

Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza

Mejoramiento de los Sistemas de Alcantarillado y Saneamiento y la Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en Ojinaga, Chih.

[Criterios Generales](#)
[Salud Humana y Medio Ambiente](#)
[Factibilidad Técnica](#)
[Factibilidad Financiera y Administración del Proyecto](#)
[Participación Pública](#)
[Desarrollo Sustentable](#)

I. Criterios Generales

1. Tipo de Proyecto

El proyecto contempla el mejoramiento de los sistemas de alcantarillado y saneamiento y la construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas residuales, para ello se reemplazarán líneas de colectores deficientes (con pendientes negativas, de diámetro insuficiente y desgastadas) y se instalarán nuevas líneas para dar cobertura y conectar al 100% de la población actual; también, se construirá una nueva planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad para un gasto medio diario de 140 L/seg., a base de lagunas facultativas, que evitará la contaminación del cauce principal del río Bravo, de los suelos y de los mantos acuíferos locales.

2. Ubicación del Proyecto

La ciudad de Ojinaga, Chih., cabecera del municipio del mismo nombre, se localiza sobre la margen sur del río Bravo que marca la frontera entre México y los Estados Unidos de Norteamérica (EUA), en los límites con el estado de Texas y frente a la población de Presidio. Se encuentra ubicada a 231 km al noreste de la ciudad de Chihuahua, capital del Estado. Geográficamente se localiza en las coordenadas 29° 34' de latitud norte y 104° 24' de longitud oeste, a una altitud promedio de 841 msnm. La población en el año 2000 fue de 20,371 habitantes y la proyección al 2020, año final del horizonte del proyecto, se espera sea de 25,176 habitantes, de acuerdo con los datos oficiales de INEGI/ y CONAPO avalados por el Consejo Estatal de Población el 16 de febrero de 2001.

3. Descripción del Proyecto y Tareas

En 1999 la ciudad de Ojinaga, conjuntamente con la Junta Municipal de Agua y Saneamiento (JMAS), iniciaron un proceso de asistencia técnica y certificación con la COCEF, quien proporcionó apoyo para el desarrollo de un Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, contratando a la empresa de ingeniería Parkhill, Smith & Cooper, Inc. El estudio diagnosticó las condiciones de los sistemas e identificó las obras necesarias para proporcionar servicios eficientes de alcantarillado y saneamiento al 100% de la población, ya que actualmente el 56% de la población carece de servicio de alcantarillado y el saneamiento prácticamente es nulo, pues la laguna de oxidación existente ha completado su vida útil, después de casi nueve años de servicio.

Las obras de alcantarillado propuestas permitirán recolectar las aguas residuales de los sectores de la ciudad carentes del servicio, reduciendo el potencial de contacto de los habitantes con las aguas residuales y con organismos vectores de enfermedades propiciadas por estos; también, se reducirá el potencial de contaminación de las aguas subterráneas y superficiales al eliminarse el uso de letrinas, fosas sépticas y drenes a cielo abierto. El efluente de la planta de tratamiento proyectada se descargará al Río Bravo sin contaminar sus aguas, aportando un beneficio ambiental y a la salud humana de los residentes de Ojinaga y las zonas aledañas de los EUA.

4. Componentes del Proyecto

- A. Reemplazo de los colectores que actualmente presentan pendientes negativas, produciendo asolvamientos, taponamientos y septización de las aguas residuales.
- B. Construcción de ampliaciones y nuevas secciones de la red de alcantarillado, para conectar y dar servicio aproximadamente a 11,500 personas adicionales.
- C. Reemplazo de las tuberías que tienen 30 o más años en servicio y que están a punto de colapsarse por su deterioro.
- D. Sustitución de los tramos finales del emisor del sistema, aumentando su diámetro y capacidad hidráulica y corrigiendo su trazo y pendiente para manejar los flujos esperados de aguas residuales.
- E. Al reponer las tuberías deficientes y conectar el 100% de la población se reducirán los lixiviados de las fosas sépticas y letrinas que contaminan los mantos freáticos locales.
- F. Reemplazo de los pozos de visita que están en mal estado, lo que evitará fugas y derrames de aguas residuales que se infiltran en los mantos freáticos y el suelo.
- G. Construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad para un gasto medio diario de 140 L/seg., de acuerdo con el proyecto ejecutivo diseñado por la Junta Central de Agua y Saneamiento (JCAS) del gobierno del Estado de Chihuahua.
- H. Puesta en marcha un plan de acciones de fortalecimiento del organismo operador (JMAS Ojinaga).

5. Adecuación con Tratados y Acuerdos Internacionales

El proyecto es congruente con los acuerdos en materia ambiental y de mejoramiento de las condiciones de calidad de vida de los habitantes de la frontera han firmado México y Estados Unidos de Norteamérica, incluyendo el Convenio de la Paz, el Plan Ambiental Integral Fronterizo, el Programa Frontera XXI y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

II. Salud Humana y Medio Ambiente

1. Necesidad en Materia de Salud Humana y Medio Ambiente

La realización de este proyecto conducirá a mejorar las condiciones ambientales y de salud humana en la Ciudad de Ojinaga Chihuahua, mediante las obras de mejoramiento y ampliación a los sistemas de alcantarillado y saneamiento. Las obras propuestas para alcantarillado proporcionarán servicio a áreas de la ciudad que en la actualidad carecen de el y para el saneamiento, se contempla la construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) las obras darán servicio al 100 % de la población con un horizonte de planeación al año 2020.

En la actualidad, la ciudad de Ojinaga presenta serios problemas de calidad ambiental y salud pública, solo el 44% de la población cuenta con servicio de alcantarillado sanitario por deficiencias en las redes, el resto de la población hace uso de letrinas y fosas sépticas lo que eleva el riesgo de contacto de los habitantes con las aguas residuales, así como la contaminación de aguas superficiales y mantos freáticos. La laguna de oxidación existente ha llegado al final de su vida útil, esta fuera de servicio y descarga el efluente con concentraciones de contaminantes por encima de los límites permisibles, afectando en forma negativa la calidad de las aguas del Río Bravo.

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

- (1) Las condiciones de salud humana se verán mejoradas al reducir o eliminar fugas y rebosamientos de aguas residuales al mejorarse el sistema de alcantarillado sanitario; así también se reducirá el riesgo de contacto de los habitantes con las aguas residuales.
- (2) Se reducirá el potencial de contaminación del suelo y los acuíferos que pudiera resultar del uso inadecuado de letrinas y fosas sépticas en las áreas carentes de alcantarillado, así como por el uso de líneas en mal estado y la descarga de aguas residuales crudas hacia el Río Bravo.
- (3) Al construirse y ponerse en operación la nueva PTAR y con la construcción de nuevas líneas y el mejoramiento de las existentes del alcantarillado, se reducirá la contaminación de las aguas del Río Bravo, las aguas freáticas, las aguas superficiales y el suelo.

2. Evaluación Ambiental

La evaluación ambiental del proyecto se elaboró de acuerdo con los criterios de COCEF y en virtud de que el proyecto es elegible para recibir recursos del Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza (BEIF), requiere de una evaluación ambiental desarrollada con apego al formato correspondiente, la cual debe ser aprobada por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA). El dictamen positivo de esta dependencia (FNSI) se emitió el 17 de julio del 2002.

La legislación Mexicana establece en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente en materia de evaluación ambiental que los proyectos de obras de Infraestructura Hidráulica como es este proyecto por tratarse de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que descargará líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyen bienes nacionales, requiere que sea elaborada una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) bajo el formato federal modalidad particular y

que debe ser revisado y evaluado por la SEMARNAT. La MIA elaborada fué dictaminada por las autoridades federales correspondientes, la autorización se entregó el 21 de junio del 2002.

3. Cumplimiento de las Leyes y Reglamentos Aplicables en Materia Ambiental y de Recursos Culturales

El sitio seleccionado para la ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y el punto de descarga del efluente en el Río Bravo ha sido debidamente identificado y cumplen con lo dispuesto en la norma oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, tablas 2 y 3. La EPA, Región 6, realizó en enero de 2002 la modelación matemática del impacto de la descarga del efluente tratado de la PTAR sobre las aguas del Río Bravo, concluyendo que se requiere un contenido máximo de coliformes fecales de 600 NMP/100 ml para garantizar que a 500 metros aguas abajo del sitio de incorporación de la descarga al río, no se rebasa en el punto el criterio de 200 NMP/100 ml establecido por la clasificación de la Texas Natural Resource Conservation Commission (TNRCC) para usos recreativos con contacto directo y conservación de la vida acuática; este criterio se satisface cabalmente por el diseño de la PTAR, el cual producirá un efluente con 20 mg/L de DBO₅, 20 mg/L de SST y 100 NMP/100 ml de coliformes fecales.

El Instituto Nacional de Antropología e Historia dictaminó la no afectación de recursos arqueológicos o históricos por la implementación del proyecto.

III. Factibilidad Técnica

1. Tecnología Apropriada

Con fondos de asistencia técnica de la COCEF se elaboraron el Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Ciudad de Ojinaga, Chih. como herramienta de planeación (concluido en marzo de 2002), el proyecto ejecutivo de las Obras Complementarias del Sistema de Alcantarillado Municipal (por concluirse en septiembre de 2002) y la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (dictaminada positivamente por la SEMARNAT el 21 de junio de 2002). Por su parte y con fondos propios, la Junta Central de Agua y Saneamiento del Estado de Chihuahua (JCAS) elaboró el diseño final de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Ojinaga (concluido en febrero de 2002). El documento de certificación Etapa II fue integrado por la COCEF en abril de 2002.

La revisión técnica y económica de los proyectos indicados se llevó a cabo conjuntamente por la COCEF y el BDAN, habiéndose incorporado oportunamente todos los comentarios, observaciones y necesidades de información adicional surgidos de los trabajos de supervisión, incluyendo los expresados por las agencias regulatorias involucradas (EPA, IBWC y CILA).

El proyecto completo tiene un horizonte de planeación al año 2020, pretendiéndose certificar inicialmente las dos primeras etapas del mismo (de 2002 a 2005 y de 2005 a 2010).

Las recomendaciones para actualizar y mantener la completa funcionalidad del sistema de alcantarillado municipal a través del horizonte del proyecto, consisten en el reemplazo de los tramos críticos de colectores que actualmente presentan contrapendiente, la sustitución progresiva de las tuberías de alcantarillado que por su antigüedad tienden a colapsarse, la introducción de la red complementaria de atarjes para servir a la población que no se encuentra conectada dentro de los límites de la ciudad y la conexión a la red de alcantarillado público, en un plazo máximo de cuatro años, de la totalidad de las descargas domiciliarias de aguas residuales.

Todos los elementos del sistema de alcantarillado municipal operarán por gravedad y el emisor conducirá las aguas residuales, previo pretratamiento, hasta un cárcamo de bombeo de proyecto, ubicado en las inmediaciones de la actual laguna de oxidación. De ahí las aguas serán enviadas por una tubería presurizada hasta el sistema de tratamiento propuesto, el cual consistirá de un tren integrado de lagunas en serie (anaerobias - facultativas - de pulimento), el cual descargará el efluente tratado por gravedad al cauce principal del río Bravo.

Para definir el sistema de tratamiento propuesto se estudiaron diversas alternativas, buscando en todo momento que la tecnología propuesta deberá ser congruente con la capacidad del organismo operador (JMAS Ojinaga), tanto en número y nivel de preparación de sus empleados, como de su disponibilidad de recursos económicos.

Inicialmente se cribaron diez trenes de procesos de tratamiento capaces de cumplir con los criterios de calidad requeridos en el efluente, considerándose en esta fase del análisis tanto alternativas de tratamiento mecanizadas como naturales a base de lagunas y humedales. En función de que la disponibilidad de terreno no resultó ser una limitante de importancia se optó por las alternativas naturales, que coincidentemente presentan los menores requerimientos de energía eléctrica y de capacitación de los operadores. Como resultado del cribado inicial de procesos se preseleccionaron dos trenes básicos de tratamiento y cinco variantes del sistema de tratamiento propiamente dicho, buscando la mayor flexibilidad posible en cuanto a las posibilidades de modular el tamaño de las instalaciones e incrementar en un futuro la calidad del efluente producido.

El criterio de calidad oficial que cumplirá inicialmente el efluente del sistema de tratamiento corresponde al indicado por la NOM-001-ECOL-1996 en su apartado de descarga en ríos con uso público urbano, es decir, 75 mg/L de DBO₅, 75 mg/L de SST y 1000 NMP/100 ml de coliformes fecales. Congruente con este criterio, el sistema de tratamiento diseñado no consideró la desinfección del efluente por medios químicos, sino a través de la eliminación de microorganismos patógenos por medios naturales (v.g. irradiación con luz ultravioleta del sol en lagunas de maduración y pulimento), evitándose de esta manera la incorporación de compuestos organoclorados potencialmente tóxicos en las aguas del río, o la necesidad de clorar el efluente con las complicaciones propias de la operación y los elevados costos asociados. El diseño desarrollado por la JCAS estuvo determinado por la necesidad de producir consistentemente un efluente con menos de 1000 NMP/100 ml de coliformes fecales, lo cual se logrará con tiempos hidráulicos de retención relativamente prolongados en las lagunas de tratamiento, del orden de 25 a 30 días en total. De esta forma, la eficiencia de remoción de materia orgánica y sólidos suspendidos resultará superior a la necesaria para cumplir con los criterios de la NOM indicada, produciendo teóricamente un efluente con aproximadamente 20 mg/L de DBO₅, 20 mg/L de SST y menos de 1000 NMP/100 ml de coliformes fecales. En cuanto a carga orgánica, el diseño del sistema se basó en una aportación per cápita de 54 g/hab-d, que incorporando un factor de seguridad del 20% resultó en una concentración media de 160 mg/L de DBO₅. La eficiencia de tratamiento de las unidades dimensionadas sobre ésta base fue revisada para una concentración de 220 mg/L, cumpliéndose con aún bajo esta circunstancia con los criterios oficiales de descarga.

Según la modelación matemática del impacto de la descarga del efluente tratado sobre las aguas del río Bravo, efectuada por la EPA Región 6 en enero de 2002, se requiere una concentración máxima de 600 NMP/100 ml de coliformes fecales para garantizar que 500 m aguas abajo del sitio de incorporación de la descarga al río no se rebasa en éste la concentración de 200 NMP/100 ml establecida por la clasificación de la TNRCC para usos recreativos con contacto directo y conservación de la vida acuática. Este criterio adicional se satisface también cabalmente por el diseño efectuado.

En resumen, el tratamiento de las aguas residuales se basará en métodos naturales de depuración, específicamente en un sistema de lagunas de estabilización donde la materia orgánica será biodegradada bajo condiciones controladas. El sistema de tratamiento estará integrado por las siguientes operaciones unitarias:

- Unidad de desbaste y desarenado
- Cárcamo de bombeo de aguas crudas y vaso de regulación de gastos extraordinarios
- Línea de conducción a presión
- Unidad de medición de gasto
- Cuatro lagunas primarias (anaerobias)
- Dos lagunas secundarias (facultativas)
- Dos lagunas de pulimento primarias y
- Una laguna de pulimento secundaria

Las lagunas del sistema de tratamiento fueron diseñadas para satisfacer todos los criterios anteriores y sus dimensiones finales se ajustaron a la geometría del terreno disponible; de esta forma, la calidad esperada en el efluente será en todo momento de aproximadamente 20 mg/L de DBO₅, 20 mg/L de SST y 100 NMP/100 ml de coliformes fecales.

Cabe hacer mención que la JCAS Chihuahua considera la posibilidad de reutilizar en el futuro el efluente tratado en usos públicos urbanos (industria, riego de áreas verdes, etc.).

2. Plan de Operación y Mantenimiento

La JMAS Ojinaga se encargará de operar y mantener en buenas condiciones de servicio las obras complementarias de los sistemas de alcantarillado y saneamiento que se propone construir, para lo cual deberán adecuarse los programas existentes bajo las directrices contenidas en los proyectos ejecutivos correspondientes.

3. Cumplimiento con las Normas y Reglamentos de Diseño

Los criterios básicos de diseño y planeación aplicados en todas las fases del desarrollo del proyecto fueron los recomendados por la Comisión Nacional del Agua para proyectos integrales de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Como referencia y dentro del marco de los proyectos de infraestructura emplazados en la franja fronteriza de México con los Estados Unidos, se consultaron fuentes de información norteamericanas, específicamente los criterios de diseño de sistemas de tratamiento y de modelación del impacto de las descargas de aguas residuales tratadas en la corriente del río Bravo de la TNRCC.

IV. Factibilidad Financiera y Administración del Proyecto

1. Factibilidad Financiera

Los costos de las inversiones para alcantarillado y saneamiento son los siguientes:

Las inversiones para la primera etapa, previamente ejercida por el gobierno mexicano, se detallan en el siguiente cuadro:

Concepto	Costo Actualizado (Méx\$)
Red de Atarjeas	702,182.81
Red de Atarjeas	21,518.26
Red de Atarjeas	62,519.51
Red de Atarjeas	15,185.08
Descargas Domiciliarias	1,302,162.39
Descargas Domiciliarias	652,402.85
Red de Atarjeas y Colector	
Reforma	589,159.38
Subtotal	3,345,130.29
Terreno	441,044.94
Proyecto Ejecutivo (7 %)	334,513.03
Supervisión (10 %)	334,513.03
Total	4,455,201.29

Precios actualizados en base al INPC, a diciembre de 2001

El programa de inversiones para la primera, segunda, tercera y cuarta etapas se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro IV-1	2000-2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020
Obras				
Mejoras al sistema de alcantarillado existente				
Reemplazo de secciones de la línea A	2,840,730.00			
Reemplazo de secciones de la línea B		840,475.00		
Reemplazo de secciones de la línea D1	888,322.50			
Reemplazo de secciones de la línea D2	485,587.50			
Reemplazo de Tuberías del Sistema existente		1,952,350.00	1,485,425.00	1,158,300.00
Líneas adicionales de drenaje (por expansión)	563,241.25	1,396,000.00	3,054,500.00	
Conexión de Usuarios faltantes a la red de drenaje	9,402,400.00			
Importe (incluye I.V.A. al 15 %)	14,190,281.25	4,188,825.00	4,539,925.00	1,158,300.00
Proyecto Ejecutivo (7 %)	993,319.69	293,217.75	317,794.75	81,081.00
Supervisión (10 %)	1,419,028.13	418,882.50	453,992.50	115,830.00
Imprevistos (10 %)	1,419,028.13	418,882.50	453,992.50	115,830.00
Total	18,021,657.20	5,319,807.75	5,765,704.75	1,471,041.00
Saneamiento (construcción del sistema de tratamiento)				
Pretratamiento	3,400,103.85			
Línea de Conducción Presurizada	5,556,546.16			
Caja Rompedora de Presión y Distribuidora de Gasto	101,239.04			
Conformación de Lagunas	8,067,709.47			
Registros, pozos de visita y tuberías de Interconexión	942,955.70			
Obra Complementaria	511,835.86			
Importe (incluye IVA 15%)	18,580,390.08			
Proyecto Ejecutivo (7 %)	1,300,627.31			
Supervisión (10%)	1,858,039.01			
Imprevistos	1,858,039.01			
Total	23,597,095.41			
Fortalecimiento institucional	200,000.00	500,000.00		

Precios actualizados en base al INPC, a diciembre de 2001

En éste análisis y para fines de certificación, únicamente se considera los proyectos de alcantarillado y saneamiento; en una fecha posterior se analizará la posibilidad de certificar un proyecto para agua potable. Las inversiones contempladas se complementan con las acciones de fortalecimiento institucional durante la primera y segunda etapas del proyecto.

Las actividades de fortalecimiento institucional incluyen:

- Actualización de los sistemas de recaudación, facturación y cobranza
- Estudio tarifario
- Programa de recuperación de agua no contabilizada
- Programa de ahorro de energía
- Equipamiento

Costo de los Proyectos para Ampliar el Sistema de Alcantarillado, Construir el Nuevo el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales y Mejorar el Servicio a los Usuarios

	1a Etapa*	2a Etapa	3a Etapa	4a Etapa
Sistema de Alcantarillado Sanitario	\$18'021,657	\$5'319,807	\$5'765,704	\$1'471,041

Tratamiento de Aguas Residuales	\$23'597,095			
Fortalecimiento Institucional	\$200,000	\$500,000		
TOTAL	\$41'818,752	\$5'819,807	\$5'765,704	\$1'471,041

Precios actualizados en base al INPC, a diciembre de 2001

* Revisados y ajustados por el NADB (Tipo de cambio \$9.70m.n.=US\$1.00)

Del total del presupuesto, aproximadamente \$4'455,201 han sido ejercidos por los tres niveles de gobierno. La inversión requerida para la 1ª y 2ª etapas (2003-2010) es de \$47'638,559 pesos.

El resumen de la estructura financiera para la primera y segunda etapas se presenta en el siguiente cuadro. Se consideran las obras ejercidas como parte de la primera etapa y se han actualizado con base en el índice nacional de precios al consumidor a diciembre de 2001. Adicionalmente, se ha elaborado el proyecto ejecutivo para la primera etapa del proyecto y los costos se han determinado con mayor precisión.

Estructura Financiera para la Primera y Segunda Etapas del Proyecto (2003-2010)

Fuente	Tipo	Monto (US\$)	% del Costo del Proyecto Etapa I
Gobierno Mexicano (Apazu y FDSM)*	No Reembolsable	464,084	9.4%
NADB-EPA/BEIF	No Reembolsable	1,501,869	30.2
Gobierno Mexicano (Estado)	No Reembolsable	2,115,953	43
BDAN	Crédito	867,466	17.4
TOTAL		4,949,372	100%

2. Modelo Tarifario

Actualmente, la estructura tarifaria es de cuota fija, dependiendo del tipo de servicio. Enseguida se presenta un cuadro resumen para 1999 y 2000 de la estructura tarifaria existente y el número de usuarios de cada tipo de servicio. Dicha estructura contiene cuatro tarifas domésticas, de A a D, y nueve tarifas comerciales, de E a M. Las categorías A a C son únicamente para servicio de agua potable, sin alcantarillado. La categoría D es para servicio de agua potable y alcantarillado. Las tarifas comerciales dependen del tipo de comercio y los consumos mensuales estimados; todas las tarifas comerciales incluyen alcantarillado.

Cuadro IV-2 Servicio Domestico							
Cuota Fija				Servicio Medido			
	Tarifa mensual vigente	Usuarios	Venta	Rangos	Tarifa mensual vigente	Usuarios	Venta
A	55.54	1,967	109,247.18	23	44.21	1,123	49,647.83
B	88.54	1,568	138,830.72	33	55.87	358	20,001.46
C	138.02	103	14,216.06	50	80.63	395	31,848.85
D	330.05	2	660.10	75	197.48	255	50,357.40
E	106.54	132	14,063.28	Total		2,131	151,855.54
F	222.03	46	10,213.38				
Total		3,818	287,230.72				

Tarifa doméstica promedio 2.21 \$/m³

Cuadro IV-3 Servicio Comercial, Industrial y Gobierno							
Cuota Fija				Servicio Medido			
	Tarifa mensual vigente	Usuarios	Venta	RANGOS	Tarifa mensual vigente	Usuarios	Venta
G	474.08	8	3,792.64	100	293.86	85	24,978.10
H	754.57	14	10,563.98	130	421.81	40	16,872.40
I	1492.65	5	7,463.25	160	615.74	21	12,930.54
J	5358.84	1	5,358.84	200	892.85	19	16,964.15
X	241.55	2	483.10	300	1701.67	18	30,630.06
Y	355.57	8	2,844.56	400	2170.78	4	8,683.12
Z	0.00	0	0.00	500	4200.43	3	12,601.29
Total		38	30,506.37	MAS 500	0	190	123,659.66

Tarifa comercial, industrial y gobierno, promedio 7.22 \$/m³

Cuadro IV-4			
	Volumen anual (m ³)	Participación	Tarifa ponderada (\$/m ³)
Doméstico	2,383.50	90.30 %	2.00
Comercial y Gobierno	256.15	9.70 %	0.70
Total	2,639.65	100.00 %	2.6970

En el año 2000 la tarifa doméstica promedio fue de \$2.21/m³ y la comercial de \$7.22/m³.

La estructura tarifaria para el proyecto de alcantarillado y saneamiento ha sido revisada por el BDAN, el cual, con base en el análisis que realizó, definió una propuesta que se presenta en los siguientes cuadros. La tarifa promedio ponderada requiere de un estudio tarifario para determinar su impacto sobre cada tipo de usuario.

Tarifa Promedio Propuesta Para Servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

Año	Tarifa \$/m ³	Costo Promedio Méx\$/mes	Incremento (%)
2002	2.1	103.7	--
2003	3.32	157.8	60
2004-2006	3.32	142.0	0
2007	3.99	158.4	20
2008-2011	3.99	136.5	0
2012	4.30	143.3	8

El costo total estimado para la primera fase del proyecto es de US\$4,949,372. Los recursos serían utilizados como se indica en el siguiente cuadro:

COMPONENTE		COSTO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
Construcción		1,935,457
Otros costos incluyendo diseño		329,028
Adquisición de Terreno		45,942
Contingencias en diseño		193,546
COSTO TOTAL PTAR		2,503,973
SISTEMA DE RECOLECCION		
Construcción		1,826,605
Otros costos incluyendo diseño		320,976
Contingencias en diseño		147,815
COSTO TOTAL SISTEMA DE RECOLECCION		2,295,397
Administración de Construcción		150,000
COSTO TOTAL DEL PROYECTO		4,949,372

3. Desarrollo del Proyecto

Este proyecto será administrado por el organismo operador, la JMAS Ojinaga. Se espera que el sistema opere de manera eficiente, financiándose a través de las cuotas pagadas por los usuarios.

V. Participación Pública

1. Inicio del Proceso Público

El proceso público se inicia el 29 de junio de 2001, cuando se entrega al Presidente de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Ojinaga, Chih. C. Adrián Muñoz Rodríguez, la Guía de Participación Ciudadana de COCEF, así como otros documentos de referencia en su carácter de promotor oficial del proyecto para iniciar el proceso público.

2. El Comité Ciudadano

Se constituye con fecha del 25 de octubre de 2001, en reunión realizada en el Salón de Juntas de la JMAS Ojinaga, en donde se eligió la mesa directiva del Comité Ciudadano, recayendo los cargos en las siguientes personas:

Presidente: Sr. Salvador Franco Armendáriz
 Secretario: Ing. Elpidio Pando García
 Vocal: Dr. Manuel Acosta Muñoz
 Secretariado Técnico: Sr. Adrián Muñoz Rodríguez

3. Plan Integral de Participación Comunitaria

La previa experiencia acumulada por la comunidad de Ojinaga, Chih., en el desarrollo de procesos públicos COCEF, a partir de la vivencia de alcanzar la certificación de su proyecto de Residuos Sólidos en octubre de 2001, le ha permitido a los ciudadanos de esta comunidad, aprovechar el aprendizaje de un camino ya exitosamente recorrido, para así optimizar el esfuerzo comunitario.

La cercanía en el tiempo de la certificación pasada, le permitió al Comité Ciudadano aprovechar la vigencia de la información del "Estudio de Opinión Pública de la Comunidad de Ojinaga, Chih.", realizado por El Colegio e la Frontera Norte, a través del cual se identificaban características socio-económicas y cuales eran los medios más adecuados para informar a la comunidad de la problemática ambiental y sus posibles soluciones. En este sentido, el estudio sirvió como base para la realización del Plan Integral de Participación Comunitaria que fue remitido para su aprobación a la COCEF.

Este Plan Integral de Participación Comunitaria se recibió el 16 de noviembre de 2001 y fue aprobado por la COCEF el día 6 de diciembre del mismo año.

4. Información Pública

La información del proyecto y sus características se ha difundido a través de aproximadamente 6,000 trípticos y volantes, principalmente, los cuales se han distribuido a través del sistema de entrega de recibos para el pago del agua en todas las casas. Asimismo, se ha estado haciendo promoción e invitando a las reuniones públicas utilizando las tres estaciones de radio que se escuchan en la comunidad. Destaca la labor del Comité Ciudadano para efectuar reuniones de información con grupos organizados de la comunidad, particularmente con cámaras gremiales, colegios profesionales, clubes de servicio y grupos de profesores de las escuelas de la comunidad. El proyecto ha estado a disposición de los ciudadanos para su consulta en las oficinas de la JMAS Ojinaga.

5. Primera Reunión Pública

Esta reunión se realizó el 22 de enero de 2002, en el Salón de Actos de la Cámara de Comercio en la localidad, con una asistencia de 47 personas. En esta reunión se dio a conocer los alcances técnicos del proyecto, su ubicación, la problemática que atiende y su costo aproximado. La participación de los asistentes por su intensidad y aplicación superó con mucho, las expectativas que se tenían dado el número de asistentes; en donde prevaleció el interés de conocer cuando se podrían iniciar las obras. Se aplicó una encuesta de salida, en donde el 100 % de los encuestados manifestaron explícitamente que estaban totalmente de acuerdo con el proyecto y la importancia que para Ojinaga representa.

6. Segunda Reunión Pública

Esta se realizó el 26 de julio de 2002 al aire libre en el "Zócalo" de la Plaza Municipal frente al Palacio de Gobierno de Ojinaga a las 7:30 PM, con una nutridísima asistencia de más de 400 personas, las cuales en un ambiente de fiesta y casi verbena popular, se dieron cita puntualmente pese a la alta temperatura ambiental y amenaza de tormenta. En esta reunión se presentarán de nuevo las características técnicas y alcances generales del proyecto, su costo, estructura financiera y el esquema tarifario que le acompaña. Se tuvieron 7 intervenciones del público para aclaración de dudas; la aceptación de la tarifa propuesta fue mayoritaria y se expresaron profundas reflexiones del significado que tiene el proyecto para la comunidad. Se aplicó una encuesta de salida a los asistentes con un total de 335 cuestionarios aplicados, de los cuales el 91% (305 personas) afirmaron entender el proyecto y aceptar la tarifa propuesta, el restante 9% (30 personas) contestó negativamente a la tarifa o señaló no saber.

VI. Desarrollo Sustentable

1. Definición y Principios

El proyecto cumple con la definición de Desarrollo Sustentable de la COCEF. El proyecto de mejoramiento de los sistemas de alcantarillado sanitario y saneamiento y la construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), se centra en proveer una mejor calidad de vida para los habitantes de Ojinaga.

El proyecto contribuye a la disminución del deterioro ambiental; al corregirse fallas existentes en el alcantarillado, ampliarse las redes y proveer los medios para que se conecte el 100% de las habitaciones, comercios, industrias e instalaciones de servicios públicos y comunitarios, las aguas residuales serán recolectadas y conducidas a la planta de tratamiento PTAR del proyecto donde serán tratadas adecuadamente con el sistema proyectado para eliminar los contaminantes orgánicos y bacteriológicos que amenazan la salud humana.

Es importante resaltar que al hacerse más eficiente el sistema de alcantarillado sanitario se eliminarán las letrinas y fosas sépticas y las fugas y rebosamientos del sistema que contribuyen a la contaminación de las aguas superficiales, mantos freáticos y el suelo; además, se evitará el riesgo de contacto de los humanos con las aguas residuales. Con el tratamiento adecuado de las aguas residuales se evitará contaminar el cauce del Río Bravo, ya que el efluente tendrá una calidad adecuada de acuerdo con los criterios legales establecidos.

Las partes interesadas en este proyecto son el gobierno municipal, a través de la JMAS Ojinaga, el Gobierno del Estado de Chihuahua y los habitantes de Ojinaga que serán los directamente beneficiados con las mejoras de los servicios, el medio ambiente y el entorno ecológico.

2. Fortalecimiento de la Capacidad Institucional y Humana

El proyecto contempla el mejoramiento de las funciones del organismo operador en este caso la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Ojinaga, con la implementación de sistemas contables adecuados, tarifas adecuadas que garanticen la recuperación y pago de las inversiones necesarias para la autosuficiencia financiera del sistema, facturación y expedición de recibos de pago y mejoras al sistema de cobros; también se establecerá un departamento de quejas para conocer las opiniones de los usuarios oportunamente y hacer los ajustes pertinentes. El proyecto incluye un manual de operación y mantenimiento del sistema de saneamiento que contempla que el mismo será operado con personal local disponible en forma eficiente. Para la construcción de la planta de tratamiento, la JMAS Ojinaga, adquirió en propiedad un terreno rústico teniendo el título de propiedad legalizado.

3. Adecuación a los Planes Locales, Municipales y Regionales de Conservación y Desarrollo

El proyecto acata todas las disposiciones aplicables establecidas en los Planes Nacional y Estatal de Desarrollo. Específicamente, el proyecto responde a las acciones recomendadas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano de Ojinaga. La JMAS de Ojinaga gestionó a su nombre el certificado de uso de suelo ante la Dirección de Obras Públicas Municipales del Gobierno Municipal de Ojinaga, Chihuahua.

4. Conservación de Recursos Naturales

El proyecto toma en cuenta todas las normas de salud y medio ambiente vigentes y que son aplicables al desarrollo del mismo y propone estrategias para el manejo adecuado de la recolección y tratamiento de las aguas residuales de Ojinaga.

El mayor impacto ambiental benéfico será que al mejorarse el sistema de alcantarillado sanitario, se dará servicio al 100 % de la población evitando la contaminación de aguas superficiales, mantos freáticos y el suelo y además evitara el riesgo del contacto de los humanos con las aguas residuales; con la construcción de la nueva Planta de Tratamiento PTAR, las aguas residuales serán tratadas adecuadamente y el efluente descargado al Río Bravo con calidad dentro de las normas vigentes sin contaminar sus aguas y cumple con las especificaciones de la norma oficial mexicana NOM—001-ECOL-1996.

5. Desarrollo de la Comunidad

Las características y los parámetros utilizados para la planeación de las estrategias del proyecto, implican un beneficio directo para el 100% de la población urbana.

Dentro de los principales impactos benéficos se encuentran:

- Beneficio directo en materia ambiental y de salud humana con la recolección de las aguas residuales al 100 % de la población y el tratamiento adecuado de las aguas en la nueva planta de tratamiento PTAR.
- Beneficio económico por las obras necesarias para la construcción y operación de los sistemas de alcantarillado sanitario y saneamiento.

Esto hace concluir que existirá un beneficio y un desarrollo importante en Ojinaga en materia ambiental, social y económica al proporcionar a sus habitantes los servicios de alcantarillado y saneamiento eficientes y seguros, incrementando el nivel de bienestar a la población eliminando los riesgos de enfermedades originadas en el mal manejo de las aguas residuales.