

**COMISION ESTATAL DE SERVICIOS
PUBLICOS DE MEXICALI**

FORMATO ETAPA II DE COCEF

PROYECTO

**"PROGRAMA DE SANEAMIENTO
DE LA CIUDAD DE MEXICALI"**

[Formato PDF](#)

Octubre de 1997

Contenido

[Resumen ejecutivo](#)

- A).- Descripción General de los proyectos
- B).- Cumplimiento con los Criterios de la COCEF
- C).- Relación de documentos entregados a la COCEF

[Información general](#)

- A).- Tipo de proyecto
- B).- Ubicación del proyecto
- C).- Descripción del proyecto
- D).- Adecuación con tratados y acuerdos Internacionales

[Salud humana y medio ambiente](#)

- A).- Necesidades existentes
- B).- Evaluación ambiental
- C).- Impactos ambientales transfronterizos
- D).- Leyes y cumplimiento de reglamentos

[Factibilidad técnica](#)

- A).- Tecnología apropiada
- B).- Plan de operación y mantenimiento
- C).- Cumplimiento con las normas y reglamentos de diseño aplicables.

[Factibilidad financiera y administración del proyecto](#)

- A).- Factibilidad financiera
- B).- Modelo tarifario de cuotas
- C).- Administración del proyecto
- D).- Análisis de punto de equilibrio

[Beneficios económicos](#)

[Participación comunitaria](#)

- A).- Programa integral de participación comunitaria
- B).- Informe demostrando el apoyo del público

Desarrollo sustentable

A).- Definición y principios

B).- Fortalecimiento de la capacidad institucional y humana

C).- Adecuación a los planes locales/municipales de conservación y Desarrollo

D).- Conservación de recursos naturales

E).- Desarrollo de la comunidad

1.- *Resumen Ejecutivo Antecedentes Es importante destacar que la determinación de las obras que forman parte de este proyecto así como de su costo general, tuvo su origen en las acciones que coordinadamente iniciaron la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) de México y de Estados Unidos, en el marco de los acuerdos internacionales de las Actas 264 y 294. Ambas Comisiones han desarrollado acciones de coordinación para atender las necesidades comunes en materia de saneamiento. En este sentido, se formó desde Octubre de 1996 el Comité Técnico Binacional (CTB) para el Saneamiento de Mexicali, en donde existe la participación de autoridades locales, estatales y federales de ambos países. De esta forma, y con el consenso de los miembros del CTB, se determinó el concepto y monto de las acciones de saneamiento y el paquete de obras que se presentaría como Formato Etapa 1 ante COCEF. Este formato re-definido, fue entregado a COCEF el 27 de Mayo de 1997, agrupando las obras en el Sistema Mexicali I y el sistema Mexicali II, totalizando casi \$50 millones de dólares.*

1. Descripción General de los Proyectos

Las 41 obras que se llevarán a cabo en la Ciudad de Mexicali, forman parte de un Programa de Saneamiento de la Ciudad de Mexicali, y contemplan:

- Rehabilitación y Ampliación de Planta de Tratamiento del Sistema Mexicali I.
- Encamisado de 6,100 metros de colectores.
- Reposición de 7,390 metros de colectores y subcolectores de diferentes diámetros.
- Construcción de red de alcantarillado sanitario, plantas de bombeo y emisores en diferentes zonas de la Ciudad beneficiando a más de 46 Colonias con una población aproximada de 60,000 habitantes.
- Rehabilitación de 4 cárcamos de bombeo.
- Instalación de equipo de telemetría en sistema de cárcamos, plantas de bombeo y lagunas de tratamiento.
- Construcción de planta de tratamiento del Sistema Mexicali II (Primera etapa)
- Construcción de planta de bombeo N° 4.
- Construcción de Emisor Mexicali II (9.5 km.) en segunda etapa.
- Construcción de 27,853 metros de colectores y subcolectores.
- Reposición de 2,012 metros de colectores.
- Rehabilitación de 2 cárcamos de bombeo
- Instalación de telemetría en cárcamos, plantas de bombeo de aguas negras y Planta de Tratamiento Mexicali II.

1. Cumplimiento con los Criterios de la COCEF

B.1.- Información General

Se analizaron 9 alternativas de alejamiento, disposición y aprovechamiento de las aguas residuales, por parte de la Comisión Nacional del Agua (C.N.A.), de las cuales se seleccionó la alternativa ubicando la Planta de Tratamiento del Sistema Mexicali II a una distancia de 9.5 Km. de la Estación de Bombeo No. 4, y produciendo un agua residual tratada con calidad para poder ser utilizada en procesos de riego agrícola, ésta zona cuenta con un amplia área de cultivo disponible en la cual se pueden utilizar las aguas residuales tratadas, las normas de calidad que se utilizaron en el diseño de la Planta son la NOM-001-ECOL-96 y los parámetros indicados en el ACTA 264 de CILA. La Planta en ésta primera etapa de construcción tendrá una capacidad de tratamiento de 880 litros/segundo. El resto de las obras del programa contemplan la introducción de la red de drenaje en más de 46 colonias de la Ciudad, algunas de las cuales tienen más de 35 años sin el servicio, la Construcción y Rehabilitación de Colectores en varias partes de la Ciudad así como la Rehabilitación de cárcamos de bombeo, actualmente se tiene una cobertura de servicio de alcantarillado sanitario del 90 %, y con los trabajos a realizar se llegará a una cobertura del 95 % de la Ciudad.

B.2.- *Salud Humana y Medio Ambiente Las obras que se realizarán solucionarán definitivamente el problema de las descargas de aguas residuales crudas al Río Nuevo provenientes del sistema de alcantarillado de la Ciudad, específicamente de la Zona del Sistema Mexicali II, así como también se mejorará la calidad de las aguas residuales tratadas de la Planta de Tratamiento del Sistema Mexicali I, ubicadas en la Colonia Zaragoza, con la obras de Reposición y encamisado de Colectores se evitará el tener problemas en el Sistema de Drenaje y no será necesario el desviar aguas negras al alcantarillado pluvial, lo anterior hará que el Río Nuevo ya no sea un foco de infección y que no continúe afectando a los residentes de ambas márgenes a todo lo largo del mismo. La introducción del alcantarillado sanitario a más de 46 colonias en la zona poniente de la ciudad, mejorará las condiciones de vida de sus habitantes, ya que se eliminará el problema de tener letrinas en el patio trasero de sus casas con los consecuentes riesgos de infecciones y enfermedades entre niños y adultos. Estas acciones también se reflejarán en la disminución de enfermedades gastrointestinales y el riesgo de enfermedades alimenticias no bacterianas. Se ha cumplido con la realización de una Manifestación de Impacto Ambiental la cual se presentó y fue autorizada por la Dirección General de Ecología del Gobierno del Estado de Baja California, teniéndose también la autorización por parte del Instituto Nacional De Antropología e Historia en cuanto a la NO afectación de Recursos Culturales. Los impactos ambientales transfronterizos serán benéficos ya que las aguas residuales de la Ciudad de Mexicali serán tratadas en beneficio de los cuerpos receptores del otro lado de la frontera, ya que el efluente del Río Nuevo cruzará hacia los Estados Unidos con la calidad acordada por ambos países en el Acta 264 de la CILA. B.3.-Factibilidad Técnica Una descripción detallada de la factibilidad técnica de la Planta de Tratamiento del Sistema Mexicali II, se encuentra en el proyecto ejecutivo proporcionado como información, así como también en los expedientes técnicos de cada uno de los proyectos entregados a la COCEF. Se tienen contemplados los planes de operación y mantenimiento, plan de seguridad, de emergencia, entrenamiento y capacitación de personal. Los proyectos cumplirán con las Normas de diseño aplicables desde el momento de inicio de la construcción, ya que se regirán por el Reglamento de Construcción vigente en la localidad. B.4.- Factibilidad Financiera Un factor importante para el análisis financiero de este proyecto es la consideración de la aportación de \$8.70 millones de USD por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA) a través del Acta 294 de la CILA, la aportación por definirse del Gobierno Estatal de Baja California a través de la SAHOPE y CESPM, así como de la posible aportación de fondos federales mexicanos a través de la C.N.A. y la posible aportación del Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza (FIAF) del BANDAN.*

Para determinar la factibilidad financiera del proyecto, CESPM y COCEF evaluaron diferentes escenarios que consideran los recursos de la USEPA, el Gobierno Federal de México y el fondo FIAF aplicando las reglas establecidas por el BANDAN. Estos escenarios contemplan las siguientes premisas:

Premisas:

- Los fondos que aporta la CESPM vía crédito y capital igualan los que aporta SAHOPE.
- Los fondos estatales de CESPM y SAHOPE tienen una aportación igual federal.
- La posible aportación del FIAF sigue la regla establecida por el BANDAN de 10-45-45, sin mezclar recursos comprometidos para el 'match' con el Acta 294.
- Se maximizan los recursos de la CESPM con base las proyecciones financieras.

La recuperación de la inversión y cobertura del incremento de los costos de operación y mantenimiento derivados de la nueva infraestructura se plantea de la siguiente forma para darle viabilidad financiera al proyecto.

1. En cuanto al monto de Inversión:

La CESPM recuperará el monto de crédito vía la derrama económica de las obras. Esto es, cobrar a los usuarios directamente beneficiados con nuevo servicio, el costo de la construcción mas una cuota de derechos de conexión ya establecida en la Ley de Ingresos y Egresos de 1997 del Estado.

1. En cuanto a los costos de O&M

La CESPM anualmente tiene pre-autorizado los incrementos en las tarifas con base en una formula que considera los aumentos que sufren los principales gastos de O&M. Esta actualización se realiza mensualmente hasta alcanzar un límite fijo. Cuando el aumento acumulado de tarifas y cuotas excede ese límite, entonces requiere de la aprobación del Congreso del Estado.

B.5.- Participación Comunitaria

La función del Comité Ciudadano fue la de dar seguimiento al desarrollo del proyecto así como de convocar a las reuniones a los sectores más representativos de la comunidad para darles a conocer las características generales del proyecto, así como sus impactos en la comunidad.

Se llevaron a cabo dos reuniones públicas, siendo la primera el día 2 de Octubre y la segunda el día 10 de Octubre, también se realizaron reuniones públicas en los Estados Unidos, específicamente en la Ciudad de El Centro CA. los días 3 de Octubre y 16 de Octubre, en las reuniones antes mencionadas se dio a conocer los alcances del proyecto así como también se explicó lo referente a como se reflejaría en la tarifa del organismo. De acuerdo con el Informe de Participación comunitaria, entregado por el CESPM el 11 de octubre, se demuestra que la comunidad en su conjunto fue

debidamente informada, que se garantizó el acceso del público a la información y que por los resultados de las encuestas levantadas, la mayoría aprueba las obras y comprende sus beneficios e impactos. Sin embargo, existe la oposición de un reducido grupo de habitantes, 250 personas, que viven en el ejido El Choropo, a casi 1 km de distancia del límite del sitio del sitio propuesto para la planta, que han manifestado su inconformidad con la ubicación de la planta. La CESP, el Comité Ciudadano y las autoridades pertinentes han atendido el problema y se encuentran en el proceso de solucionarlo. B.6.- Desarrollo Sustentable La CESP es un organismo con personalidad jurídica y recursos propios, con la capacidad técnica y humana para asegurar la continuidad y el desarrollo de las obras del Programa de Saneamiento de la Ciudad de Mexicali. La CESP desarrolla actividades en el marco de la sustentabilidad como lo es el Programa Fortificador de Control de Descargas Industriales que desde 1996 ha desarrollado en coordinación con la Dirección de Ecología del Estado. La sustentabilidad de los proyectos está basada en el desarrollo socioeconómico y ambiental sin comprometer los recursos naturales de esta zona y asegurando un mejor ambiente presente y futuro. En este sentido, la CESP tiene previstos planes para implementar un Programa de Pretratamiento de Aguas Industriales y Recomendaciones para su operación, así como un programa permanente de caracterización de aguas residuales municipales. Adicionalmente la CESP se encuentra en proceso de negociación con el BANDAN un paquete de apoyo para acciones de desarrollo institucional del organismo. De igual forma también cuenta con un programa a través de la C.N.A. para realizar el inventario de las redes de agua potable y alcantarillado. Todas estas acciones contribuyen a garantizar el desarrollo de este proyecto para la población de Mexicali en un forma sustentable.

1. Relación de Documentos entregados a la COCEF

A continuación se presenta un listado de los documentos entregados al COCEF por parte de la CESP:

- Oficios N° SOC-1492/97 y N° SOC-1531/97 de los días 05 y 10 de Junio de 1997 dirigidos a la Dirección de Ecología del Estado de Baja California por Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali para la obtención del visto bueno a la ejecución de las obras del proyecto antes citado, esto en materia de impacto ambiental.
- Actualización del Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Ciudad de Mexicali, Baja California.
- Información técnica de los proyectos de las obras a realizar en el Programa de Saneamiento de Mexicali encuadrados dentro de la Actualización del Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Ciudad de Mexicali, Baja California.
- Libros conteniendo los estados financieros de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali de los años 1994, 1995 y 1996.
- Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad General, realizada para CESP por CH2MHILL.
- Estudio de Impacto Ambiental Transfronterizo, realizada para CESP y las CILAS por CH2MHILL.
- Estructura tarifa 1995, 1996 y 1997.
- Mecanismos de autorización de tarifa del agua.
- Personalidad jurídica del organismo.
- Organigrama actual.
- Ley de las Comisiones Estatales de Servicios Públicos.
- Ley que reglamenta el servicio de agua potable en el Estado.
- Ley de ingresos 1995, 1996 y 1997.
- Programa de ejecución de las obras (1998-2000).
- Calendario de reuniones del Comité Ciudadano.
- Plan Director Urbano de Mexicali.
- Programa de Participación Comunitaria.
- Distribución de la demanda. Consumos por tipo de usuario.
- Porcentaje de facturación sobre el volumen entregado por tipo de usuario. Eficiencia de facturación.
- Porcentaje de cobranza sobre volumen facturado por tipo de usuario. Eficiencia de cobro.
- Desarrollo sustentable programa de uso eficiente del agua
- Administración
- Actualización de padrón de usuarios
- Plan de recuperación de rezago
- Desarrollo y capacitación
- Programa de macro y micromedición
- Proyecto ejecutivo de la planta de tratamiento de aguas residuales para el sistema Mexicali II, entregado por la Comisión Nacional del Agua, incluyendo planos.
- Dictamen sobre la situación del terreno en la que se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la Colonia Colorado de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali. Oficio de autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia autorizando la utilización del terreno para la planta de tratamiento de aguas residuales del sistema Mexicali II.
- Programa de Pretratamiento de Aguas Industriales y Recomendaciones para su Implementación. Preparado por CH2MHILL en 1997
- Caracterización de Aguas Residuales Municipales. Realizado por CH2MHILL en 1997.
- Programa fronterizo de Control de Descargas Industriales para Mexicali. Desarrollado por la Dirección General de Ecología del Estado y la CESP desde 1995.
- Reporte del Comité de Participación Ciudadana.
- Oficio de autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) por la Dirección Estatal de Ecología de Baja California. Octubre, 16, 97

2.- Información General

A.- Tipo de proyecto El proyecto se denomina "Programa de Saneamiento de la Ciudad de Mexicali", y contempla la ejecución de 40 obras a realizarse en la Ciudad de Mexicali, considerando obras de alcantarillado sanitario y saneamiento de aguas residuales las cuales mejorarán las condiciones de vida de miles de Mexicalenses así como la calidad de las aguas del Río Nuevo el cual cruza la línea fronteriza hacia los Estados Unidos. B.- Ubicación del proyecto Las obras se realizarán en la Ciudad de Mexicali, la cual se localiza al Noroeste del Estado de Baja California (latitud norte 31 grados 30 minutos; longitud oeste 115 grados 30 minutos), colinda al Norte con la Ciudad de Calexico, California en los Estados Unidos.

La Ciudad de Mexicali se encuentra dividida en cuatro grandes zonas para el servicio de alcantarillado sanitario, la superficie y la población en 1996 de cada zona se enlistan a continuación:

Sistema	Superficie (ha.)	Población (habits)
Mexicali I	6,845	405,321
Mexicali II	7,007	163,618
Mexicali III-A	2,482	30,000
Mexicali III-B	1,821	2,000
Total	18,155	600,939

Fuente: CESP, Población incluye la Ciudad y zonas del Valle de Mexicali.



Este total de la población incluye la zona urbana así como las colonias y poblados que existen en el Fundo legal de la Ciudad considerado en el "Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mexicali, B.C. 1993-2007" vigente.

Las obras a realizarse serán de repercusión en toda la Ciudad de Mexicali, ya que están diseminadas en diferentes puntos de la misma y los impactos serán benéficos reflejándose en un medio ambiente sano para todos los habitantes de ambos lados de la frontera. Por la parte central de la Ciudad de Mexicali cruza el Río Nuevo con dirección Sureste-Noroeste cruzando hacia los Estados Unidos siendo el cuerpo receptor de las aguas tratadas de la planta de tratamiento del Sistema Mexicali I, ubicadas en la Col. Zaragoza y que dan servicio exclusivamente al Sistema Mexicali; I también son

descargadas en el Río Nuevo aguas negras sin tratar las cuales son generadas por el Sistema Mexicali II. En sí el Río Nuevo, por su localización topográfica se forma como cauce con escurrimiento permanente al servir como colector de las aguas de retorno agrícola de la parte Norte del Valle de Mexicali, además de servir para desalojar las eventuales descargas pluviales de la cuenca. C.- Descripción del Proyecto y Tareas

1. Descripción del Proyecto

El proyecto contempla la ejecución de 40 obras las cuales entre otros objetivos, tienen el de resolver la falta de drenaje en más de 46 Colonias de la Ciudad, y para llevar a cabo esto es necesario realizar la construcción de estaciones de bombeo, emisores, así como construcción y ampliación de plantas de tratamiento de aguas residuales, también se repondrán y construirán colectores, y se rehabilitarán cárcamos de bombeo.

A continuación se enlistan los trabajos a realizar:

a) En la zona del Sistema Mexicali I:

- Rehabilitación y Ampliación de Planta de Tratamiento del Sistema Mexicali I.
- Encamisado de 6,100 metros de colectores.
- Reposición de 7,390 metros de colectores y subcolectores de diferentes diámetros.
- Construcción de red de alcantarillado sanitario, plantas de bombeo y emisores en diferentes zonas de la Ciudad beneficiando a más de 46 Colonias con una población aproximada de 80,000 habitantes.
- Rehabilitación de 4 cárcamos de bombeo.
- Instalación de telemetría en sistema de cárcamos, plantas de bombeo y lagunas de tratamiento.

b) En la zona del sistema Mexicali II:

- Construcción de planta de tratamiento del Sistema Mexicali II (Primera etapa)
 - Rehabilitación de 4 cárcamos de bombeo.
 - Construcción de planta de bombeo N° 4.
 - Construcción de Emisor Mexicali II (9.5 km.) en segunda etapa
 - Construcción de 27,853 metros de colectores y subcolectores
 - Reposición de 2,012 metros de colectores
 - Rehabilitación de 2 cárcamos de bombeo
 - Instalación de telemetría en cárcamos, plantas de bombeo de aguas negras y Planta de Tratamiento Mexicali II

Descripción general de los principales conceptos Técnicos del Proyecto.

a) Sistema Mexicali I

a.1. Rehabilitación y ampliación de Planta de Tratamiento del sistema Mexicali I (Lagunas en la Colonia Zaragoza).

Incremento de capacidad de 980 litros/segundo a 1,300 litros/segundo.

Los trabajos consistirán en rehabilitación de 980 litros/segundo y ampliar la capacidad de la planta de tratamiento en 320 litros/segundo, de 980 litros/segundo a 1,300 litros/segundo, el sistema de tratamiento actual está formado por 13 lagunas de estabilización, de las cuales 3 son del tipo anaerobio y 10 del tipo facultativas. La operación se realiza dividiendo el gasto para que operen en paralelo, con un sistema tipo "australiano", los canales de distribución y las compuertas se encuentran en mal estado físico, ocasionando que los gastos no se repartan en forma proporcional. El diseño hidráulico presenta innumerables cortos circuitos con áreas muertas sin ningún movimiento ocasionando que los tiempos reales de retención sean menores a los calculados, no se cuenta con el equipo adecuado para el retiro de material flotante. Con el propósito de obtener una mejor eficiencia, se proyectaron las acciones como se detallan en este documento en el capítulo técnico.

Dentro de los trabajos que se llevarán a cabo en el Sistema Mexicali II, está la construcción de varios colectores que permitirán que algunas áreas que actualmente descargan al Sistema Mexicali I, dejen de hacerlo y manden sus aguas residuales hacia el Sistema Mexicali II, esto proporcionará más capacidad a la Planta del Sistema Mexicali I y así poder tratar las aguas residuales de las colonias en las que se van a realizar trabajos de introducción de drenaje en la zona oeste de Mexicali.

a.2. Encamisado de 6,100 metros de colectores.

Debido a la antigüedad de la red de colectores y a que son tubería de concreto, las líneas están colapsadas en varias partes de la ciudad que por su ubicación no permiten el realizar la reposición de la tubería por los métodos tradicionales, siendo lo más conveniente el encamisado de los colectores existentes.

a.3. Reposición de 7,390 metros de Colectores y Subcolectores.

Los colectores en algunas zonas de la ciudad se encuentran colapsados, como consecuencia de la antigüedad y el tipo de tubería, además del azolve acumulado a través del tiempo. Lo anterior en ocasiones obliga como única solución a desviar el gasto de aguas negras hacia el Sistema de Alcantarillado Pluvial, esto con la posterior descarga al Río Nuevo, éstas reposiciones serán realizadas con tubería de plástico (PVC).

a.4. Construcción de red de alcantarillado, plantas de bombeo y emisores.

La zona ubicada al oeste de la Ciudad de Mexicali, cuenta con colonias que no tienen el servicio de alcantarillado sanitario, algunos asentamientos con antigüedad de más de 40 años y otros debido al rápido crecimiento de población en estas colonias, por lo que se requiere dotarlos del servicio teniendo como punto de descarga las lagunas de tratamiento del Sistema Mexicali I ubicadas en la Colonia Zaragoza.

a.5. Rehabilitación de cuatro cárcamos de bombeo.

Debido a la antigüedad y constante uso de los equipos de bombeo es necesario que de manera inmediata se lleven a cabo trabajos de rehabilitación de los cárcamos, reemplazando los equipos de motobombas o la reparación de los mismos, reemplazo y reparación según sea el caso de válvulas de seccionamiento de contraflujo y de admisión y expulsión de aire; reemplazo de tuberías, accesorios e instrumentación dañadas por la corrosión; construcción de casetas y cercos perimetrales de protección de las instalaciones; con iluminación, área verde, dispositivos para el control de los olores, banquetas, pintura, etc. Para no contrastar con el área habitacional circundante; así como el acondicionamiento general de las instalaciones eléctricas, Sistemas de control, tableros de medición, Sub-estaciones eléctricas, sistemas de tierra, controladores de nivel y sistemas de seguridad entre otras cosas.

b) Sistema Mexicali II

b.1. Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Sistema Mexicali II. (Primera etapa)

La Planta de Tratamiento del Sistema Mexicali II estará ubicada aproximadamente a 9.5 km, al sur de la Planta de Bombeo N° 4 con una capacidad final de 1,760 lps, actualmente se propone la construcción de una primera etapa de 880 lps.

Se contempla la construcción de una planta de tratamiento que estará constituida en ésta primera etapa por un sistema lagunar a base de lagunas anaeróbicas, facultativas y de maduración, y con una capacidad de 880 litros/segundo en ésta primera etapa. Para el tratamiento de los lodos procedentes de los filtros se utilizarán las lagunas anaeróbicas, en tanto que para la eliminación de algas se propone la utilización de cloro.

La segunda etapa del proyecto contempla un caudal medio de diseño total de 1,760 litros/segundo hasta el año 2015, el cual será aplicado en cuatro trenes a base de un sistema de filtros percoladores que precederán a las lagunas de oxidación, con un gasto de diseño por tren de 220 litros/segundo. Esta segunda fase no forma parte de este paquete de obras presentado a COCEF.

b.2. Construcción de la Planta de Bombeo N° 4.

La Planta de Bombeo N° 4, que contará con una capacidad instalada de 4 bombas de 350 HP en cada una de las dos etapas para vencer una carga hidráulica de 33.50 m.c.a. bombeando un gasto de 880 litros/segundo, recolectará las aguas negras del Sistema Mexicali II, y estará ubicada estratégicamente en el cruce de la carretera a San Felipe y el Dren Satélite el cual es un ramal del Río Nuevo, posteriormente las aguas serán bombeadas y conducidas por medio de un emisor a presión hasta las futuras lagunas de tratamiento. Esta planta se compone de la conexión del sistema de colectores hacia la planta de bombeo, fontanería, obra de conjunto, cuarto de control, obra electromecánica, edificio para el control electromecánico, edificio para planta de emergencia, obra civil del cárcamo de bombeo, desarenador y equipo de bombeo.

b.3. Construcción de Emisor Mexicali II (9.5 Km) en su 2da. Etapa.

De la Planta de Bombeo No. 4 se enviarán las aguas residuales por medio de un emisor a presión, el cual tiene una longitud aproximada de 9.5 Km y está siendo instalado en el camellón de la carretera Mexicali - San Felipe, consta de dos líneas de tubería de acero de 48" de diámetro, y cada una con una capacidad de conducción de 880 litros/segundo, en este momento se encuentra en proceso de instalación la primera línea obra a cargo de la Comisión Nacional del Agua, éste programa sólo contempla la ejecución de la segunda etapa, con lo cual se tendrá la capacidad total de diseño que son 1,760 litros/segundo de gasto medio final.

b.4. Construcción y reposición de 29,865 m de colectores y subcolectores.

Nuestro organismo cuenta con un Plan Maestro para el Sistema Mexicali II, en el cual se contemplan los colectores y subcolectores principales para proporcionar la cobertura del servicio requerida en la zona oriente y sureste de la Ciudad de Mexicali. Con estas obras, además de dotar del servicio a la zona, se realizará la eliminación de varios cárcamos de bombeo que actualmente están descargando a las lagunas de tratamiento de González Ortega.

El proyecto ejecutivo de estos colectores considera la utilización de tubería de PVC (plástico) y poliestireno, por lo que su vida útil consideramos que será mínimo de 60 años.

b.5. Instalación de Telemetría en equipos de la Planta del Sistema Mexicali II

Se instalará el equipo requerido para tener un monitoreo de la operación de los equipos de bombeo como revoluciones por minuto, amperaje, gastos de descargas a cárcamos, niveles de cárcamos y descargas de los equipos a larga distancia.

1. Descripción de la Comunidad

Situación Económica de Mexicali

Históricamente la ciudad de Mexicali se ha caracterizado por ser un lugar dedicado a las actividades agrícola, industrial y más recientemente a la manufacturera. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda de 1990 del INEGI, el 48.1% de la población del municipio se dedica al sector terciario (comercio y servicios). Se estima que la población en el área comprendida en el fundo legal de Mexicali en 1996 fue de 600,939 habitantes

Debido a su privilegiada situación geográfica con respecto al mercado del Sur del Estado de California, a partir de la década pasada, y a través de la política de fomento industrial implantada por el Gobierno del Estado, la ciudad se convirtió en un polo de desarrollo industrial de considerable importancia para la economía regional y del Estado. Este fenómeno ha provocado la creación de empleos en la comunidad y un mayor número de servicios, que a su vez origina un incremento en la demanda de los mismos por parte de la población.

Con el desarrollo que ha experimentado recientemente la industria de la maquila, el crecimiento de los últimos 5 años (según las estimaciones del Censo de Población de 1995) se ha dado a un ritmo superior al de las 2 décadas anteriores en la ciudad. Ello ha provocado que se intensifique el desarrollo de algunas colonias que no estaban contempladas en la planeación de los servicios. Las proyecciones de población basadas en las estadísticas censales y el Censo '95 del INEGI, permiten suponer que la población va a crecer con una tasa cercana al 3% anual y, prácticamente, se duplicará de 507 mil habitantes en 1995 a más de 1 millón de habitantes en el 2020.

Para la planeación de capacidades necesarias de los servicios, se ha revisado la distribución actual y esperada de los asentamientos en las zonas en que se ha dividido la ciudad para los servicios: Mexicali I, el casco antiguo, que prácticamente se mantiene sin crecimiento; Mexicali II, el área con mayor dinamismo en años recientes y Mexicali III, que tendrá el mayor crecimiento relativo en el horizonte de planeación. El Municipio está considerado de bajo índice de marginalidad. El salario mínimo en la zonas urbanas de la región en 1996 fue de \$22.60 pesos por jornal de trabajo.

La información relacionada con los aspectos socioeconómicos de la Ciudad de Mexicali y sus proyecciones futuras, se encuentran descritas más ampliamente en el documento "Actualización del Plan Maestro para el Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Ciudad de Mexicali, B.C." de fecha Diciembre de 1996, elaborado para la Subdirección General de Construcción de la Comisión Nacional del Agua por la compañía Consultores en Infraestructura y Servicios, S.A. de C.V."

1. Alternativas del proyecto

Para llevar a cabo las obras de construcción y reposición de colectores, los trabajos se llevarán a cabo de acuerdo a los procedimientos utilizados por la CESPM, en ésta zona y que a la fecha han demostrado ser los más convenientes y que causan menos molestias a los vecinos, logrando principalmente el que las zanjas que se abran sean del menor ancho posible y que el material producto de excavación sea retirado de la zona a la brevedad posible una vez realizados los trabajos de relleno y reposición de carpeta asfáltica.

En el caso de los encamisados de colectores, este método se ha realizado con éxito en la zona, ya que se reducen al mínimo las molestias a los habitantes de la zona, en el caso del encamisado del Colector Sur el cual tiene una longitud de 5.2 Km, ciertos tramos del mismo pasan por debajo de las instalaciones de la Estación del Ferrocarril lo cual impide trabajar con los métodos tradicionales.

La Comisión Nacional del Agua (CNA), en Mayo de 1997, realizó el estudio "Análisis Técnico-Económico de Alternativas de Tratamiento Mexicali II" evaluando diferentes trenes de tratamiento para determinar el proceso idóneo para la planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Sistema Mexicali I.

Se analizaron un total de 9 (nueve) trenes de tratamiento basados en los 4 (cuatro) procesos básicos siguientes:

1.- Lodos activados 2.- Lagunas aereadas 3.- Tratamientos duales 4.- Lagunas naturales Entre estos procesos básicos se seleccionó la alternativa con lagunas naturales por ser la que presenta menores costos de operación además de ser de operación sencilla, entre las alternativas basadas en este proceso se analizaron tres tipos de lagunas en serie: lagunas anaeróbicas, facultativas y de pulimento. Los dos primeros sistemas no garantizan un efluente con la concentración de coliformes exigidas por la NOM-001 para aguas de riego agrícola, el tercer tipo de lagunas sí cumplen con lo estipulado, siendo éste un aspecto importante en la selección del proceso y que regirá en el dimensionamiento de las lagunas. De la misma manera se realizó un análisis técnico económico para la selección del sitio de la Planta de Tratamiento de aguas residuales Mexicali II en la que se obtuvo, de entre 11 opciones, que la localización de la Planta será en un terreno ubicado a 240 m. del Km 9.5 de la carretera Mexicali - San Felipe. Sobre la Rehabilitación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Sistema Mexicali I, localizadas en la Col. Zaragoza. El proceso seleccionado se describe en el " Proyecto de Rehabilitación de las Lagunas de tratamiento de la Col. Zaragoza", elaborado por Montgomery Watson México, S.A de C.V. Para la Comisión Nacional del Agua el mes de Diciembre de 1996, el cual fue entregado a COCEF.

1. Justificación del proyecto

Las obras de drenaje y saneamiento de aguas residuales a realizar mejorarán el medio ambiente así como la calidad de vida de los habitantes de ambas fronteras, ya que se mejorará la calidad de las aguas residuales que a través del Río Nuevo cruzan hacia los Estados Unidos.

La ejecución de las obras de este proyecto están justificadas con lo establecido en la "Actualización del Plan Maestro para el Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Ciudad de Mexicali, B.C.", de fecha Diciembre de 1996, elaborado para la Subdirección General de Construcción de la Comisión Nacional del Agua por la Compañía Consultores en Infraestructura y Servicios, S.A. de C.V.

En cuanto al Control del desarrollo urbano lo también se está cumpliendo con lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de la Ciudad de Mexicali 1993-2007, se han seguido los lineamientos de planeación y ordenamiento lo cual redundará en la consolidación de la Ciudad de Mexicali.

D. Adecuación con Tratados y Acuerdos Internacionales

La ejecución de los proyectos, específicamente en el tratamiento de las aguas residuales, se llevaron a cabo cumpliendo con la Reglamentación Federal vigente así como la estipulada en el Acta 264 de CILA del 26 de Agosto de 1980.

En este sentido, las dos secciones de la CILA promovieron la creación de un Comité Binacional para el análisis y evaluación de las alternativas técnicas del proyecto.

Acta 294 (CILA) del 24 de Noviembre de 1995.

"Programa de Consolidación de Proyectos para la solución de Problemas Fronterizos de Saneamiento".

La elaboración y tramitación del expediente técnico del Programa de Saneamiento de la Ciudad de Mexicali ante la COCEF, cumple con lo establecido en esta acta en lo que se refiere a que todos los proyectos de infraestructura y manejo de aguas residuales requeridos para la solución de problemas fronterizos de saneamiento deberán de ser certificados por la COCEF (Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza).

Acta 264 (CILA) del 26 de agosto de 1980.

"Recomendaciones para la solución del problema fronterizo de saneamiento del Río Nuevo en Mexicali, Baja California - Calexico, California".

Los trabajos que se realizarán para dar tratamiento a las aguas residuales de la Ciudad evitarán que se descarguen aguas crudas al Río Nuevo, con esto se están cumpliendo las recomendaciones para la solución del problema fronterizo de saneamiento del Río Nuevo, el cual de acuerdo a esta acta es el más urgente y deberá de ser el primero a resolver en beneficio de la salud y el bienestar de los ciudadanos de ambos países.

Acta 274 (CILA) del 15 de abril de 1987.

"Proyecto Conjunto para el mejoramiento de la calidad de las aguas del Río Nuevo en Mexicali, Baja California - Calexico, California".

En esta acta los comisionados consideran que los recursos financieros aportados por los Gobiernos de México y los Estados Unidos deberán de emplearse en un proyecto que de como resultado una mejoría significativa de la calidad de las aguas del Río Nuevo en la línea divisoria internacional, lo cual será logrado con la Rehabilitación de la Planta de Tratamiento de las Aguas Residuales del Sistema Mexicali I con lo que se lograra una mejor calidad del agua tratada la cual se descarga exactamente en el cruce del Río Nuevo hacia los Estados Unidos, y con la Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Sistema Mexicali II ya no se descargaran aguas negras sin tratar al dren Mexicali, todo esto se reflejara en la calidad de agua del Río Nuevo.

Acta 288 (CILA) del 30 de octubre de 1992.

"Plan conceptual para la solución a largo plazo del problema fronterizo de Saneamiento del Río Nuevo en Mexicali, Baja California - Calexico, California".

La ejecución de las obras de este proyecto dan seguimiento a lo establecido en este plan el cual indica cuales son las obras necesarias para llevar a cabo el saneamiento del Río Nuevo, y estas están acordes con las consideradas por el Programa de Saneamiento y que como consecuencia final mejoraran la calidad de las aguas vertidas al Río Nuevo.

Considerando entre las obras mas representativas la rehabilitación de la planta de tratamiento del Sistema Mexicali I y; la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales del Sistema Mexicali II a base de un sistema de lagunas, exclusivamente en su primera etapa, la cual dará servicio a toda la zona oriente de la ciudad resolviendo el añejo problema de descargar aguas negras crudas al dren Mexicali y como consecuencia al Río Nuevo.

Actualmente la CESPM, en coordinación con las CILAs de ambos países está llevando a cabo un estudio de Caracterización de las Aguas Residuales y un Programa de Control de Descargas Industriales, lo cual redundará en un efectivo control de las condiciones del Río Nuevo, dando cumplimiento a lo estipulado en esta acta.

3.- Salud Humana y Medio Ambiente A. Necesidades Existentes

En la actualidad la Ciudad de Mexicali tiene una cobertura de servicios de 96% en el servicio de agua potable y un 90% en el servicio de drenaje sanitario pero no cuenta con la capacidad suficiente para dar tratamiento a todas las aguas residuales que se producen, con tan solo una cobertura de tratamiento del 67%. Esto ha ocasionado que al Río Nuevo se descarguen aguas negras sin tratamiento alguno, lo que provoca que en la zona del Río Nuevo se incremente la contaminación y malos olores, repercutiendo esto en la salud de todos los habitantes de nuestra Ciudad. Como sabemos, el Río Nuevo es un dren natural del Valle que ha sido utilizado como drenaje agrícola desde hace muchos años y por ser geográficamente el punto más bajo en la zona, recibe las descargas de aguas residuales de la Ciudad, misma que atraviesa de Sur a Norte hasta cruzar la línea internacional hacia los Estados Unidos con desembocadura en el Mar de Salton.

Muchas colonias de Mexicali aún no tienen servicio de drenaje (aproximadamente un 10% de la población), por lo que sus habitantes instalan letrinas y/o fosas sépticas en sus terrenos, convirtiéndose en un problema, ya que el tamaño de los lotes es insuficiente y al paso del tiempo no queda espacio para más letrinas provocando enfermedades en niños y adultos por el constante contacto con desechos humanos los cuales también contaminan el subsuelo.

La red de drenaje de la Ciudad de Mexicali, ya sea por la antigüedad de sus tuberías así como por el material de las mismas, muestran grandes deterioros que hacen necesaria su reposición para prevenir situaciones que perjudiquen a la ciudadanía. Al presentarse problemas en la red, la aguas residuales deben de ser desviadas hacia los sistemas de alcantarillado pluvial y son descargadas al Río Nuevo.

Las aguas que los habitantes de Mexicali descargan en el Río Nuevo deben de cumplir con parámetros de calidad establecidos por las leyes Mexicanas en las Normas NOM-CCA-031-ECOL/1993, NOM-CCA-032-ECOL/1993, NOM-080-ECOL/1994, NOM-041-ECOL/1993 NOM-006-ECOL/1993, NOM-001-ECOL/1993, NOM-004-ECOL/1993, NOM-001-SEMP/1994 y NOM-001-ECOL/1996, como en los Acuerdos Internacionales entre México y los Estados Unidos, por lo que es urgente que todas las aguas residuales descargadas al Río Nuevo sean debidamente tratadas.

Se tiene una cobertura de drenaje sanitario en la ciudad del 90 % del área habitada pero realmente sólo el Sistema Mexicali I tiene tratamiento para las aguas residuales, este se encuentra ubicado en la planta de tratamiento de la Colonia Zaragoza, a la salida de la ciudad por la carretera Mexicali - Tijuana.

Estas lagunas de tratamiento de la Colonia Zaragoza requieren de ser rehabilitadas ya que están trabajando al máximo de su capacidad y es necesario realizar trabajos de limpieza y obras complementarias para que funcionen adecuadamente.

Los bordos y las estructuras requieren urgentemente de un mantenimiento correctivo, la maleza existente afecta el comportamiento hidráulico de las lagunas. La carga orgánica superficial en las lagunas anaerobias es mayor a la recomendada; la descomposición de la materia orgánica produce olores desagradables; la operación en paralelo no permite una mejor eficiencia y su hidráulica no es la más adecuada. Actualmente estas lagunas le dan servicio a 405,321 habitantes del Mexicali I. Esto representa solamente el 67.45 % de toda la ciudad.

La zona donde se encuentra el Sistema Mexicali II (zona oriente de la Ciudad), no cuenta con tratamiento para sus aguas negras lo cual significa que las aguas residuales de 195,618 habitantes no reciben tratamiento alguno, descargándose directamente a drenes que van hacia el Río Nuevo, con la consecuente contaminación y problemas de salud que provocan a lo largo de su recorrido.

Las zonas que abarcan los sistemas Mexicali III-A y Mexicali III-B no tienen el servicio de alcantarillado sanitario, sus habitantes utilizan fosas sépticas y letrinas con los consecuentes riesgos de salud que esto implica. Por lo pronto, la Planta de Tratamiento del Sistema Mexicali I dará tratamiento a estas aguas, y este proyecto contempla dotar del servicio de alcantarillado a gran parte de las zonas ya urbanizadas que si cuentan con agua potable.

Un parámetro importante en cuanto a la necesidad en materia de salud humana es la disminución de enfermedades gastrointestinales y provocada por productos alimenticios. La Secretaría de Salud ha publicado los datos de 1995 en estos rubros y ha encontrado para el estado de Baja California:

Enfermedad	Casos (habitantes)
Respiración aguda	341.53
Gastrointestinales	73.69
Helmintiacis	11.62
Amibiácis	6.23
Intoxicación alimenticia no bacteriana	3.32

Fuente: Secretaría de Salud

Como se aprecia en esta tabla, las enfermedades gastrointestinales ocupan el segundo lugar en número de casos presentados. Estos indicadores se espera que disminuyan considerablemente al estar la ciudad en posibilidad de tratar el 100% de las aguas residuales producidas en la ciudad, así como la cobertura del alcantarillado a un nivel similar de agua potable.

Para el municipio de Mexicali, se tiene la siguiente tabla indicando las principales causas de morbilidad. Estos datos fueron proporcionados por los Servicios Coordinados de Salud Pública del Estado de Baja California para 1995.

Enfermedad	Casos (habitantes)
Respiración aguda	163.59
Gastrointestinales	18.08
Helmintiacis	2.7
Amibiácis	2.1

Fuente: Secretaría de Salud

Se prevé que con las acciones de saneamiento propuestas en este proyecto, estos valores se verán indirectamente disminuidos.

B. Evaluación Ambiental

1. Manifestación de Impacto Ambiental

Cumpliendo con lo solicitado por la Dirección General de Ecología del Estado a la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali, mediante oficio numero DGE-MXL-578/97 del día 17 de Junio de 1997, en el cual en opinión de dicha dependencia las obras propuestas contribuirán de manera positiva al saneamiento de la Ciudad de Mexicali.

La empresa CH2MHILL realizó un estudio de Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad general, esta contempla la rehabilitación, ampliación y construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, así como el resto de las obras a ejecutar en toda la ciudad.

Como resultado del Estudio se tiene que el proyecto de Saneamiento de la Ciudad de Mexicali, contempla el mejoramiento de la calidad de vida de la población con las obras que se realizarán, siendo los objetivos específicos del proyecto general desde su concepción, los de satisfacer las necesidades de drenaje en toda la Ciudad y como consecuencia propiciará durante su construcción, empleos con la consecuente derrama económica.

En función de la recopilación y verificación de información en campo, análisis y evaluación de la misma, se procedió a la identificación y descripción de los impactos ambientales que las obras a realizar generarán, durante sus diferentes etapas sobre el entorno natural y socioeconómico.

Debido a la naturaleza del proyecto, se realizó primeramente una Lista de Verificación de Impactos Ambientales, esto con base en los recorridos de campo efectuados, identificándose los impactos PUNTUALES producidos por el proyecto; permitiendo una identificación rápida y general de los impactos potenciales que puedan ocasionar los proyecto a analizar, en las distintas etapas del proyecto. Cada uno de los impactos fue calificado y evaluado, con lo cual los impactos identificados fueron definidos de la siguiente manera:

Se generarán 3 (tres) Impactos Adversos Significativos, que son relacionados con la construcción de cuatro estaciones de bombeo en zonas pobladas, hechos que redundarían en cambios al uso de suelo y un posible impacto sobre las zonas habitacionales. En segundo lugar, se han localizado 18 impactos negativos menores, aunque son de carácter temporal y susceptibles de ser mitigados. Asimismo, existen 10 impactos menores asociados con la operación y el mantenimiento del proyecto, los cuales se mitigarán con la aplicación de medidas desarrolladas (o por desarrollar) durante la elaboración de los proyectos ejecutivos. En general, el proyecto se considera como un elemento positivo para el medio ambiente, ya que el estudio cita 24 impactos positivos en relación a la salud humana, generación de empleos, mejoramiento de los factores de calidad de vida, y en cuanto a la creación de condiciones para el desarrollo económico, especialmente en el sector sureste de Mexicali, donde el proyecto permitirá un aumento en el desarrollo económico y habitacional que responda también a las necesidades de protección del entorno ambiental

Asimismo, el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas provocará la generación de 39 (treinta y nueve) Impactos Adversos No Significativos; de los cuales 29 se darán durante la etapa de construcción y 10 durante las etapas de operación y mantenimiento. Entre estos se cuentan las alteraciones al suelo por la construcción de las lagunas, la ocupación con la obra de terrenos agrícolas que tienden a su abandono debido a la cercanía de la mancha urbana, etc. Atendiendo a ésta situación, se aplicarán medidas de mitigación y/o compensación, como riego en zonas generadoras de polvo por el movimiento de tierras y desvío de camiones fuera de la zona urbana que transporten materiales a la obra

y cuando tuvieran que pasar cerca de zonas habitadas circularán obligatoriamente con los escapes de sus vehículos cerrados, con lo cual el impacto provocado sobre el medio ambiente se verá minimizado

Los Impactos Benéficos No Significativos no se presentan; ya que todos son Impactos Benéficos Significativos, éstos son 5 y se presentan, tanto en la etapa de selección del sitio como durante la construcción, operación y mantenimiento, éstos impactos consideran atributos ambientales como son Uso del suelo, favorecimiento de la economía local y regional, así mismo el efluente cumplirá con las Normas Cualitativas contenidas en el Acta No. 264 de la CILA, de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL/96, así como la establecida en el Título de Concesión otorgado por la C.N.A. en Nov/94; evitando con esto que las aguas residuales contaminen el Río Nuevo.

Dado lo anterior, el proyecto representará la creación de una fuente de empleo, además de que es una obra de desarrollo urbano que favorecerá la calidad de vida de la población. En este sentido, tanto la ampliación de la planta de tratamiento, la construcción de la nueva planta y las obras complementarias, deberán de enmarcarse dentro de los programas de Ordenamiento Ecológico como parte de un aprovechamiento sustentable de los recursos. Por lo expuesto, este Estudio considera éste proyecto FACTIBLE desde el punto de vista ambiental.

La Dirección General de Ecología del Gobierno del Estado de Baja California expidió el día 16 de Octubre de 1997 autorizando la ejecución de los trabajos de acuerdo a lo estipulado en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad general presentada por la CESPМ.

De acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental, los impactos que se generaran serán benéficos significativos para la comunidad, y se presentan tanto en la selección del sitio como durante la Construcción, Operación y Mantenimiento ya que en lo referente al Sistema Mexicali I el nivel de tratamiento de las aguas residuales se mejorará, y el sistema Mexicali II de no contar actualmente con ningún tipo de tratamiento las aguas residuales recibirá un tratamiento de acuerdo a lo establecido en la Normatividad Mexicana y en el Acta 264 de la CILA.

En lo referente a la introducción del servicio de drenaje a más de 46 colonias de la ciudad de Mexicali hará que mejoren las condiciones de vida de sus habitantes ya que actualmente llevan a cabo la disposición de sus desechos en letrinas y fosas sépticas en el mejor de los casos, así como también mejorará las condiciones ambientales a todo lo largo del Río Nuevo y en ambas fronteras.

Con respecto a las obras que se realizarán para la Rehabilitación y Ampliación de la capacidad de tratamiento de aguas residuales de la planta ubicada en la Colonia Zaragoza y que da servicio al Sistema Mexicali I y en un futuro al Sistema Mexicali III-A y III-B, para mitigar los impactos adversos potenciales de olores con la operación de las plantas, se aplicarán medidas de prevención y/o mitigación específicas, como lo es la forestación de la zona circundante de las lagunas así como la definición de un área de protección alrededor de las lagunas esto estipulado en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali, el cual es efectivo de 1993 al año 2007, y que esta llevando a cabo el Ayuntamiento de la Ciudad de Mexicali.

1. Evaluación Ambiental Transfronterizo

La empresa CH2MHILL realizó la Evaluación Ambiental de los efectos de los trabajos del Programa en el Río Nuevo en los Estados Unidos, éstos trabajos fueron realizados a opción de la CESPМ para dar cumplimiento a los requisitos de la COCEF como está establecido en sus Criterios de Certificación de Proyectos.

En ésta evaluación se estudiaron 4 (cuatro) alternativas de mejoría a largo plazo de los sistemas de tratamiento de aguas residuales de la Ciudad de Mexicali, los cuales mejorarán la recolección, conducción y el tratamiento de las aguas residuales, siendo el propósito mejorar el nivel de saneamiento en la Ciudad así como mejorar la calidad del agua residual tratada y que es descargada en el Río Nuevo.

ALTERNATIVA No. 1.- Alternativa seleccionada para la aplicación ante COCEF.

Costo total presente \$ 57'239,900.00 Dólares.

Costo de operación \$ 200,000.00 Dólares.

Esta alternativa es la que la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali está presentando ante la COCEF para su certificación, y está basada en el Plan Maestro de Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Ciudad de Mexicali, diciembre de 1996, elaborado por la Comisión Nacional del Agua.

En este Plan se divide a la Ciudad de Mexicali en tres grandes zonas para el servicio de agua potable y alcantarillado, siendo éstas Mexicali I, Mexicali II y el Mexicali III-A y III-B. Las aguas residuales del sistema Mexicali I, III-A y III-B, serán colectadas y enviadas a las lagunas de la colonia Zaragoza las cuales necesitan ser rehabilitadas, ya que su capacidad de diseño es de 980 litros/segundo y se requiere que sean rehabilitadas y ampliadas para una capacidad de tratamiento de 1,300 l/s; dentro de los trabajos que se llevarán a cabo en el Sistema Mexicali II, está la construcción de

Con los trabajos de rehabilitación y ampliación, ésta Planta del Mexicali I dará servicio a la zona oeste de la Ciudad en la cual hay más de 46 colonias sin el servicio de drenaje, el cual está contemplado dentro de los trabajos presentados en ésta alternativa. Las aguas residuales del Sistema Mexicali II ya no serán descargadas sin tratamiento al Río Nuevo, por medio de una Planta de bombeo serán mandadas por dos emisores de 48" de diámetro en un recorrido de 9.5 km. hasta donde se ubicará la Planta de tratamiento con una capacidad en ésta etapa inicial de 880 l/s con un tratamiento a base de un sistema de lagunas exclusivamente, siendo únicamente éstos trabajos los que están contemplados en la propuesta; y en su etapa final sin incrementar el área de las lagunas y por medio de un sistema de filtros percoladores se llegará a la capacidad final de tratamiento de 1,760 litros/segundo; así como también hacemos la observación que en ésta alternativa se incluye solamente la segunda etapa del Emisor a presión, los trabajos de introducción del Emisor a presión en su primera etapa están siendo llevados a cabo por la Comisión Nacional del Agua.

ALTERNATIVA No. 2.- Planta de tratamiento hacia el sur del parteaguas del Río Nuevo.

Costo total presente \$ 71'926,000.00 Dólares.

Costo de operación \$ 419,000.00 Dólares.

Esta alternativa es idéntica a la alternativa 1 (uno), excepto que la Planta de tratamiento del Sistema Mexicali II está localizada más al sur de la Carretera Mexicali - San Felipe, y las aguas residuales serían mandadas hacia el sur fuera de la cuenca del Río Nuevo.

ALTERNATIVA No. 3.- Tratamiento del Río Nuevo.

Costo total presente \$ 144'638,000.00 Dólares.

Costo de operación \$ 3'720,000.00 Dólares.

Consiste en el pretratamiento del Río Nuevo a base de cribas metálicas para remover basura y sólidos gruesos, seguido por clorinación de las aguas crudas y por aereación mecánica para incrementar los niveles de oxígeno disuelto en el agua. Las cribas propuestas estarían localizadas en una superficie de 10 acres al oeste del Río Nuevo adyacente a la Línea Internacional, en territorio de los Estados Unidos. Las instalaciones de cribado consistirían en un canal de desviación de concreto el cual tendría las cribas.

ALTERNATIVA No. 4.- Recolección de las aguas residuales en México para su tratamiento en los Estados Unidos.

Costo total presente \$ 351'920,000.00 Dólares.

Costo de operación \$ 4'360,000.00 Dólares.

Consiste en la desviación de todo el flujo de aguas residuales de la Planta de bombeo No. 4, Plantas de bombeo 1, 1A y 2 por medio de un colector a gravedad que transportaría todo el agua residual de Mexicali a una nueva planta de tratamiento localizada en el área de Calexico, CA. El nuevo colector estaría instalado desde la Planta de Bombeo No. 4 a todo lo largo del Río Nuevo y tendría una longitud de 9.5 millas hasta las lagunas instaladas al oeste de la Ciudad de Calexico. La superficie requerida para éstas lagunas es de 270 acres de los cuales 208 acres serían exclusivamente para las lagunas de tratamiento. Después del tratamiento el agua sería vertida al Río Nuevo, la capacidad total de tratamiento de las lagunas sería de 50 millones de galones por día.

ALTERNATIVA No. 5.- Ninguna Acción. Sin costo alguno.

Esta alternativa asume que no se realizarían obras de drenaje o de tratamiento, y que México continuará operando el sistema al nivel actual. Las aguas residuales continuarán fluyendo hacia el Río Nuevo y los niveles de éste se continuarán incrementando conforme vaya creciendo la población y la industria de la Ciudad de Mexicali.

Después de haber realizado los análisis respectivos de todas y cada una de las alternativas mencionadas, se seleccionó la alternativa No. 1, la cual es la propuesta por la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali ante la COCEF. Esta propuesta define mejoras para el Sistema Mexicali I y para el Sistema Mexicali II, y presenta diferentes proyectos para la red de colectores de la ciudad. La razón para designar la Alternativa 1 como la alternativa seleccionada fue por lo siguiente entre otras cosas:

- Es la propuesta más económica, en cuanto a capital, operación y mantenimiento.
- Es la que tiene más pocos impactos de todas las alternativas incluyendo la alternativa de No Acción.
- Es la que tiene el consumo más bajo de energía en sus instalaciones.
- Es la que tiene más flexibilidad en términos de futuras expansiones y operación.

Basados en los análisis de la Evaluación Ambiental, la alternativa propuesta logra un alto nivel de protección ambiental por las siguientes razones:

- DBO, metales, y otras sustancias son removidas por el tratamiento a base de lagunas, mejorando significativamente la calidad del agua residual tratada.
- Los impactos en la salud pública son significativamente disminuidos si se reducen los niveles de bacterias en las descargas si los trabajos se llevan a cabo.
- La efectividad del sistema de tratamiento garantiza la calidad de las aguas residuales.

2.a. Impactos Ambientales Transfronterizos

2.a.1. Antecedentes

Las aguas residuales tratadas de la Ciudad, en el caso del Sistema Mexicali I descargan al Río Nuevo y con las obras de rehabilitación de la Planta de Tratamiento localizada en la Colonia Zaragoza, se mejorará en gran proporción la calidad de las aguas residuales, lo cual reducirá la contaminación y el Río Nuevo con la consecuente mejoría del ambiente tanto en el lado Americano como en el Mexicano.

En el caso del Sistema Mexicali II, éste descarga sus aguas residuales a un dren sin ningún tratamiento, y este dren fluye hacia el Río Nuevo, con la consecuente contaminación del mismo, con las obras que se van a realizar las aguas residuales de este sistema ya no serán descargadas sin tratar, lo cual mejorará la calidad del agua que lleva el Río Nuevo, mejorando las condiciones ambientales a todo lo largo del Río Nuevo del lado Mexicano y del lado Americano

El Río Nuevo fluye hacia el norte de México a los Estados Unidos dentro de la Cuenca del Río Colorado, la cual está situada parcialmente en la parte sureste del Estado de California. La Cuenca del Río Colorado en los Estados Unidos cubre aproximadamente una superficie de 13 millones de acres (20,000 millas cuadradas), esto incluye el Mar Salton, lago salado en el cual el Río Nuevo descarga. En México el alcance del Río Nuevo corresponde a la Región Hidrológica RH-7 y cuenta con una superficie de 5,923 Km², VER PLANO 3.C.1.

El Río Nuevo fue formado en el año 1840 aproximadamente, debido a las inundaciones provocadas por el Río Colorado y las corrientes fueron intermitentes hasta que se desarrolló la práctica de la agricultura en México por 1950.

Las principales corrientes en ésta región son las del Río Colorado, Río Hardy y el Río Nuevo, el primero presenta un escurrimiento hacia México de 1'850,234,000 de metros cúbicos anuales que es la cuota asignada a México de acuerdo al convenio celebrado con los Estados Unidos, las corrientes del Río Hardy son producto de los aportes de las faldas de las Sierras situadas al Occidente del Valle (Cucapah y El Mayor), y en el caso del Río Nuevo se alimenta de las infiltraciones producidas por los drenajes agrícolas del Valle de Mexicali.

Tanto en los Estados Unidos como en México, el Río Nuevo es utilizado como un drenaje, ya que en los Estados Unidos trabaja como drenaje agrícola dándole servicio a la zona oeste del Distrito de Riego de Imperial (IID) el cual periódicamente drena una tercera parte de toda el agua usada para riego hacia el Río Nuevo y por medio de éste hacia el Lago Salton.

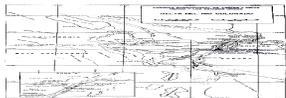
De acuerdo a lo indicado en la Evaluación Ambiental realizada por CH2MHILL, en su Sección 3.- Medio Ambiente Afectado, capítulo 3.1.2.- Calidad del Agua, se indica que el Río Nuevo recibe agua del drenaje agrícola principalmente formada por los drenajes subterráneos que reducen la salinidad y los problemas de la calidad de las aguas subterráneas poco profundas. El agua de los drenajes agrícolas descargada en el Río Nuevo ocasiona que éste aumente hasta en tres veces su gasto entre la Línea Fronteriza y la salida en el Lago Salton, lo cual indica que el gasto enviado por México sólo representa un 25% del total del agua descargada por el Río Nuevo en el Lago Salton.

De acuerdo con lo estipulado en el Plan de la Cuenca del Río Colorado, se designan usos provechosos para los cuerpos de agua, para el beneficio de los humanos, vegetación y la vida silvestre. Los usos provechosos para ríos y drenes en el Condado de Imperial y para el lago Salton, están indicados en este estudio en la página 3-10, y la mayoría de los usos están designados para uso agrícola, reabastecimiento de agua dulce, recreación sin contacto y de hábitat para la vida silvestre. El Lago Salton no es conveniente para reabastecimiento de agua dulce mientras el agua del Río Nuevo esté señalada para no utilizarse para usos recreacionales de contacto o sin contacto.

Los usos del agua del Río Nuevo están limitados por la calidad de la misma, si la calidad del agua se mejora como resultado de un cese definitivo por parte de México de las descargas de aguas crudas así como de las aguas residuales mal tratadas, los siguientes usos son esperados que se incrementen:

- Hábitat para peces y vida silvestre
- Uso recreativo del agua pero sin contacto
- Generación de energía
- Enfriamiento y abastecimiento de agua para producción de energía geotérmica.

Las normas de calidad que se tienen establecidas para el monitoreo de la calidad de las aguas del Río Nuevo están basadas en el Acta 264 de la CILA (IBWC), la cual fue aprobada en Diciembre de 1980.



Delta del Río Colorado

Los estándares de calidad estipulados para el Río Nuevo en el ACTA 264 son los siguientes:

1. Las aguas del Río Nuevo deberán estar libres de aguas residuales domésticas e industriales sin tratar.
2. Las aguas deberán estar libre de sustancias que puedan ser descargadas al Río como resultado de actividad humana en concentraciones que sean tóxicas o peligrosas para los humanos, animales ó vida acuática, ó que puedan significar algún deterioro para los usos provechosos de las aguas
3. Las aguas del Río deberán de estar libres de basura, aceite, espuma, ó otros materiales flotantes resultado de la actividad humana en cantidades suficientes que puedan lesionar ó causar efectos adversos en la vida humana, peces, y vida salvaje. Espuma persistente deberá de ser evitada
4. Las aguas deberán estar libres de pesticidas en concentraciones que puedan causar peligrosos efectos en los humanos, peces y vida salvaje.
5. El canal del Río deberá estar libre de lodos productos de aguas residuales ya sea domésticas ó industriales.

En este sentido, la CESPМ en coordinación con otras agencias municipales y estatales y federales ha realizado acciones entre las que se puede mencionar las siguientes:

- Se están llevando a cabo dos estudios a cargo de la empresa CH2MHILL en coordinación con C.I.L.A., para la CESPМ la Caracterización de las Aguas residuales así como para el Control de las descargas Industriales, también se están realizando los trámites necesarios para que la CESPМ tenga las atribuciones necesarias para la vigilancia y supervisión de las descargas industriales, con esto se eliminarán la descargas clandestinas y sin tratamiento
- Se están llevando a cabo trabajos de entubamiento del Río Nuevo a todo lo largo de la zona urbana, con lo que se eliminarán todo tipo de basuras y descarga de escombros y materiales que puedan dañar el ecosistema, con esto se mejorarán las condiciones del Río Nuevo.

2.a.2. Beneficios Transfronterizos

El Condado de Imperial es el noveno Condado más grande del Estado de California, con un área aproximada de 4,597 millas cuadradas, y una población de 109,303 de acuerdo al censo de 1990. Aproximadamente un 43% del Condado está sin desarrollar; y bajo jurisdicción y propiedad Federal; una quinta parte de la tierra es regada para agricultura. El Condado tiene siete ciudades incorporadas: Calipatria, Holtville, Imperial, Brawley, El Centro, Westmoreland, y Calexico. El Río Nuevo corre del Sur hacia el Norte desde México a través de la Ciudad de Calexico y descarga en el Lago Salton, el cual es un destino para las aves migratorias así como para los observadores de la vida salvaje.

La Ciudad de Calexico está localizada en el lado norte de la Línea Internacional frontera con México, los usos de la tierra en Calexico son aproximadamente un 82% residencial, 12% comercial y un 6% industrial.

En la parte sudoeste de la Ciudad (al sur de la carretera 98 y oeste de la carretera 111) se encuentran el Aeropuerto Internacional de Calexico, el basurero del Condado de Imperial y las instalaciones para el tratamiento de las aguas residuales, los usos de la tierra al oeste del Aeropuerto son agrícolas y se encuentran fuera de los límites de la Ciudad.

Como parte de las metas en una Visión Regional de la zona, el Condado busca "promover las actividades acuáticas en el Condado de Imperial a lo largo de áreas como el Río Nuevo, Canal Alamo, Río Colorado y el Lago Salton" y "identificar y conseguir fuentes de fondos para llevar a cabo la limpieza del Río Nuevo, el Canal Alamo y el Lago Salton".

De acuerdo a las metas del Plan General de la Ciudad de Calexico, un parque regional es propuesto a construirse a lo largo del Río Nuevo en la parte norte del Aeropuerto Internacional de Calexico. La planeación y desarrollo de éste Parque regional no ha avanzado debido al problema de contaminación en el Río Nuevo.

Los componentes de seguridad del Plan general de Calexico identifica el problema de la contaminación del Río Nuevo como un riesgo de salud pública y buscan realizar todos los esfuerzos para informar y proteger al público del contacto e ingestión de éstas aguas. Los objetivos incluyen "Trabajar con las Agencias Federales y Estatales para implementar un Plan para tratar y limpiar el Río Nuevo en y alrededor de la ciudad de Calexico" así como "Trabajar con las Agencias Federales responsables y cooperar con cualquier programa que sean iniciados para la limpieza y el tratamiento de el Río Nuevo con los gobiernos de Baja California y México". (Environmental Assessment CH2MHILL Octubre 1997).

Como se puede observar en los objetivos del Programa de Saneamiento presentado a la COCEF, las obras que se llevarán a cabo tendrán un impacto en toda la zona del recorrido del Río Nuevo en la Ciudad de Mexicali, el tratamiento a las aguas residuales proporcionará beneficios que se reflejarán en las márgenes del Río Nuevo desde la Ciudad de Mexicali hasta la desembocadura en el Lago Salton, con la consecuente protección a la salud humana y mejorando las condiciones para el desarrollo de la vida salvaje y de otro tipo de actividades, en lo referente a las condiciones del Lago Salton, los trabajos a realizar en la Ciudad de Mexicali se reflejarán exclusivamente en la calidad de las aguas residuales hasta antes de cruzar la Línea fronteriza, de este punto en adelante Los Estados Unidos deberán de implementar controles en las descargas al Río Nuevo y verificar las condiciones a todo lo largo del mismo.

D. Cumplimiento de Leyes y Reglamentos

1. Con oficio no. D-0205/VIII/97 del día 01 de Agosto de 1997, el Instituto Nacional de Antropología e Historia, Centro Baja California, nos informó que no tienen ningún inconveniente en expedir el oficio de liberación del terreno en que se construirá la planta de tratamiento de aguas residuales del Sistema Mexicali II, ya que no se detectaron vestigios culturales que pudieran ser alterados por las obras que se tienen contempladas realizar.

1. Con oficio del día 15 de Octubre de 1997, la Dirección General de Ecología del Estado dio su autorización al Estudio de Impacto Ambiental, así como a la ejecución de las obras contempladas en el proyecto.

1. Los sistemas en que se encuentra dividido el sistema de agua potable y alcantarillado sanitario de Mexicali, así como las áreas destinadas a la construcción de la ampliación de la planta de Tratamiento de aguas residuales del Sistema Mexicali I en la Colonia Zaragoza incluyendo su área de protección, están consideradas dentro de la planeación contemplada para la realización del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población 1993-2007 realizado por el XV Ayuntamiento de la Ciudad de Mexicali.

1. La CESPМ solicitará a la Comisión Nacional del Agua, (C.N.A.), la aclaración en relación a la vigencia del Título de Concesión existente de Noviembre de 1994, así como de las Condiciones Particulares de Descarga (CPD) para las aguas tratadas a ser descargadas de las plantas Mexicali I y II de acuerdo a los límites permisibles estipulados en el Acta 264 de la CILA y la NOM-001-ECOL-96.

Los terrenos donde se localizará la planta de tratamiento de aguas residuales del sistema Mexicali II, se encuentran fuera de los límites urbanos considerados en la planeación antes mencionada.

4.- Factibilidad Técnica

A. Tecnología Apropiaada

1. Tratamiento de aguas residuales

La Rehabilitación de la planta de tratamiento de aguas residuales del Sistema Mexicali I es necesaria ya que la capacidad de diseño de la planta es de 980 l/s y se requiere una capacidad de tratamiento de 1,300 l/s. Los trabajos consisten en la instalación de baffles, incremento del tirante de operación de las lagunas facultativas a 1.70 metros, y la modificación del funcionamiento hidráulico de las mismas, esto es cambiar de sistema paralelo a un sistema de flujo en serie.

Con estas medidas se proporcionará un mayor tiempo de retención y con esto se mejorara el proceso de tratamiento lo cual permitirá cumplir en forma adecuada con las condiciones particulares de descarga fijadas para la Ciudad de Mexicali, lo cual se reflejará en una mejoría de las condiciones del Río Nuevo.

La Planta de Tratamiento del Sistema Mexicali II trabajará a base de filtros biológicos y lagunas naturales, teniendo como base de diseño la Norma Federal NOM-001-ECOL-1996 y las normas cualitativas para el Río Nuevo establecidas en el acta 264 del 28 de agosto de 1980 de las Comisiones Binacionales de Límites y Aguas de México y los Estados Unidos (CILA-IBWC), en su primera etapa tendrá una capacidad de tratamiento de 880 litros /segundo y en su etapa final será de 1,760 litros/segundos, actualmente la red de colectores del Sistema Mexicali descargan aproximadamente 350 litros/segundo de aguas negras crudas al Dren Mexicali, el cual fluye hacia el Río Nuevo.

A continuación se enlistan los datos de diseño utilizados

Para el proyecto ejecutivo de la Planta del Sistema Mexicali II :

Parámetro	Unidad	NOM-001-ECOL Prom. mensual en la descarga	Acta 264 En el Río Nuevo
Ph	Uph	---	6.0 a 9.0
Materia flotante		Ausente	Ausente
Sólidos sedimentables	ml/l	2	Ausente
Grasas y aceites	mg/l	25	---
Sólidos suspendidos totales	mg/l	175	---
DBO₅ total	mg/l	200	30
DQO total	mg/l	---	100
Ntk	mg/l	25	---
P total	mg/l	5	---
Oxígeno disuelto	mg/l	---	5.0
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1,000	30,000

Las aguas residuales de la planta de tratamiento podrán ser utilizadas para riego agrícola o ser vertidas a drenes que posteriormente descargan al Río Nuevo.

El Río Nuevo, como cuerpo receptor, actualmente capta el agua producto del drenaje agrícola y de excedencias del distrito de riego 014 Río Colorado, recibe también del orden de 377 l/s de aguas residuales del sistema Mexicali II, integradas por aguas con tratamiento deficiente en las Lagunas de González Ortega. Así mismo, de los 1,150 l/s que genera el sistema Mexicali I, aproximadamente 100 l/s son vertidos al Río Nuevo, por derrames de los colectores sanitarios a los colectores pluviales.

El cuerpo receptor del efluente de la planta González Ortega es el Dren Agrícola Tula, que corre la zona de proyecto de este a oeste para descargar sus aguas al Río Nuevo.

Sistema Mexicali I y Mexicali III

Para el aprovechamiento de las aguas tratadas, la C.N.A. implementó un proyecto que dio inicio en 1985 para riego agrícola de una superficie de 2,792 has.

Sistema Mexicali II

En este aspecto, la C.N.A. realizó estudios donde resultan dos alternativas para el aprovechamiento de las aguas de Mexicali II. Las dos alternativas descargan al Río Hardy, una considerando un reuso parcial en irrigación, y la otra con irrigación y retorno agrícola.

Sin embargo, en el Plan Maestro elaborado por la C.N.A., este recomienda la disposición de las aguas residuales tratadas como una combinación de reuso y descarga a cuerpos receptores únicamente los excedentes. Como cuerpo receptor se recomienda utilizar al Río Nuevo, en lugar del Río Hardy.

1. Proceso Técnico

En cuanto al proceso técnico de la PTAR Mexicali II

Con base en el proyecto "Adecuación del Proyecto Ejecutivo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Mexicali II" elaborado para la Comisión Nacional del Agua por la Compañía Montgomery Watson México, S.A. de C.V. bajo contrato no. SGC-AP-96-238-I en Junio de 1997, el tipo de proceso seleccionado para la Planta de tratamiento de aguas residuales del Sistema Mexicali II, fue para la primera etapa de operación un sistema de lagunas naturales con 34 días de tiempo de retención.

Para la segunda etapa de la operación de la planta se dejarán las reservas de terreno y las preparaciones necesarias para la adición de un proceso biológico de desbaste de DBO a base de filtros percoladores o lodos activados de alta tasa y la posible inclusión de un proceso de flotación con aire disuelto. Esta segunda etapa se requerirá en el año 2008 aproximadamente. A continuación se presentan los datos más relevantes de la ingeniería del proceso:

- Topografía Superficie de 250 ha.
- Geotecnia: Suelo a base de arcillas de alta plasticidad clasificación SUCS "CH"
- Cantidad y Calidad de Agua Cruda:

Gasto medio = 880 l/s (1a etapa; 1,760 l/s (2a etapa)

DBO⁵ = 250 mg/l

SST = 200 mg/l

Coliformes totales = 1.0 x 10⁸ NMP/100 ml

Coliformes fecales 1.0 x 10⁷ NMP 100 ml

Características del Sistema Lagunar (1a. Etapa)

<i>Parámetro</i>	<i>Unidad</i>	<i>Influyente</i>	<i>Efluente</i>		
			<i>Anaerob.</i>	<i>Facultativ.</i>	<i>Madurac.</i>
Gasto	l/s	880	880	880	880
DBO⁵ Influyente	mg/l	250	250	138.5	26.5
Temperatura	C	12.3	12.3	12.3	12.3
Carga volumétrica	g/m³-d	-	49	7.0	2.5
AREA	ha.	-	9.7	88.34	88.4
Profundidad	m	-	4.00	1.70	0.90

Tiempo de retención	días	-	5.1	19.6	10.5
DBO⁵ Efluente	mg/l	-	138.5	26.5	12.2
Coliformes fecales	NMP/100ml	1.0 E+07	2.16E+07	1.09E+05	2.37E+03
SST	mg/l	210	60	60	60

Fuente: Comisión Nacional del Agua (C.N.A.)

Como puede observarse, en la última columna, la calidad el agua tratada al salir de la laguna de maduración, cumplirá con estos parámetros como se establecen tanto por la norma oficial mexicana NOM-001-ECOL-96, así como con el acuerdo internacional entre ambas secciones de la CILA en el acta 264.

En cuanto al proceso técnico de la PTAR Mexicali I

Esta PTAR está integrado por un sistema de distribución en paralelo, dividiendo el gasto total en tres lagunas anaeróbicas, posteriormente el efluente de estas lagunas se distribuye hacia las lagunas facultativas en dos módulos lagunares.

La rehabilitación y ampliación del sistema de tratamiento de esta planta considera como principales acciones la instalación de baffles, incrementar el tirante de operación de las lagunas facultativas a 1.70 m y modificar el funcionamiento hidráulico de las mismas, es decir cambiar a un sistema de flujo en serie. El objetivo principal de aumentar el tirante es proporcionar un mayor tiempo de retención y con ello mejorar el proceso.

La introducción de baffles en las lagunas facultativas tienen como principal función regular la dirección del flujo y con ello obtener el mínimo de cortos circuitos y zonas muertas en las lagunas.

Con respecto a la distribución del gasto se pretende manejar un sistema en serie, para ello se dividió en dos trenes de tal forma que se conserve para ambos trenes una misma área dividiendo el gasto para el tren norte en un 40% y para el tren sur en 60% del gasto total, esto para un gasto medio de 1,300 l/s, con un gasto máximo extraordinario de 2,424 l/s.

La calidad del efluente de la planta Mexicali I es:

<i>Parámetro</i>	<i>Unidad</i>	<i>Efluente</i>
DBO5 calculada	mg/l	18
SST	mg/l	45
Tiempo de retención Módulo	días	21

A		
Tiempo de retención Módulo B	días	19
Coliformes totales	NMP/100ml	1.8E+06
Coliformes fecales	NMP/100ml	1.8E+06

Fuente: Proyecto Ejecutivo C.N.A.

1. Manejo y Disposición de Lodos

En las lagunas se depositará una cantidad determinada de lodos, estimándose las cantidades mayores en las lagunas anaeróbicas. Después de que concluya el periodo máximo de almacenamiento de lodos, o sea cuando éstos residuos hayan sido estabilizados se procederá a extraerse, colectarse y disponerse en forma definitiva aplicando la metodología y consideraciones que se indican en los párrafos siguientes. Esta extracción se realizará cada 5 a 10 años para transportarse hasta el sitio de disposición final que señalen las autoridades normativas.

Los lodos generados durante la operación de la Planta de Tratamiento, no requerirán procesos adicionales para su tratamiento, ya que la mayor parte de los sólidos suspendidos se depositarán en el fondo de las lagunas anaeróbicas, realizándose ahí mismo el proceso de descomposición anaeróbica de los lodos sedimentados.

Las lagunas anaeróbicas fueron diseñadas con una carga volumétrica inferior a la especificada para estas unidades, resultando con un valor mayor al requerido; lo anterior para asegurar un volumen adicional en la laguna en donde serán procesados y almacenados los lodos producidos en el proceso, evitando con esto que el espacio ocupado por los residuos afecte la eficiencia de esta laguna.

El tratamiento de los lodos almacenados en el fondo de las lagunas anaeróbicas se realiza en ausencia de oxígeno y en presencia de microorganismos anaeróbicos y facultativos, mismos que se encargan de digerir la materia orgánica, los lodos procesados con este método presentan características relativamente estables, alcanzando un nivel bajo de descomposición con una producción mínima de olores; con estas características los lodos pueden ser colocados en forma definitiva sin generar condiciones adversas en su entorno.

Vaciado del agua de la laguna.

Una vez que se haya cumplido el tiempo estimado para la estabilización de los lodos de la laguna se ajustarán los dispositivos de entrada de las lagunas anaeróbicas, de tal forma que el gasto de agua de entrada que será bloqueado en la laguna que se pretenda descargar, sea distribuido por partes iguales en las lagunas anaeróbicas que estén en funcionamiento. El mecanismo utilizado para extraer el agua de las lagunas será mediante una línea de sifón, complementada con otro sistema de bombeo. El sitio de descarga tanto el sifón como la línea de bombeo será la laguna anaeróbica adyacente a la de descarga, también podrá ser el canal de distribución de las lagunas facultativas.

Extracción de lodos.

La extracción de los lodos depositados en la laguna previamente descargada de agua se llevará a cabo con la ayuda de un equipo mecánico que colectará y transportará los lodos desde el fondo de cada laguna hasta el área en donde se encuentren los camiones que conducirán éste producto hasta el sitio requerido para retirar y apilar los lodos que no pueda colectar la máquina, sobre todo aquellos que se encuentran en las esquinas de las lagunas y en las cercanías de las tuberías de alimentación de éstas unidades.

Estos lodos pueden ser usados en las siguientes acciones: composteo de lodos y posteriormente a la agricultura, aplicándose en forma líquida o bien, después de haber sido sometidos a un proceso de composteo. También se contempla la posibilidad de aplicarlos en rellenos sanitarios, lagunas de evaporación o su incorporación en suelos.

Adicionalmente, será necesario tomar muestras de lodos de la planta para efectuar pruebas de laboratorio (CRETIB) a fin de detectar la existencia de residuos peligrosos y, en tal caso, someter esos lodos a un manejo acorde con la normatividad emitida para su manejo.

1. Plan de Operación y Mantenimiento

Al inicio de operaciones en las obras de rehabilitación de cárcamos de bombeo así como en la Ampliación de la capacidad de la PTAR del sistema Mexicali I, rehabilitación de las actuales lagunas de tratamiento del sistema Mexicali I localizadas en la Colonia Zaragoza, y en la construcción de la Planta de Tratamiento de aguas residuales para el Sistema Mexicali II, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo en el que se indicará la periodicidad de intervenciones por equipo en el caso que así se requiera, ya sea en los equipos de bombeo de los cárcamos, como en los equipos localizados en los procesos anteriores a las lagunas y a las estructuras distribuidoras del gasto en el sistema.

Al inicio de la operación de los dos sistemas, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo en el que se indicará la periodicidad de intervenciones por equipo con sus respectivos cambios de aceite, piezas de uso frecuente de tal manera que se prolongue la vida de estos equipos.

En el programa de compra de equipos se incluirá una partida de piezas de repuesto para así tener siempre en almacén refacciones disponibles, las cantidades necesarias serán acordadas entre el constructor y el operador tomando en cuenta las recomendaciones del proveedor, durante la

fase de inicio de operaciones se deberá de mantener equipo de reserva en caso de Presentarse alguna eventualidad, y así poder reaccionar en forma inmediata resolviendo el problema presentado sin que este repercuta en fallas en el sistema.

Dentro del presupuesto de operación se deberá de incluir una partida para la renovación de equipos, tomando las medidas preventivas antes mencionadas se podrá asegurar la continuidad del servicio dentro de los parámetros de calidad establecidos en proyecto.

1. Programa de inicio de operaciones

El programa de capacitación se puede dividir en dos aspectos fundamentales en el caso de plantas de tratamiento de aguas residuales:

- Conocimiento de la planta
- Dominio de las técnicas de operación

Conocimiento de la planta

Para llevar a cabo la operación y mantenimiento de la planta se deberá de conocer a la perfección para lo que fue diseñada, así como el proceso de tratamiento de las aguas residuales. Recibiéndose capacitación por parte de los proveedores de equipos y sistemas de medición, debiéndose de incluir en este proceso a todos los relacionados con la operación y mantenimiento del sistema de lagunas.

Al inicio de la operación se establecerá un listado de todos los procesos a seguir y su periodicidad, así como de las características de los equipos que requieran de mantenimiento y se realizará un listado con las medidas a tomar en caso de alguna contingencia.

Dominio de las técnicas de operación

El personal contratado para la operación recibirá un curso de capacitación en el cual conocerá el manejo y funcionamiento de los equipos tanto para operación como para mantenimiento.

1. Plan de Contingencia

El proceso de tratamiento de las aguas residuales a base de lagunas requiere una reducida operación y mantenimiento, se ha considerado que todos los equipos indispensables para la continuidad del funcionamiento tengan su respaldo en almacén, y así en caso de emergencia se podrá continuar con la operación del sistema.

1. Plan de Seguridad y Prevención de la Contaminación

Al personal se le impartirán cursos de prevención de accidentes y de seguridad, con lo cual se reducirán los riesgos en el trabajo. El sistema de seguridad incluirá la colocación de extinguidores de fuego en las áreas que tengan equipo, se deberá de contar con teléfono o en su caso deberá de existir contacto por radio para comunicarse en caso de una emergencia.

Se colocarán carteles preventivos de seguridad visibles en todas las áreas de trabajo, así como en toda la zona de las lagunas de tratamiento previniendo el que alguien se introduzca a la zona y desconozca los riesgos a que se enfrenta si entra en contacto con las aguas residuales.

Los trabajadores deberán de contar con la vestimenta adecuada siendo éstos, guantes, cinturones, lentes, botas y uniforme.

1. Plan de Clausura y Posclausura

Considerando el tipo de funcionamiento de las lagunas, y de que éstas no tienen una fecha determinada para que queden fuera de uso, ya que se les puede estar dando mantenimiento cada cierto tiempo continuando operando con la efectividad de diseño inicial, por lo que no se considera que se termine la vida útil de las lagunas y puedan ser cerradas.

El área destinada para las lagunas está considerada en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población 1993-2007, contándose con un área de protección alrededor de ellas.

C. Cumplimiento con las Normas y Reglamentos de Diseño Aplicables

La Comisión Nacional del Agua (CNA) en relación con el proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Sistema Mexicali I, expidió el oficio num. BOO.E.31.2/715 de fecha 04 de Agosto de 1997, en éste oficio la CNA ha revisado y sancionado el proyecto

Dentro del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población 1993-2007 realizado por el XV Ayuntamiento de la Ciudad de Mexicali, el cual norma y define los usos del suelo de la estructura urbana de la localidad así como las políticas y programas que consolidan el desarrollo urbano de la ciudad, el área seleccionada para la ampliación de la capacidad de la planta de tratamiento de las aguas residuales del Sistema Mexicali I, localizadas en la Col. Zaragoza, se encuentra destinada para este uso contemplando además la creación de una zona de protección alrededor de la planta para mitigar los impactos producidos por el proceso, la Planta de Tratamiento del Sistema Mexicali II está localizada fuera de la mancha urbana.

El proyecto cumplirá con las normas de diseño aplicables desde el momento en que se dé el inicio de los trabajos , rigiéndose por el Reglamento de Construcción del Estado y los lineamientos indicados por la Dirección de Catastro del Ayuntamiento de Mexicali, en su área de permisos de construcción.

Dentro de la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Baja California, y de acuerdo con el artículo 5, fracciones v y VII, del Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Baja California en materia de impacto ambiental, el proyecto se considera como una obra de saneamiento.

Por lo antes mencionado se considera que se cuenta con la capacidad técnica y la experiencia en la región para llevar a cabo los trabajos requeridos y haciendo uso de las tecnologías más avanzadas existentes, y que permitirán cumplir con la normatividad ambiental nacional así como con la normatividad establecida en los acuerdos internacionales.

5.- Factibilidad Financiera y Administración del Proyecto

1. Factibilidad Financiera

1. Antecedentes

Es importante destacar que la determinación de las obras que forman parte de este proyecto así como de su costo general, tuvo su origen en las acciones que coordinadamente iniciaron la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) de México y de Estados Unidos, en el marco de los acuerdos internacionales de las Actas 264 y 294.

Ambas Comisiones han desarrollado acciones de coordinación para atender las necesidades comunes en materia de saneamiento. En este sentido, se formó desde Octubre de 1996 el Comité Técnico Binacional (CTB) para el Saneamiento de Mexicali, en donde existe la participación de autoridades locales, estatales y federales de ambos países.

De esta forma, y con el consenso de los miembros del CTB, se determinó el concepto y monto de las acciones de saneamiento y el paquete de obras que se presentaría como Formato Etapa I ante COCEF. Este formato re-definido, fue entregado a COCEF el 27 de Mayo de 1997, agrupando las obras en el Sistema Mexicali I y el sistema Mexicali II, totalizando casi \$50 millones de dólares, con una propuesta preliminar de participación México - Estados Unidos de 50-50 en fondos subsidiados.

1. Costo del Proyecto

El costo total del proyecto tuvo diversas actualizaciones producto de la terminación de los anteproyectos y proyectos ejecutivos, en especial del Proyecto Ejecutivo de la PTAR Mexicali II que fue concluido por la C.N.A. en Agosto de 1997, así como el considerar impuestos y la supervisión de la construcción.

En la revisión y actualización de los precios, contribuyeron en diversas reuniones tanto la COCEF como la CESP, ambas secciones de la CILA y el BDAN. Los costos que aparecen en este documento corresponden a precios calculados en pesos de Abril de 1997, y con base en los indicadores índice de la Comisión Nacional del Agua (C.N.A.). Por otro lado, estos se ha utilizado el nivel de información más preciso posible a la fecha de presentación de este documento, pero al terminarse el proyecto ejecutivo de algunos conceptos, estos podrán actualizarse con mas precisión.

Producto de estas definiciones, se llegó a un monto final de \$398,126,479 pesos a precios de Abril de 1997, equivalente a \$50,395757 dólares. En la siguiente tabla aparece el desglose de este monto separado entre las obras del sistema Mexicali I y II.

CONCEPTO	pesos	dólares
Mexicali I		
Investigación y instalación de la PTAR Zapopan	11,720,000	1,462,564
Investigación y instalación de la PTAR Ziguila	175,200,000	22,178,260
Plantas	142,200,000	18,126,664
Mexicali II		
Tratamiento de aguas residuales	160,000,000	20,367,179
Condominios y líneas de abastecimiento	10,000,000	1,265,871
Costos de operación y mantenimiento	40,000,000	5,067,030
COSTO TOTAL DEL SISTEMA MEXICALI I Y II	368,120,000	46,019,224
Impuestos	30,006,479	3,806,253

Fuente: CESP

Tipo de Cambio: 7.9 pesos por dólar

1. Factibilidad Financiera

La factibilidad financiera del proyecto se determinó a través del análisis de la información de los estados financieros históricos de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali (CESPM) considerando el estado de resultados, reportes de ingresos y egresos históricos y los costos de las obras que comprenden tanto el sistema Mexicali I como el sistema Mexicali II.

Un factor importante para el análisis financiero de este proyecto es la consideración de la aportación de \$8.70 millones de USD por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA) a través del Acta 294 de la CILA, la aportación por definirse del Gobierno Estatal de Baja California a través de la SAHOPE y CESP, así como de la posible aportación de fondos federales mexicanos a través de la C.N.A. y otras posibles fuentes de subsidios de la USEPA.

La CESP y COCEF realizaron un "Estudio de la Capacidad de Pago para las Obras de Saneamiento de Mexicali". Se analizaron diferentes escenarios tanto de posibles subsidios, montos de crédito, plazos de ejecución de las obras, aumento tarifario, de cuotas y tasas de interés.

Para determinar la factibilidad financiera del proyecto, CESP y COCEF evaluaron diferentes escenarios que consideran los recursos de la USEPA, el Gobierno Federal de México y otras posibles fuentes de recursos a fondo perdido. Estos escenarios contemplan las siguientes premisas:

Premisas:

- Los fondos que aporta la CESP via crédito o capital, tienen un monto igual que aporta a fondo perdido la SAHOPE. (Secretaria de Obras Públicas del Estado de BC).
- Los fondos que aportan en conjunto los organismos Estatales de CESP y SAHOPE tienen una posible aportación similar aún no determinada a fondo perdido que proviene del Gobierno Federal de México.
- La aportación del Acta 294 es de \$8.7 millones de dólares.
- La posible aportación de recursos federales tanto de la USEPA (excluyendo Acta 294) como del gobierno federal mexicano está por definirse. Tentativamente aparecen igualando fondos.
- Se maximizan los recursos que puede aportar la CESP con base en su presupuesto de ingresos y egresos y las proyecciones financieras.

Recuperación de la inversión y cobertura del incremento de los costos de operación y mantenimiento derivados de la nueva infraestructura.

1. En cuanto al monto de Inversión:

La CESP recuperará el monto de crédito via la derrama económica de las obras. Esto es, cobrar a los usuarios directamente beneficiados con nuevo servicio, el costo de la construcción mas una cuota de derechos de conexión ya establecida en la Ley de Ingresos y Egresos de 1997 del Estado.

1. En cuanto a los costos de O&M

La CESP anualmente tiene pre-autorizado los incrementos en las tarifas con base en una formula que considera los aumentos que sufren los principales gastos de O&M. Esta actualización se realiza mensualmente hasta alcanzar un limite fijo. Cuando el aumento acumulado de tarifas y cuotas excede ese limite, entonces requiere de la aprobación del Congreso del Estado.

De esta forma el capital y/o crédito con que participa la CESP no afecta en las tarifas y cuotas al público en general. Las tarifas solo son afectadas por el incremento en los costos de operación y mantenimiento que ya están contemplados en la Ley de Ingresos del Organismo.

Los resultados de esta evaluación, fueron presentados durante la segunda reunión pública que realizó la CESP en la Cd. de Mexicali en el Auditorio de CANACO el 9 de Octubre. En dicha reunión se contestaron las preguntas realizadas por los mas de 300 asistentes y sobre la cual se obtuvo la aprobación del público en todo lo referente a las cuotas y tarifas a aplicar, así como la sensibilidad en el caso de disminuirse la aportación de subsidios.

Es importante destacar que el caso mas desfavorable para la CESP fue expuesto en la reunión pública del día 9 de Octubre con el objetivo de cubrir con esto cualquier determinación a la cual lleguen tanto la C.N.A. y la USEPA en relación a otros posibles subsidios. Este caso corresponde a una participación de la CESP de \$6.4 millones de dólares que representa el 13% del monto total del proyecto.

En este sentido, y durante la segunda Reunión Pública la CESP llevó a cabo la presentación de Costos actuales de Introducción del Servicio de alcantarillado sanitario en diversas colonias de la Ciudad, esto como información base de los costos aproximados de los trabajos que se

En esta última tabla aparece la suma aritmética de las estructuras a aplicar para el sistema Mexicali I y Mexicali II. Como se puede apreciar, todas las premisas expuestas al inicio de esta sección se respetan maximizando los recursos de la CESPМ, esto es:

- Los fondos que aporta la CESPМ via crédito y capital igualan los que aporta SAHOPE.
- Los fondos estatales de CESPМ y SAHOPE tienen una aportación igual federal.
- Se maximizan los recursos de la CESPМ con base las proyecciones financieras.

Esta estructura financiera planteada hace al proyecto financieramente viable, maximizando los posibles beneficios y a la vez haciendo uso de los recursos disponibles de la CESPМ así como la proyección de ingresos.

Un resultado importante de las corridas financieras es que en la medida en que se reduzcan las fuentes de recursos a fondo perdido, en esa misma medida el proyecto extiende su periodo de construcción de tres años originalmente planteados hasta 15 años.

También cabe señalar que la definición de esta estructura la realizará el BDAN en conjunción con la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y el gobierno federal de México.

Finalmente, los montos empleados en todos los análisis están basados en pesos a precios de Abril de 1997. En el momento de aplicarse los recursos, deberán actualizarse los precios para considerar los incrementos en el INPC que pudieran afectar al proyecto.

1. Origen y Aplicación de los Recursos

La siguiente tabla pretende ilustrar de forma preliminar en qué componentes de los sistemas Mexicali I y II se aplicarían las diferentes fuentes de recursos hasta ahora identificados.

CATEGORÍA	TOTAL EN		MONTOS DE BALANCE			
	NO.	USOS	ESTADOS	FEDERAL	SAHOPE	OTROS
Mexicali I						
Operación y mantenimiento	11	1,000,000				
Desarrollo de infraestructura	15	15,000,000				
Mexicali II						
Operación y mantenimiento	11	1,000,000				
Desarrollo de infraestructura	15	15,000,000				
TOTAL						

ORIGEN Y APLICACION DE LOS RECURSOS (Preliminar)

En esta tabla se aprecia el destino de los recursos para cada organización participante.

El monto señalado como otros corresponde a posibles subsidios de la USEPA y el gobierno federal de México.

1. Presupuesto de Operación y Mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento tanto históricos como proyectados, aparecen el documento "Estudio de la Capacidad de Pago para las Obras de Saneamiento de Mexicali" anexo a este documento. En el se observó el costo de O&M para la nueva planta de tratamiento de aguas residuales Mexicali II de 880 l/s iniciales. Este costo es de \$0.35 pesos por metro cúbico de agua tratada. A este costo se adicionó el estimado de la operación de la Estación de Bombeo No. 4 y algunas obras complementarias. Este costo finalmente se proyectó en \$0.50 pesos por metro cúbico de agua tratada.

Adicionalmente a este costo de O&M, se contempló también un costo incremental a los gastos generales de operación y mantenimiento de la CESPМ. Este costo adicional refleja el incremento originado por la nueva infraestructura tanto de agua potable como de alcantarillado producto del crecimiento normal del sistema para mantener cobertura.

Las proyecciones se realizaron hasta por un período de 25 años con el objeto de cubrir el plazo que la CESPМ negocie el crédito por adquirir.

1. Análisis de Sensibilidad

Se realizó un análisis de sensibilidad considerando el impacto que tendrá el proyecto con cambios en las siguientes variables críticas:

- Recursos a fondos perdidos
- Ampliación en el periodo de construcción

- Crecimiento de la población

La mayor sensibilidad se obtuvo con la variación de los recursos perdidos. En este sentido, al disminuir en un 10% estos recursos, la CESPМ se ve obligada a retrasar dos años el periodo de construcción para poder así obtener recursos del estado en el año fiscal siguiente. Con un 20% de disminución, se retrasa 4 años. El caso mas desfavorable es con la no contemplación de subsidios ya que el periodo de construcción se extiende a mas de 15 años.

1. Análisis del Punto de Equilibrio Financiero

Este escenario es el que resulta con la ampliación de la cantidad de aportación por parte de la CESPМ en \$1.0 millones de dólares. Esto quiere decir que con la estructura financiera planteada en este documento, en donde la CESPМ contribuye con \$6.50 millones de dólares, al incrementarse a \$7.5 millones el proyecto requeriría eliminar el monto crediticio para hacer el proyecto financieramente viable.

1. Modelo Tarifario y de Cuotas

En la siguiente tabla se muestra el modelo de tarifas histórico para 1996, así como las tarifas vigentes para 1997 que la CESPМ aplica a los usuarios tanto del servicio de agua potable como de alcantarillado:

Tarifas	1996	1997
<i>Tarifas promedio de agua</i>		
Doméstico típico	\$/m ³ 1.26	1.44
Doméstico alto consumo	\$/m ³ 1.26	1.44
Comercial	\$/m ³ 5.71	6.78
Industrial	\$/m ³ 6.00	6.99

La CESPМ tiene pre-autorizado los incrementos en las tarifas con base en una formula que considera los aumentos que sufren los principales gastos de O&M. Esta actualización se realiza mensualmente hasta alcanzar un limite fijo. Cuando el aumento acumulado de tarifas y cuotas excede ese limite, entonces requiere de la aprobación del Congreso del Estado.

A continuación se la forma de actualización tarifaria que fue publicada en el Periódico Oficial el día 31 de Diciembre de 1996 para aplicarse durante 1997. En el se especifica que las tarifas y cuotas serán incrementadas proporcionalmente de acuerdo a los aumentos que sufran los principales conceptos de gastos, aplicable para el primer mes del año, misma que se modifica mensualmente dando por resultado siempre el 100%.

CONCEPTO	PORCENTAJE
Sueldos y Salarios	46.0%
Energía Eléctrica	10.0%
Combustibles y lubricantes	3.0%
Substancias químicas, materiales y suministros	35.0%
Derechos de la C.N.A.	6.0%
TOTAL	100.0%

Cuando el aumento acumulado en las tarifas y cuotas excede cierto valor autorizado, se requiere de la aprobación del Congreso del Estado para su actualización.

1. Administración del Proyecto

La CESPМ cuenta con capacidad técnica y administrativa para el cumplimiento de sus funciones. En los últimos años ha aplicado un programa de mejoramiento de las eficiencias operativas y comerciales, así como en la efectividad del cobro y en la recuperación de rezagos. En estos años los estados financieros auditados de la CESPМ muestran números negros, destacando que la nueva administración que entró en 1996 ha estado trabajando en el organismo para varios años atrás lo cual garantiza la continuidad de esos programas y su efectividad

En este sentido, la CESPM cuenta con un Programa de Fortalecimiento Institucional propio de la CESPM que contempla los aspectos del criterio de COCEF.

Por otro lado, es importante mencionar que el NADBank está trabajando en coordinación con la C.N.A. y la propia CESPM, en un Plan de Desarrollo Institucional a través del PRODIN, por un costo de US\$250,000 que será programado en dos años fiscales del Banco y con aportaciones de la C.N.A.

6.- Participación Comunitaria

A. Programa Integral de Participación Comunitaria

El 10 de julio de 1997, el CESPM entregó a la COCEF un Programa Integral de Participación Comunitaria, en el cual se pretende informar ampliamente a la comunidad de Mexicali sobre las obras proyectadas y buscar su aprobación. Este Programa fue aprobado por la Coordinación de Participación Comunitaria.

El 14 de julio de 1997 se constituyó el Comité Ciudadano, con representantes de diversos sectores como el industrial, comercial, de servicios, académico, así como tres representantes de ONG's, colegios de profesionistas, así como vecinos de colonias.

El Programa de Participación Comunitaria incluye estrategias de información a través de reuniones con sectores y plan de medios. Entre las acciones del Programa destacan:

- Comité integrado por 40 personas
- El proceso público se inició el 2 de septiembre con reuniones por sectores y plan de medios
- El Plan de medios se realizó del 2 de septiembre al 20 de septiembre
- Se realizaron 17 reuniones con sectores y se visitaron 46 colonias
- El mensaje llegó directamente a unas 2,000 personas
- Se manejaron 21 inserciones en diarios; se transmitieron 714 spots de radio y 202 spots de TV
- Se participó en 9 tribunas de radio y 5 de TV; el proyecto fue presentado además a los Directores de Medios
- Se envió informe y encuesta en recibos de agua
- Se distribuyeron miles de volantes

En el Comité participaron como observadores representantes de comunidades del condado de Imperial. Se realizó una reunión en Imperial el 3 de octubre y se realizará una segunda reunión en el mismo lugar el 16 de octubre.

Se tuvo un estrecho contacto con el Comité Técnico Binacional integrado por representantes de las dependencias responsables de ambos países que dan seguimiento a las actividades que se realizan para el desarrollo del Proyecto Integral de Saneamiento de Mexicali, B.C., los miembros de dicho comité fueron invitados a asistir a las reuniones del Comité de Seguimiento del proyecto.

A.1. Reuniones Públicas

La Primera Reunión Pública de Consulta se realizó en el Auditorio de CANACO, con una asistencia de unas 700 personas. En esta reunión se pudo constatar que la mayoría de la población aprueba las obras. Sin embargo, un grupo de ejidatarios del Ejido El Choropo, si bien aprueban las obras, manifestaron su oposición a la ubicación de la planta de tratamiento Mexicali II. En este Ejido, ubicado entre 500 y 1,000 metros del sitio de la planta, habitan unas 250 personas. Evidentemente se pudo percibir desinformación de este grupo de ejidatarios, representados en la reunión por unas 20 personas. Hay que resaltar que este poblado se encuentra fuera de los límites de la ciudad, a 10 km aproximadamente.

Por la mañana del 9 de octubre se realizó una reunión con los representantes de Ejido El Choropo. Esta reunión se dio después de una visita que realizó el Ing. Edgar Tovilla de COCEF, junto con funcionarios de CESPM y un Ingeniero de la CILA, el sábado 4 de octubre. En esta reunión de trabajo la Comisión Nacional del Agua explicó a detalle el proceso que se siguió para seleccionar el sitio, después de evaluar 12 opciones. Se explicó que la planta no genera impactos negativos a la salud y que no genera malos olores. Por otra parte se están haciendo acciones coordinadas entre las autoridades competentes para regular las descargas irregulares de un rastro y de una granja productora de huevos, que colindan con esta población y son una fuente de contaminación.

Ante unas 300 personas se realizó la Segunda Reunión Pública convocada para informar sobre los aspectos financieros del proyecto de saneamiento integral de Mexicali. Se presentó un esquema financiero del proyecto que tendrá un costo de 50 millones de dólares aproximadamente y su impacto a los usuarios y a las nuevas conexiones. Los asistentes manifestaron su aprobación al esquema financiero y de recuperación de costos.

En la reunión se volvieron a presentar los colonos del Ejido El Choropo y con pancartas e intervenciones, volvieron a manifestar su inconformidad al sitio de la planta a pesar de que una vez más se dieron las explicaciones técnicas sobre el sitio y se informó sobre las bondades en salud humana de este proyecto. La mayor parte de las intervenciones del público se dieron en el contexto de la posición de los ejidatarios de El Choropo.

De acuerdo con el Informe de Participación comunitaria, entregado por el CESPM el 11 de octubre, se demuestra que la comunidad en su conjunto fue debidamente informada, que se garantizó el acceso del público a la información y que por los resultados de las encuestas levantadas, la mayoría aprueba las obras y comprende sus beneficios e impactos.

Se recomienda que se continúe atendiendo al grupo de ejidatarios de El Choropo con las siguientes acciones:

- Trabajo de concientización a través de ONGs, como es el caso de representantes de ONG's en el Comité Ciudadano quienes ya hicieron contacto con los líderes para visitar la población.
- Acciones con los niños y maestros de la escuela primaria de el Ejido El Choropo para que informe y concientice sobre las bondades de las obras y en particular sobre la planta de tratamiento como una opción de saneamiento y mejoramiento de las condiciones de vida de la población.
- En media hectárea, a un lado de la planta, podría desarrollarse una zona de áreas verdes regadas por las aguas tratadas, con canchas deportivas. Esto fortalecerá el proceso de educación.
- Promover en la ciudad de Mexicali un taller sobre operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales, particularmente aquellas que operan como parques ecológicos, como Ecoparque en Tijuana o como el proyecto de Ecobosque de San Luis Río Colorado. Este Taller deberá estar dirigido principalmente a los miembros del Comité Ciudadano y su Grupo de Trabajo Técnico, invitando a sectores que formen opinión favorable a la planta de tratamiento Mexicali II.

1. Informe que Demuestre el Apoyo por Parte del Público

La CESPM elaboró un informe por escrito a la COCEF mostrando la aplicación exitosa del Plan Integral de Participación Comunitaria. El informe incluye la documentación de soporte, la relación de los integrantes del Comité de Seguimiento y sus actividades relacionadas con el proyecto, una relación de las reuniones locales realizadas, copias de los avisos de las reuniones públicas, las actas de las reuniones públicas, videos de los principales eventos y otros documentos que demuestran ampliamente el alcance del Plan.

El informe muestra que el público entendió y apoya los beneficios y costos ambientales, de salud, sociales, y financieros del proyecto. En la evaluación preliminar de las encuestas levantadas se puede constatar que entre el 83% y 93% de la población aprueba las obras.

7.- Desarrollo Sustentable

1. Definición y Principios

Como principios fundamentales este proyecto enfoca al Ser humano como punto central de todos los objetivos del Desarrollo Sustentable, teniendo el derecho de llevar una vida saludable y productiva conviviendo con la naturaleza que lo rodea.

Las obras que se llevaran a cabo contribuirán de manera significativa en la reducción de los niveles de contaminación del Río Nuevo, ya que se terminará con la descarga de aguas residuales sin tratar a los drenes que fluyen hacia el Río Nuevo, esto mejorará el medio ambiente que rodea al Río Nuevo así como los beneficios se tendrán en los dos países.

La calidad de vida los habitantes de Mexicali mejorará substancialmente ya que al contar con el servicio de drenaje sanitario podrán eliminar el uso de letrinas y fosas sépticas los cuales constantemente han provocado problemas de salud entre sus habitantes.

Las obras de construcción, rehabilitación y encamisado de colectores evitarán que se presenten problemas en el sistema con los consecuentes riesgos a la salud de la ciudadanía.

Con la rehabilitación de los cárcamos de bombeo se evitará que se presenten fallas en los equipos y que se tengan que derramar aguas negras sin tratar al Río Nuevo, por lo que las condiciones en el mismo se conservarán dentro de los parámetros establecidos.

Se mejorarán las condiciones a todo lo largo del Río Nuevo ya que el Sistema Mexicali II ya no descargará directamente las aguas negras crudas al dren Mexicali el cual fluye hacia el Río Nuevo, siendo llevadas estas aguas para su tratamiento a la nueva Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Mexicali II, contribuyendo así a la descontaminación y recuperación ambiental del río en ambos lados de la frontera internacional.

El proyecto cumplirá con las necesidades actuales y a futuro en materia de tratamiento de aguas residuales de la Ciudad de Mexicali, actualmente se tiene una cobertura del servicio de alcantarillado sanitario del 90 % pretendiendo llegar a tener una cobertura similar a la cobertura con servicio de agua potable que es de 95% actualmente.

1. Fortalecimiento de la Capacidad Institucional y Humana

La CESPM ha estado implementando con el propósito de fortalecer al organismo los siguientes programas:

1. Actualización del padrón de usuarios, para tener un buen control de los usuarios del sistema.
2. Programa de Pretratamiento de Aguas Industriales y Recomendaciones para su Implementación. Preparado por CH2MHILL en 1997
3. Caracterización de Aguas Residuales Municipales. Realizado por CH2MHILL en 1997
4. Programa fronterizo de Control de Descargas Industriales para Mexicali. Desarrollado por la Dirección General de Ecología del Estado y la CESPM desde 1995.

1. Plan de Recuperación de Rezago, se dará especial atención a este tipo de usuario tratando de que se acerquen al organismo y arreglen su situación, lo cual redundará en un incremento en los ingresos, a la vez que se ayudará al usuario regularizando su situación
2. Se están implementando Cursos de Desarrollo y Capacitación con la finalidad de mejorar la preparación de los trabajadores del organismo así como de sus funcionarios.
3. Se instalaron equipos para Macro y Micro medición con lo cual se está logrando un mejor control del agua que se recibe así como del agua que consumen los usuarios de la Ciudad, reflejándose lo anterior en la facturación y cobranza.
4. Programa de fortalecimiento institucional que coordinadamente realizan el BANDAN (NADBank) y la Comisión Nacional del Agua (C.N.A.) para la CESPM.

1. Adecuación a Planes Locales/Municipales y Regionales de Conservación y Desarrollo

Los trabajos de delimitación de las áreas de cobertura del servicio de alcantarillado sanitario de la Ciudad de Mexicali, se realizaron con base al Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de la Ciudad de Mexicali 1993-2007, elaborado por el 15avo. Ayuntamiento Municipal. Por otro lado, también es compatible con el Plan Integral Ambiental del programa Frontera XXI que coordinadamente realizan los gobiernos de México y Estados Unidos.

Los trabajos se realizaron en la Dirección de Catastro, Control Urbano y Ecología, siendo el titular el Arq. Sergio Montes M., con oficinas localizadas en Palacio Municipal, en el Centro Cívico de ésta Ciudad de Mexicali, teléfonos (65) 58-1631, Fax (65) 58-1600.

1. Conservación de Recursos Naturales

Los proyectos de Rehabilitación y Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del sistema Mexicali I, así como la Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas residuales del sistema Mexicali II, consideran la forestación de las zonas aledañas a éstas Plantas para la mitigación de los posibles impactos que se ocasionen en cuanto a la dispersión de olores.

En esta sección es importante señalar que los elementos que contempla el Programa de Control de Descargas Industriales está establecido coordinadamente entre las dos agencias estatales directamente involucradas con el control de ellas, la Dirección General de Ecología y la CESPM. En dicho programa resaltan los siguientes puntos:

- Inventario de industrias y probables fuentes de contaminación
- caracterización inicial de la descarga
- identificación con base al inventario
- definición de la normatividad a aplicar
- selección de las metodologías y periodos de muestreo
- establecimiento de las técnicas analíticas requeridas para la detección y cuantificación.
- desarrollo del proceso
- calendarización de las diversas actividades del programa
- elaboración del plan de atención de emergencias

1. Desarrollo de la Comunidad

Los impactos ocasionados por las obras que se van a realizar, definitivamente serán benéficos para la comunidad, ya que se mejorará la calidad de vida de los habitantes de las colonias en que se introducirá el servicio de drenaje, se reducirán al mínimo los problemas de salud y podrán contar con más terrenos en que tienen sus casas lo cual les permitirá ampliar sus viviendas.

Por otro lado, con la introducción del alcantarillado, se tendrá la necesidad de conectar en tres años cerca de 7,500 tomas adicionales a las 4,200 tomas que anualmente la CESPM atiende. En este sentido, la CESPM tiene un programa para nuevos usuarios que contempla la atención a la comunidad con nueva infraestructura, información a los potenciales nuevos usuarios, el procedimiento y mecánica para su conexión, el pago de este servicio, de tiene contemplado un programa de conexiones a la red. A continuación se presenta una proyección de la cantidad de usuarios nuevos al sistema que serán beneficiados.

Nuevos Usuarios	1998	1999	2000	2001
No. de viviendas	5,811	5,976	4,582	4,715
Habitantes	21,791	22,410	17,183	17,681

Fuente: CESPM

En las proyecciones financieras y en el presupuesto de ingresos y egresos de la CESPМ se contempla esta actividad y operativamente ya se ha venido realizando como una de las actividades rutinarias del organismo.

Uno de los impactos más significativos es el de que se va a mejorar en gran medida la calidad de las aguas residuales que lleva el Río Nuevo lo cual será en beneficio de los residentes de ambos lados de la frontera, y será un efecto que se notará inmediatamente en cuanto los trabajos de las Plantas se lleve a cabo.

Los trabajos de colectores permitirán que el sistema funcione eficientemente y ya no se tenga que derramar aguas negras sin tratar al Río Nuevo, definitivamente las condiciones actuales del Río Nuevo mejorarán substancialmente en beneficio de ambas fronteras.