

## Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza

### Proyecto de Alcantarillado y Saneamiento en Miguel Alemán, Tamaulipas

#### 1. Criterios Generales

##### 1.a Tipo de Proyecto

El proyecto consiste en el mejoramiento y ampliación del sistema de alcantarillado sanitario y la construcción de la nueva planta de tratamiento de aguas residuales a base de lagunas de estabilización para la localidad de Miguel Alemán, municipio del mismo nombre, Tamaulipas.

Este proyecto corresponde a los sectores de *Conexiones Domésticas a los Servicios de Agua y Alcantarillado*, y *Tratamiento de Agua Residuales*.

##### 1.b Categorías de Proyecto

La categoría del proyecto corresponde a la de *Proyectos de Infraestructura Ambiental para la comunidad – Impacto Comunitario*, en virtud de que este proyecto mejorará la calidad de los servicios de alcantarillado y saneamiento para la localidad de Miguel Alemán, teniendo un impacto positivo en esta comunidad.

##### 1.c Ubicación del Proyecto y Perfil de la Comunidad

La ciudad de Miguel Alemán se ubica al borde del río Bravo y es colindante con la ciudad norteamericana de Roma, TX.

En la Figura 1 puede apreciarse la ubicación de la Ciudad de Miguel Alemán, Municipio del mismo nombre, en el extremo noroeste del estado de Tamaulipas.

##### Demografía

Las proyecciones de población que se realizaron durante el desarrollo de los proyectos ejecutivos de alcantarillado y saneamiento<sup>1</sup>, fueron basadas en los Censos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI 2000) y en los datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO). La población actual (2007) se ha estimado en 20,687 habitantes.

---

<sup>1</sup> “Proyecto Ejecutivo de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales de Miguel Alemán, Tamps..” elaborado por la empresa AyMA Ingeniería y Consultoría, S. A. de C.V. COCEF, Julio de 2007 y “Proyecto Ejecutivo de Alcantarillado Sanitario de Miguel Alemán, Tamps.” elaborado por la empresa ISO Desarrollos e Ingeniería S. A. de C.V. CEAT, Diciembre de 2006.

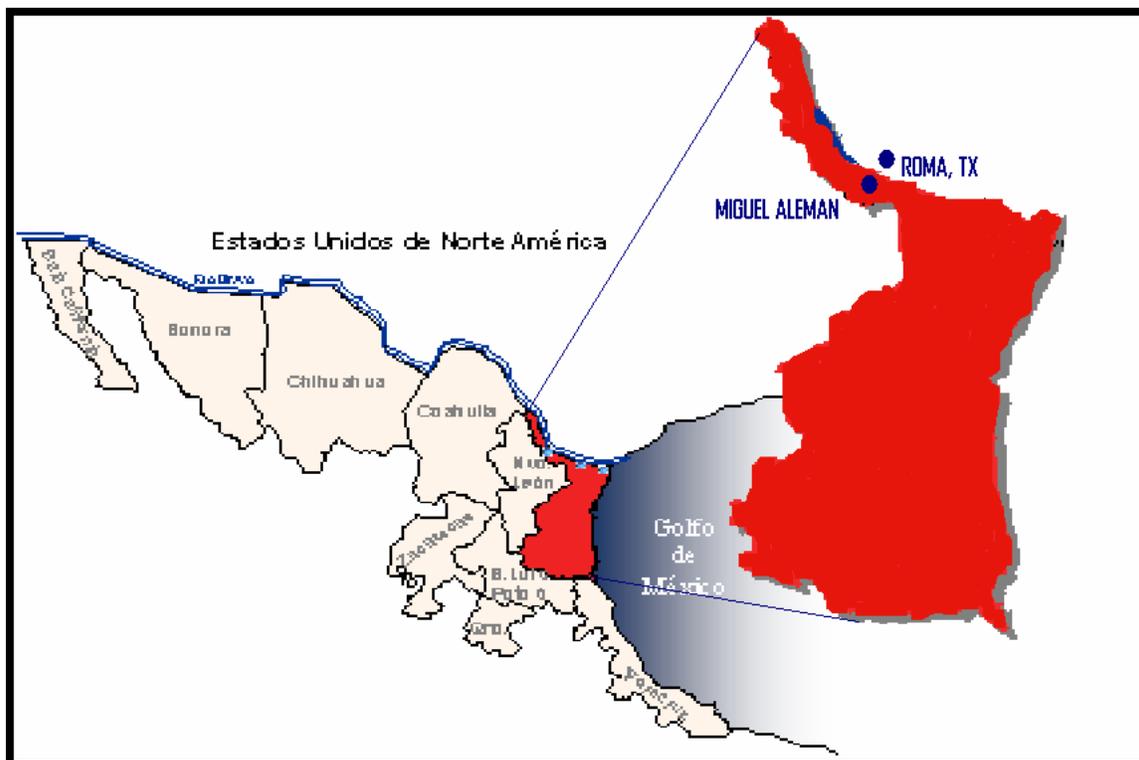


Figura 1. Localización de Miguel Alemán en el Municipio del mismo nombre

## Servicios

### Sistema de Agua Potable

La Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Cd. Alemán (COMAPA) cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable que se inicia a partir de la obra de toma del Río Bravo, con la extracción media anual de 138 lps; a partir de ésta se bombea hasta una planta potabilizadora que se ubica a 350 metros de distancia, mediante 2 líneas de asbesto-cemento, la cual después de pasar por el proceso de sedimentación y filtros, se envía hacia una cisterna que se ubica junto a la misma; posteriormente mediante bombeo directo a la red se distribuye a la población

La cobertura del servicio que brinda la COMAPA es del orden del 95%, esta cobertura abarca la población del poblado Los Guerra, a la cual se le brinda el servicio por medio de una línea a presión que inicia desde la cisterna ubicada en la planta potabilizadora.

### Sistema de alcantarillado sanitario

Actualmente la red del alcantarillado sanitario tiene una cobertura menor que la de agua potable, ésta se encuentra sobre el 78%, teniendo una población servida de 19,653 habitantes que comprende a Cd. Miguel Alemán y el poblado Los Guerra; así mismo se tiene un número de descargas en el padrón de usuarios de 4,988, por otra parte la población que carece del servicio utiliza fosas sépticas y descarga sus aguas residuales en el arroyo El Buey o bien en las riberas del Río Bravo.

### **Saneamiento**

La planta de tratamiento de aguas residuales existente se encuentra fuera de operación, debido a que se encuentra casi completamente azolvada y deteriorada, desde su construcción en 1967 no se le ha dado mantenimiento alguno.

### **Pavimentación**

La ciudad de Miguel Alemán cuenta con una cobertura de pavimentación del 60% de la mancha urbana.

### **Residuos Sólidos**

La ciudad cuenta con el servicio de recolección domiciliar de residuos sólidos en un 100% de la ciudad, los cuales son transportados y dispuestos en el nuevo relleno sanitario.

Cabe hacer mención que el sitio de disposición final de los residuos sólidos corresponde al propuesto por el proyecto ejecutivo que en el futuro se pretende certificar.

## **1.d Facultades Legales**

El promotor del proyecto es la Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Miguel Alemán (COMAPA) en coordinación con la Comisión Estatal del Agua de Tamaulipas (CEAT). Las atribuciones legales de la COMAPA están establecidas en el Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas No. 66 de fecha 2 de junio de 2004. La COMAPA está facultada para brindar los servicios de agua potable y alcantarillado a la localidad, mientras que la CEAT es la entidad normativa y la encargada de desarrollar los proyectos de mejora en la infraestructura de estos servicios para Miguel Alemán.

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, seis 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:

- Convenio Internacional de Límites de 1889
- Tratado de Aguas de 1944
- Acuerdo de La Paz de 1983 o Acuerdo Ambiental Fronterizo
- Plan Integral Ambiental de la Frontera de 1990 (IBEP)
- 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**

El proyecto consiste en la construcción de colectores, emisor y estaciones de bombeo pertenecientes al sistema de alcantarillado sanitario, así como la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales de tipo lagunar para la ciudad de Miguel Alemán.

El proyecto incluye lo siguiente:

Agosto 29, 2007

- Construcción de los siguientes colectores:
  - Colector Los Guerra con 6,195 m de longitud en diámetros de 38, 45, 60 y 76 cm.
  - Colector Marginal con 4,948 m de longitud en diámetros de 38 y 45 cm.
  - Colector Calle 5ª con 316 m de longitud y 45 cm. De diámetro.
- Construcción del Emisor Pino Suárez con 752 m y 30 cm. de diámetro
- Construcción y equipamiento de la estación de bombeo Cárcamo Marginal.
- Equipamiento de tres estaciones de bombeo:
  - Cárcamo No.5
  - Cárcamo No.6
  - Cárcamo General
- Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con capacidad de 112.5 lps
  - 1er etapa 75 lps
  - 2da etapa 37.5 lps adicionales

El costo del proyecto será de US\$6.47 millones.

En la Figura 2 puede apreciarse la ubicación de las obras propuestas del alcantarillado sanitario de Miguel Alemán

Las obras de alcantarillado propuestas permitirán recolectar las aguas residuales del 100 % de la ciudad, reduciendo el potencial de contacto de los habitantes con las aguas residuales y con organismos vectores de enfermedades propiciadas por estos; también, se reducirá el potencial de contaminación de las aguas subterráneas y superficiales al eliminarse las descargas de agua residual al arroyo El Buey y al mismo río Bravo. El efluente de la planta de tratamiento proyectada se descargará a un canal de riego agrícola para ser reutilizada en la agricultura, aportando un beneficio ambiental y a la salud humana de los residentes de Miguel Alemán y a la parte baja de la Frontera Chica. Es importante añadir que algunas poblaciones norteamericanas aguas abajo de Miguel Alemán utilizan el río Bravo como su fuente de suministro de agua potable, y que con este proyecto se verán beneficiadas por el mejoramiento de la calidad del río.

Este proyecto fue evaluado como Categoría 1 en el proceso de priorización para fondeo de la Agencia de Protección Ambiental Estadounidense (EPA, por sus iniciales en inglés) 2005/06 debido a la carencia de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales.

**Aspectos Importantes para la Certificación:**

El proyecto se encuentra dentro de los sectores prioritarios de la COCEF y cumple con los criterios generales básicos.

**Asuntos Pendientes:**

Ninguno.

## **2. Salud Humana y Medio Ambiente**

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

El proyecto ejecutivo de la planta de tratamiento de aguas residuales se desarrolló tomando en cuenta la normatividad ambiental vigente plasmada en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para la descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

La construcción de las obras se llevará a cabo de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la construcción de este tipo de obras. Adicionalmente, se prevé que los trabajos a realizar no afectarán áreas protegidas o reservas ecológicas. Durante la implementación del proyecto, la CEAT y la CONAGUA, supervisarán las obras de acuerdo a estos lineamientos.

En Oficio No. Z.A. 024/2002, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) establece que no existe inconveniente para el desarrollo del proyecto del colector Los Guerra debido a que no hay evidencias de monumentos o vestigios arqueológicos o históricos en el lugar, el resto de las obras propuestas por el proyecto se encuentran en áreas urbanas ya afectadas, basado en esto, no se anticipan afectaciones a recursos culturales con el desarrollo del proyecto.

### **2.b Impactos en la Salud Humana y Medio Ambiente**

#### **Impactos en la salud humana**

La Ciudad de Miguel Alemán se encuentra en la región denominada Frontera Chica en la parte Noroeste del Estado de Tamaulipas colindando con el Río Bravo. El sistema de alcantarillado de la localidad presenta varias descargas de agua residual sin tratar al arroyo El Buey y al río Bravo debido a la falta de colectores que reciban y evacuen dichas aguas hacia un sitio donde reciban tratamiento, este hecho constituye un riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Esto pone en riesgo la salud de los habitantes de las localidades tanto mexicanas como norteamericanas aguas abajo de Miguel Alemán que tienen en el río Bravo su fuente de suministro de agua potable.

Por otro lado la falta de tratamiento al agua residual generada por la localidad ocasiona que esta al ser descargada al río Bravo se convierta en un foco de infección toda vez que provoca la aparición de vectores transmisores de enfermedades, y adicionalmente la infiltración al subsuelo causa la contaminación del agua subálvea y freática con el respectivo deterioro del medio ambiente. El propósito de este proyecto es el de atender el riesgo existente de salud pública y de contaminación de las aguas subterráneas, así como evitar los riesgos inherentes al manejo inadecuado de aguas negras.

Con la realización de este proyecto, se atacará la problemática actual antes mencionada y se mejorarán las condiciones de salud pública de los habitantes de la siguiente manera:

- (1) Con la construcción de los colectores, estaciones de bombeo y emisor las condiciones de salud humana se verán mejoradas al ya no presentarse el contacto de los habitantes con aguas residuales, así como también se evitará la contaminación del suelo y acuíferos.

- (2) Al construirse y ponerse en operación la PTAR se reducirá la contaminación de las aguas freáticas, aguas superficiales y el suelo.
- (3) Se evitará la contaminación del río Bravo como fuente de suministro de agua potable de las localidades aguas abajo de Miguel Alemán.

### Información en Materia de Salud Humana

La información y estadísticas sobre salud humana en la zona de Miguel Alemán son un tanto limitadas. El cuadro 1 muestra un estudio en materia de salud pública en localidades adyacentes a la frontera México-Estados Unidos. Las condiciones de la Frontera Chica son muy similares a las localidades fronterizas correspondientes en el estado de Texas. Como puede apreciarse en el Cuadro 1, la incidencia de enfermedades como Hepatitis o Shigelosis es considerablemente mayor en la frontera de Texas que en el resto de la Unión Americana.

La hepatitis A es una enfermedad del hígado asociada con la disposición insalubre del alcantarillado y el suministro de agua inadecuada o contaminada. La shigelosis frecuentemente es resultado de un saneamiento pobre, carencia de instalaciones de agua o aguas residuales, de agua y comida contaminada, y es común en áreas marginadas.

**Cuadro 1**

Casos e incidencia de enfermedades en las localidades de la frontera Estados Unidos-México

AREA	Enfermedad				
	Hepatitis A	Sarampión	Shigelosis	Tuberculosis	SIDA
Población general de Estados Unidos	12.64	11.2	10.9	10.3	16.7
Frontera de Arizona	39.4	9.8	38.3	6.9	15.1
Frontera de California	30.7	61.9	22.1	12.7	22.0
Frontera de Nuevo México	46.9	14.6	21.2	7.3	3.9
Frontera de Texas	40.4	38.9	49.1	26.5	7.9

Fuente: National Center for Health Statistics. Centers for Disease Control and Prevention, Vital Statistics Database. HRSA, n.d. <http://bphc.hrsa.gov/bphc/borderhealth/table1.htm>

Los organismos o parásitos más comunes encontrados en las aguas residuales sin tratar son: E. coli (*Escherichia coli*), cólera (*Vibrio cholerae*), hepatitis A (*Enterovirus ssp*), Giardia (*Giardia lamblia*), Cryptosporidium (*Cryptosporidium parvum*) y huevos de helminto. Una persona puede enfermarse: si bebe agua contaminada con estos organismos; si ingiere alimentos sin cocinar que hayan estado en contacto con esta agua o por malos hábitos de higiene que permiten la diseminación de la enfermedad por contacto humano directo o indirecto.

El Cuadro 2 muestra la incidencia de enfermedades transmisibles en el área del proyecto. La gastroenteritis es la afección más frecuente que se presenta en la zona con un 56%, seguida por la dermatomicosis (21%) y la infección con protozoarios (11%).

Esto indica de la necesidad de llevar a cabo un manejo adecuado de las aguas residuales generadas por la localidad y posteriormente dar tratamiento a esta para su reuso y/o disposición segura.

**Cuadro 2**  
Casos más frecuentes de enfermedades transmisibles en la zona de Miguel Alemán

Enfermedades	% del Total
Amibiasis	5%
Gastroenteritis	56%
Dermatomicosis	21%
Salmonelosis	7%
Infección por Protozoarios	11%
Fuente: Centro de Salud. Miguel Alemán Tamaulipas, 2006 <sup>2</sup> .	

### Impactos Ambientales

El impacto ambiental producido por el proyecto será en general positivo ya que el agua residual generada por la localidad se recolectará y evacuará hacia el sitio donde se le dará tratamiento, reduciendo el riesgo de infiltración de aguas residuales al subsuelo por la descarga no controlada a cuerpos de agua superficiales. Por otra parte, con excepción del colector Los Guerra (el INAH emitió oficio de no afectación de monumentos históricos), todas las obras se llevarán a cabo en zonas de la ciudad que previamente han sido afectadas.

Durante las etapas constructivas se generarán impactos menores al medio ambiente producto de las labores de excavación para la colocación de las tuberías de los colectores y emisor, así como la obra civil de la estación de bombeo Marginal y en la Planta de Tratamiento, estos impactos incluyen emisiones de polvos fugitivos, emisiones de gases por la maquinaria de construcción, obstrucción temporal de calles, presencia de trabajadores en la zona, presencia de condiciones de riesgo de caídas para personas y vehículos.

Para reducir los impactos ambientales en la etapa de construcción se tomarán en cuenta una serie de medidas de mitigación tales como la aplicación de agua para reducir los polvos fugitivos, la afinación de los vehículos para reducir las emisiones, la colocación de letreros preventivos para evitar situaciones de riesgo, la colocación de sanitarios portátiles, entre otras.

Con relación a la etapa de operación de las obras, no se prevén impactos negativos siempre y cuando se realicen de acuerdo a lo especificado, teniendo en cuenta su programación y la elaboración, dentro del correspondiente proyecto ejecutivo de cada una de ellas y se cumpla con lo especificado en el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental.

### Impactos Transfronterizos

No se anticipan impactos transfronterizos negativos por el desarrollo de las obras de alcantarillado y saneamiento, más aún, se anticipa un efecto benéfico en el lado estadounidense, al evitar el ingreso de agua residual sin tratar directamente al río Bravo o a través del arroyo El Buey, mejorando la calidad del agua del río que es la fuente de suministro de agua potable de varias localidades aguas abajo.

<sup>2</sup> Centro de Salud de Miguel Alemán, Tamaulipas. 2006. Dr. Julio Cesar Cab Cabrera. Director

### **Autorización Ambiental Formal**

Conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) determinó mediante el oficio SGPA/03.3335/05, que el proyecto requiere una Manifestación de Impacto Ambiental de tipo particular, la cual fue preparada y presentada a la SEMARNAT el día 17 de julio del 2007 y cuyo dictamen esta pendiente de ser emitido por SEMARNAT.

Con referencia al proceso ambiental estadounidense (NEPA, por sus siglas en inglés), se desarrolló un estudio de impacto transfronterizo, el cual fue puesto a consideración de la EPA y con fecha 14 de enero de 2007 se emitió la resolución por parte de este organismo (FONSI, por sus siglas en inglés) en el cual se establece que el proyecto no ocasionará impactos ambientales significativos que pudieran afectar a la zona fronteriza de Estados Unidos, no habiendo comentarios en un período de 30 días, este documento se hizo oficial el pasado 16 de febrero del 2007.

Durante los procesos de evaluación ambiental, se hizo del conocimiento de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) y a su contraparte estadounidense IBWC (por sus siglas en inglés) el proyecto, sin haber recibido comentarios negativos del mismo.

#### **Aspectos Importantes para la Certificación:**

El proyecto resuelve un problema importante de salud humana y medio ambiente.  
Se cuenta con la autorización ambiental de Estados Unidos.

#### **Asuntos Pendientes:**

Autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto de la PTAR por SEMARNAT.

## 3. Factibilidad Técnica

### 3.a Aspectos Técnicos

#### Requisitos para el Desarrollo del Proyecto

Los proyectos ejecutivos de los elementos del sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales fueron desarrollados conforme a las especificaciones técnicas del Manual de Alcantarillado y Saneamiento de la Subdirección General Técnica de la CONAGUA y la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CNA-1995 “Sistema de Alcantarillado Sanitario-Especificaciones de Hermeticidad.”

#### Alcantarillado

Los colectores del sistema de alcantarillado propuestos son:

Colector	Longitud (m)	Diámetro (cm)	Material
Los Guerra	6,195	38, 45, 60 y 76	PEAD*

Con el fin de evitar una posible infiltración por la base de las lagunas o por los bordos laterales se propone que tanto la base como estos sean conformados de material arcilloso de banco compactado al 95% de la prueba Proctor, adicionalmente para proteger los taludes de los bordos de la erosión causada por el oleaje del agua en tratamiento se propone la colocación de losas de concreto armado prefabricadas  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup> de 2.4 m x 2.4 m x 0.1 m.

## **Descripción de la Planta de Tratamiento**

### **Pretratamiento**

El agua residual sin tratar recibe un pretratamiento previo a la estación de bombeo general (existente) que envía esta al sitio de tratamiento. En este se eliminan sólidos de gran tamaño y arenas.

### **Caja distribuidora de gastos**

Incluye una estructura de concreto armado de dimensiones 5.9 m x 4.1 m y 1.8 m de profundidad, será construida para distribuir los caudales de agua residual por tratar hacia los trenes de proceso de una manera equitativa.

### **Tratamiento primario**

Dos lagunas anaerobias con capacidad de tratamiento de 75 l/s y 37.5 l/ cada una. Las dimensiones de estas lagunas en la parte superior del bordo son de 141.75 de largo y 66 m de ancho, y largo variable entre 122.5/71.5 y 66.0 m. de ancho con una profundidad de 3.5 m de agua.

### **Tratamiento secundario**

En la primer etapa dos lagunas facultativas con capacidad de tratamiento de 37.5 l/s cada una y una carga orgánica superficial de 186.6 kg. de DBO/ha con una área en la parte inferior del bordo de 2,500,000 metros cuadrados con tres secciones para aproximar el patrón de flujo a flujo pistón. Dos lagunas son idénticas en dimensiones con parte superior del bordo de 242.6 de largo y 117.20 m de ancho, y la otra de 176.1 de largo y 159.7 de ancho (segunda etapa).

### **Pulimento o maduración**

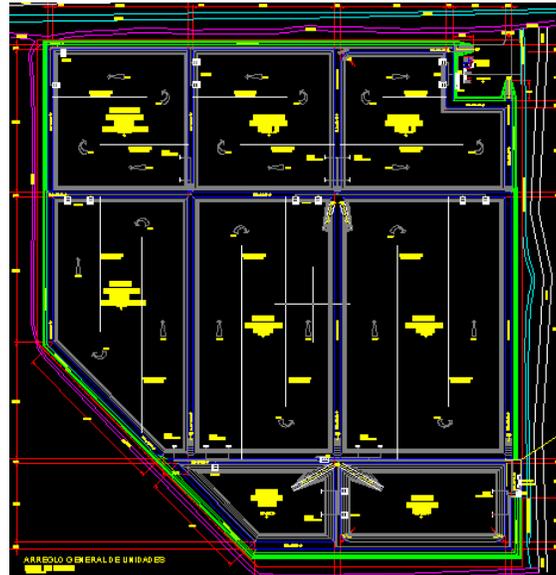
Se propone la construcción de tres lagunas de maduración (2 en la primer etapa) con capacidad de tratamiento de 37.5 l/s cada una para recibir el efluente de cada de las lagunas facultativas del tren correspondiente. Las lagunas que corresponden a la construcción de la primera etapa tienen como área 1.29 y 1.33 Ha, la tercera 1.28 Ha., que es el área mínima requerida para lograr la reducción de coliformes fecales

El efluente tratado será descargado en el canal de riego agrícola Los Guardados contiguo al sistema de tratamiento.

### **Lodos subproductos del tratamiento.**

Los lodos generados durante el tratamiento del agua residual, serán almacenados y estabilizados dentro de las mismas lagunas, es decir, los lodos permanecerán en el fondo de estas por un periodo de entre 5 y 7 años, tiempo en el cual sus características modificarán hasta alcanzar la mineralización. Después de este tiempo el lodo podrá extraerse de las lagunas para posteriormente a su desecado disponerse en el relleno sanitario de la localidad.

La Figura 3 describe el arreglo de la planta de tratamiento de aguas residuales.



**Figura 3.** Arreglo de planta del sistema de tratamiento

## Tecnología Apropiada

### Sistema de Alcantarillado

Con el fin de contar con un sistema de alcantarillado adecuado y que opere de manera eficiente, se desarrollaron los proyectos ejecutivos para la construcción de los colectores, estaciones de bombeo y el emisor Pino Suárez, los cuales colectarán y evacuarán las aguas residuales de la localidad hacia el sitio donde se les dará tratamiento. Por ser obras complementarias de un sistema de alcantarillado existente y en vista de que estas obras solo podrían realizarse en los sitios o trayectorias en que se proyectan, las alternativas consideradas se reducen solo a dos casos:

- a) **No realizar acción alguna.** Por las implicaciones ambientales, de salud humana, sociales y políticas de la misma, esta alternativa fue desechada, puesto que bajo la condición actual donde la presencia de descargas de agua residual directamente al río Bravo y al arroyo El Buey continuarían constituyendo un riesgo a la salud humana y adicionalmente el detrimento de la calidad de estos cuerpos superficiales y la consecuente contaminación de acuíferos subterráneos.
- b) **Construir las obras de colección y evacuación hacia el sitio de tratamiento propuesto.** Esta alternativa fue seleccionada con el objetivo de mejorar el funcionamiento del sistema de alcantarillado sanitario al proponer la construcción de tres colectores, construcción y equipamiento de una estación de bombeo, equipamiento de otras tres estaciones de bombeo y el emisor a presión Pino Suárez, evitando las descargas de agua residual sin tratar en cuerpos superficiales de agua y conduciendo esta agua hacia el sitio de tratamiento.

### Sistema de Saneamiento

Dentro de las alternativas de tratamiento de aguas residuales se consideraron las siguientes opciones:

- a) **No realizar acción alguna.** Esta alternativa fue analizada y desechada en virtud de que esto representa riesgos a la salud humana y al medio ambiente. El seguir descargando aguas residuales crudas al río Bravo, implica un riesgo de contaminación de a la fuente de abastecimiento de varias comunidades aguas abajo, asimismo, el contacto de la población con aguas residuales sin tratar, ya sea por contacto directo o por consumir vegetales que han estado en contacto con las mismas, representa un riesgo potencial de transmisión de enfermedades de origen hídrico.
- b) **Construir un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de lagunas aireadas -lagunas de sedimentación-lagunas de maduración.** Esta opción fue analizada pero finalmente se determinó que no constituye la mejor opción, ya que si bien, ocupa menos terreno que otras opciones, los costos de operación y mantenimiento (\$2.24 pesos/m<sup>3</sup> de agua tratada), así como la necesidad de contar con personal especializado en la operación de estos sistemas, hacen que esta opción sea financieramente inaceptable.
- c) **Construir un sistema de tratamiento de aguas residuales a base lagunas facultativas-lagunas de maduración.** Si bien esta opción representa un menor costo de inversión que la alternativa anterior y además de no necesitar de personal especializado, si requiere una mayor superficie de terreno, y adicionalmente los costos de operación y mantenimiento se consideran altos (\$1.80 pesos/m<sup>3</sup> de agua tratada) en comparación con la otra alternativa basada en métodos naturales. Esto hace que esta opción sea considerada como inaceptable.
- d) **Construir una planta de tratamiento de aguas residuales a base de lagunas anaeróbicas, facultativas y de maduración.** Esta cuarta opción es la que demanda menor terreno, y además tampoco requiere personal con menor especialización para su operación, por otro lado los costos de operación y mantenimiento son los más bajos (\$1.46 pesos/m<sup>3</sup> de agua tratada). Estos factores hacen que esta opción se considere como la más adecuada para esta comunidad.

### Requisitos en Materia de Propiedad y Servidumbres

Debido a que las líneas de alcantarillado se instalarán en derechos de vía y sitios de tránsito municipales, no se requerirá la adquisición de terrenos adicionales para este proyecto. Con referencia al terreno requerido para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Miguel Alemán, el Organismo Operador de la localidad (COMAPA) posee los derechos de propiedad del terreno en cuestión toda vez que este sitio alberga el sistema de lagunas de oxidación existente cuya vida útil esta concluida y que se estima fue construido a principios de los años 70's. El terreno cuenta con una superficie de 16.6 Has. COCEF cuenta con copias de la documentación probatoria correspondiente.

### Tareas y Calendario

La construcción del colector "Los Guerra" se construyó durante octubre y diciembre de 2006, en el caso del colector "Marginal" y de la estación de bombeo "Marginal" su construcción esta programada para iniciar a principios de Septiembre de 2007 y concluir en el mes de noviembre de este mismo año, el remanente del sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales se estima se realice en el año de 2008.

En la figura 4 se presenta el calendario de obra del proyecto.

CALENDARIO DE OBRAS PROYECTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SANEAMIENTO DE MIGUEL ALEMAN, TAMPS.																												
CONCEPTO	2006	2007				2008												2009										
		S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
1. Colector Los Guerra																												
2. Colector Marginal y Estación de bombeo Marginal																												
3. Colector Calle 5a, Equipamiento de tres estaciones de bombeo y Emisor Pino Suárez																												
4. Planta de Tratamiento de Agua Residual																												

Figura 4. Calendario de obra del proyecto.

### Proceso Técnico

El proceso de tratamiento es suficiente para que el agua residual depurada presente una calidad adecuada para su reuso, eliminando los riesgos de afectación a la salud de los habitantes que tengan contacto con el agua tratada, de acuerdo a la normatividad ambiental vigente plasmada en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para la descarga de aguas residuales en cuerpos de aguas y bienes nacionales.

La tecnología utilizada en el proceso de tratamiento de aguas residuales se ha utilizado ampliamente como una solución para la depuración de aguas residuales en comunidades pequeñas y medianas. El sistema de tratamiento brindará agua con la calidad suficiente para poder utilizarse en uso público urbano o en riego agrícola para plantas de tallo alto (75 mg/lit de DBO, 75 mg/lit de SST).

Con el fin de evitar la posible incorporación de agua tratada al río Bravo, la COMAPA solicitó a la CONAGUA la autorización para descargar el agua tratada al canal de riego agrícola Los Guardados el cual conduce agua para riego en la zona agrícola del municipio de Miguel Alemán, cabe mencionar que dicho canal de riego en su recorrido no se intersecta con el río Bravo. La CONAGUA autorizó dicha descarga mediante oficio No. BOO.00.R07.06.026.-855.

El proyecto ejecutivo incluyó la aplicación de prácticas de edificación sustentable las cuales se incluyeron como parte de las especificaciones técnicas de construcción.

### 3.b Administración y Operaciones

#### Administración de Proyecto

La administración del proyecto quedará a cargo de la COMAPA de Miguel Alemán, con apoyo y supervisión de la CEAT.

#### Operación y Mantenimiento

### **Organización**

La Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Miguel Alemán cuenta con un Gerente general, Tesorero, Auxiliares administrativos y auxiliares técnicos para la operación y mantenimiento del sistema, cuenta además con el apoyo de la CEAT, la cual cuenta con personal especializado en operación y mantenimiento de sistemas de agua potable y alcantarillado.

### **Operaciones y Mantenimiento**

El Manual de Operación y Mantenimiento presentado en el proyecto ejecutivo, incluye las actividades principales para el mantenimiento preventivo del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. La operación y mantenimiento del sistema de tratamiento quedará a cargo de la COMAPA, con la supervisión del personal técnico de la CEAT.

La Planta de Tratamiento de Agua residual contará con un jefe de operación calificado, el cual será capacitado por la CEAT en la operación de sistemas de tratamiento de agua residual, este operador contará con dos operadores para las labores de mantenimiento.

El Manual de Operación y Mantenimiento tiene como objetivo proporcionar una herramienta útil para llevar a cabo las actividades relacionadas con el control de calidad del efluente del sistema de tratamiento, la operación y la prevención de fallas en el mismo. El asegurar el buen funcionamiento de las unidades de tratamiento, redundará en una buena calidad del efluente esperado del sistema. La conservación de los componentes de las unidades de tratamiento como son: bombas, compuertas, válvulas, así como las estructuras como bordos, taludes, etc. es una tarea que debe ser programada y constante.

### **Programa de Pretratamiento**

En virtud de que en el área del proyecto solamente se encuentran usuarios de tipo doméstico, la COMAPA ha manifestado que como programa de pretratamiento, se hará cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. La vigilancia del cumplimiento quedará a cargo de la COMAPA con apoyo de la CEAT.

### **Permisos, Licencias y Otros Requisitos Normativos**

La localidad de Miguel Alemán cuenta con los permisos de la CONAGUA para extracción de agua potable y descarga de aguas residuales, igualmente cuenta con las autorizaciones ambientales para el desarrollo de los proyectos. Los proyectos de alcantarillado y saneamiento han sido revisados por la COCEF, la EPA, la CEAT y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) y validados por la CONAGUA.

#### **Aspectos Importantes para la Certificación:**

Los proyectos ejecutivos fueron revisados por la EPA, COCEF, CEAT y El BDAN y validado por la CONAGUA.

#### **Asuntos Pendientes:**

Ninguno.

## 4. Factibilidad Financiera y Administración del Proyecto

### 1. Factibilidad Financiera

El Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) revisó la información financiera presentada por el promotor del proyecto y en base a ella determinó que la capacidad y estructura financiera propuestas por la COMAPA de Miguel Alemán son adecuadas. La información presentada y el análisis financiero incluyen entre otros:

- Estados financieros históricos;
- Estructura financiera del proyecto;
- Presupuesto de inversión;
- Presupuesto de operación y mantenimiento histórico y pro forma; e
- Información económica y demográfica del área del Proyecto.

A continuación se presenta un resumen del análisis financiero. El costo total del proyecto se estima en US\$6.47 millones, e incluye los costos de construcción y supervisión.

Concepto	Cantidad (Millones de Dólares)
Construcción	6.31
Supervisión	0.16
<b>TOTAL</b>	<b>6.47</b>

La COMAPA propone una estructura financiera que permitirá la implementación del Proyecto, misma que se presenta a continuación:

Fuente de Financiamiento	Monto (Millones de Dólares)	%
México	4.93	76
BEIF del BDAN	1.54	24
<b>TOTAL</b>	<b>6.47</b>	<b>100</b>

### 2. Modelo Tarifario y de Cuotas

Los presupuestos anuales la COMAPA de Miguel Alemán cubrirán los gastos de operación y mantenimiento, tales como la potabilización, distribución de agua potable, recolección de aguas residuales, planta de tratamiento de aguas residuales, creación de reservas así como cualquier mejora a los sistemas de agua y saneamiento.

### 3. Administración del Proyecto

El proyecto es administrado por la COMAPA que cuenta con el personal adecuado para administrar la infraestructura propuesta y la capacidad para solucionar cualquier emergencia potencial relativa a la operación y mantenimiento de las obras.

## 5. Participación Comunitaria

### Proyectos de Infraestructura Ambiental para la Comunidad – Impacto Comunitario

Con fecha del 4 de junio de 2007, fue aprobado por la COCEF el Plan Integral de Participación Comunitaria desarrollado por el Comité Ciudadano de Miguel Alemán. Éste se dio a la tarea de preparar un programa de difusión del proyecto motivo de certificación, de los beneficios que traerá a la comunidad, así como de los costos asociados y la repercusión económica para la población. A continuación se presenta el resumen de las actividades desarrolladas en cada una de las categorías:

#### **Comité Local de Seguimiento**

El Comité Ciudadano fue protocolariamente instalado el día 22 de mayo del 2007 en una reunión realizada en el Salón de reuniones de la COMAPA de Miguel Alemán, Tamps. con la asistencia como invitado especial del Alcalde de Miguel Alemán, Tamps. Ing. Alfonso Ramírez Rodríguez Chih. En dicha reunión se instaló la mesa directiva del Comité Ciudadano la cual recayó en las siguientes personas

Presidente del Comité Ciudadano: C.P. Marco Moreno Leal, vecino de la comunidad.

Secretario del Comité Ciudadano: Profr. Cornelio Garza López, vecino de la comunidad.

Vocales:

- Arq. Lucila Barrera Garza
- Sr. Santos Amador Morales
- Lic. Carla Hernández de Saenz
- Sr. Román K. González.
- Dra. Maria Luisa Rodríguez

#### **Acceso del Público a la Información del Proyecto**

##### **Aviso Público**

El Comité Ciudadano con el apoyo de la COMAPA, preparó información escrita del proyecto y se diseñaron volantes y trípticos los cuales se distribuyeron durante las varias reuniones públicas con los diferentes grupos, comités, y asociaciones civiles y de servicios de la localidad. Se realizó una intensa campaña de promoción del proyecto en medios escritos, radiofónicos y televisivos. Se puso a disposición del público en general la información técnica y financiera del mismo para consulta.

##### **Actividades de Comunicación Adicionales**

Se realizaron varias reuniones informativas con vecinos de la comunidad, grupos de diferentes actividades, sociales, económicas y de servicios, como acciones preparatorias a las reuniones públicas con COCEF. Entre las organizaciones contactadas esta el Club Rotario, la Universidad Miguel Alemán, la Cámara de Comercio, la Asociación Ganadera, el Consejo Empresarial y varias instituciones académicas.

##### **Reuniones Públicas**

###### **Primera Reunión Pública**

Se publicó la convocatoria de 30-días para la 1ra. Reunión Pública en el diario “El Mañana” de la Cd. de Reynosa el día 13 de julio, reunión que se programó para el lunes 13 de agosto de 2007. La Reunión dió inicio a las 18:30 hrs. del día antes señalado, realizándose en el Salón de la

Cámara de Comercio de Miguel Alemán. Se contó con la presencia del Alcalde de Miguel Alemán, Ing. Alfonso Ramírez Rodríguez, los miembros del Comité Ciudadano, la Gerente General de la COMAPA de Miguel Alemán C.P. Rosalva de Garza Ortiz y el Representante de la Comisión Estatal del Agua de Tamaulipas. Asistieron al evento aproximadamente 50 personas. Asimismo en el transcurso de esa sesión se aplicaron 42 encuestas, de las cuales el 100% de los encuestados, establecieron haber entendido bien el proyecto y apoyarlo explícitamente.



### **Segunda Reunión Pública**

La segunda reunión pública se programó para llevarse a cabo el día 11 de septiembre de 2007 en el mismo lugar que la primera reunión.

### **Informe Final de Participación Pública**

El Comité Ciudadano y el promotor prepararán el Informe Final del Proceso de Participación Pública en donde se demuestre que los objetivos planteados, se cumplieron adecuadamente y a satisfacción de la COCEF.

#### **Asuntos importantes para la certificación:**

Se cuenta con un amplio apoyo por parte de los habitantes de la localidad, se tiene la información comprobatoria correspondiente.

#### **Asuntos Pendientes:**

Esta pendiente la 2da reunión publica programada para el día 11 de septiembre de 2007. Así mismo, está pendiente el Reporte Final del Proceso de Participación Pública.

## **6. Desarrollo Sustentable**

### **6.a Fortalecimiento de la Capacidad Humana e Institucional**

Las acciones que contribuyen al fortalecimiento de la capacidad institucional y humana de la Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Miguel Alemán que están dentro del alcance del proyecto, son las siguientes:

- Mejorar la infraestructura necesaria al organismo de agua y saneamiento en las áreas de recolección y evacuación de aguas residuales
- Construir el sistema de saneamiento
- Operar un sistema de recolección de agua residual que cumpla con la normatividad estatal y federal correspondiente
- Capacitar a personal operativo

La CEAT proporcionará entrenamiento técnico básico para el personal de operación de la COMAPA, para la operación y mantenimiento de la nueva infraestructura que se construirá con la implementación del proyecto. Se proveerá entrenamiento al personal en los aspectos de operación y mantenimiento, antes de que la PTAR inicie su operación. Personal técnico de la CEAT proveerá la asesoría técnica necesaria a la COMAPA.

### **6.b Cumplimiento con las Leyes y Reglamentos Municipales, Estatales y Regionales Aplicables y con Planes de Conservación y Desarrollo**

Como se refiere en el capítulo No. 2, el proyecto cumple con las leyes y reglamentos aplicables en la materia, además este proyecto complementa las acciones consideradas en el Plan Maestro para el Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Miguel Alemán, Tamps., entre las cuales se plantea la necesidad de realizar las obras de infraestructura sanitaria básicas en el Miguel Alemán. Con la implementación del proyecto se eliminarán los riesgos inherentes al manejo inadecuado de agua residuales y se podrá disponer de agua tratada para otros usos.

El proyecto se integra al Programa Ambiental Frontera 2012, cumpliendo con la Meta 1 (Reducir la contaminación del agua) y los Objetivos 1 (Promover el aumento de conexiones domiciliarias a sistemas de alcantarillado y saneamiento) y 4 (Promover mejoras en la eficiencia de los organismos operadores de agua). Uno de los principios rectores de este programa es el de reducir los riesgos mayores a la salud pública, y a conservar y restaurar el entorno natural. El proyecto se apega al Plan Estatal de Desarrollo dentro de las componentes de Desarrollo Urbano, Desarrollo Social, de Salud y de Protección al Ambiente.

### **6.c Conservación de los Recursos Naturales**

El proyecto contribuye a la disminución del deterioro ambiental al construirse los colectores y estaciones de bombeo que coleccionarán y conducirán las aguas residuales hacia la nueva PTAR donde se mejorará su calidad, a fin de reducir los riesgos de contaminación de acuíferos y los riesgos a la salud humana que representa la descarga de aguas residuales crudas a los arroyos o drenes agrícolas.

El proyecto incluye la aplicación de prácticas de edificación sustentable las cuales se incluirán como parte de las especificaciones de construcción.

#### **6.d Desarrollo de la Comunidad**

La realización de este proyecto es de vital importancia para el desarrollo de la comunidad. Las obras que conforman el proyecto contribuirán a la disminución de condiciones propicias para la proliferación de enfermedades hídricas y arbovirales tales como lo son la disposición inadecuada de aguas residuales.

El mejoramiento del sistema de alcantarillado promueve el desarrollo de la comunidad, ya que ayuda a reducir la contaminación en las zonas de la ciudad y mejora la calidad de vida de los habitantes de Miguel Alemán y de las comunidades río abajo.

El agua tratada podrá tener otros usos como lo es el agrícola, además del público urbano.

**Aspectos Importantes para la Certificación:**

El proyecto cumple con todos lo preceptos de desarrollo sustentable.

**Asuntos Pendientes:**

Ninguno.

**Documentación disponible del proyecto**

- Oficio de fecha 23 de Noviembre de 2001 en el que la COMAPA solicita al INAH un dictamen sobre la existencia de sitios arqueológicos en la zona de Miguel Alemán.
- Oficio No. Z.A. 024/2002, en el que el INAH establece que no existe inconveniente para el desarrollo de este proyecto en el área de Miguel Alemán debido a que no hay evidencia de monumentos o vestigios históricos o arqueológicos en el lugar.
- Resolución de la EPA “Finding of no significant impact” (FONSI) de fecha 16 de febrero de 2007.
- Consulta ante SEMARNAT para determinar competencia y modalidad de evaluación ambiental, Oficio de fecha 29 de agosto de 2005, COMAPA.
- “Respuesta de SEMARNAT sobre modalidad de Estudio de Impacto Ambiental”, Oficio No. SGPA. 03.3335/05, Delegación Federal Tamaulipas, Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales. 12 de Septiembre de 2005.
- Proyecto Ejecutivo de Alcantarillado de Miguel Alemán, Municipio del mismo nombre, Tamaulipas. Elaborado por la empresa ISO Desarrollos e Ingeniería, S. A. de C.V. COCEF, Diciembre de 2005.
- Proyecto Ejecutivo de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales de Miguel Alemán, Tamps. Elaborado por la empresa AyMA Ingeniería y Consultoría, S. A. de C.V. Julio de 2007.
- “Dictamen del Impacto Ambiental del proyecto, Delegación Estatal de la SEMARNAT en Chihuahua, Mayo de 2007.”)
- Plan Maestro para el mejoramiento de los servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Miguel Alemán, Tamps. Elaborado por la empresa Estudios y Proyectos MORO S.A. de C.V. - Tláloc Ingeniería (COCEF, Diciembre de 1999).