

# Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza

## Construcción de un Sistema de Alcantarillado en Gadsden, Arizona.

[Criterios Generales](#)  
[Salud Humana y Medio Ambiente](#)  
[Factibilidad Técnica](#)  
[Factibilidad Financiera](#)  
[Participación Comunitaria](#)  
[Desarrollo Sustentable](#)

[Evaluación Ambiental y FNSI](#)

### 1. Criterios Generales

#### 1.1 Tipo de Proyecto

El Distrito de Mejoras de Gadsden ("el Distrito") propone la construcción de un sistema de alcantarillado en la comunidad de Gadsden, Arizona. La construcción del mismo ayudará a combatir la problemática de salud humana y mejorará la situación del medio ambiente causada por fosas sépticas cuyo funcionamiento no es adecuado.

#### 1.2 Ubicación del Proyecto

El proyecto se ubica dentro de la comunidad de Gadsden, Arizona. Gadsden, es una zona no incorporada dentro del Condado de Yuma y se encuentra entre las ciudades de Somerton y San Luis, Arizona (ver Figura 1). La comunidad de Gadsden se encuentra aproximadamente a 8 km al norte de la frontera internacional entre los Estados Unidos y México. La elevación de Gadsden es de aproximadamente 30 metros sobre el nivel del mar.



Figura 1 Ubicación de Gadsden, Arizona

La carretera federal 95 es la ruta principal que atraviesa Gadsden. La ruta interestatal 8 se encuentra a 24 km al norte de Gadsden. La infraestructura se ubicará dentro de los límites del Distrito a lo largo de los derechos de vía de la carretera federal 95. Las fosas sépticas se encuentran dispersas a lo largo del área del proyecto.

#### 1.3 Descripción del Proyecto y Tareas

##### Descripción del Proyecto

En la actualidad la comunidad de Gadsden no cuenta con un sistema de alcantarillado. La única manera de disposición de aguas residuales es a través del uso de fosas sépticas. Por otra parte, también existen descargas a cielo abierto.

Las fosas sépticas ya han excedido su vida útil y varias de éstas fallan debido a un mantenimiento inadecuado. El reemplazo de las fosas sépticas no es posible debido a la profundidad somera de los mantos freáticos.

El proyecto consiste en la construcción de un sistema de alcantarillado, un cárcamo de bombeo y una línea a presión. Las aguas residuales serán bombeadas aproximadamente 6 km hasta la ciudad de San Luis, Arizona para su tratamiento. El proyecto también contempla la construcción de un cárcamo de bombeo en Gadsden y una línea a presión a lo largo del derecho de vía de la carretera federal 95.

##### Sistema de Alcantarillado

Las líneas de alcantarillado serán de un diámetro de 20 cm (8 pulgadas) de PVC (SDR 35). La pendiente mínima a utilizarse será de 0.5 por ciento. Las líneas serán instaladas a una profundidad de 3 a 15 m.

Los pozos de visita tendrán un diámetro de 1.3 m y se construirán de concreto de acuerdo a las especificaciones del Condado de Yuma (S-030) y tendrán un recubrimiento de acuerdo a los estándares de la Ciudad de San Luis, Arizona. Los pozos de visita se instalarán a una distancia aproximada de 90 m a un máximo de 150 m de acuerdo a boletín de ingeniería No. 11 del Estado de Arizona. La profundidad de los pozos de visita será entre 1.3 y 7.8 m.

Las descargas domésticas al sistema serán de tubería de PVC de 10 cm a una pendiente mínima de 1 por ciento. Las descargas forman parte del proyecto. Las conexiones al sistema de alcantarillado será a una profundidad de 1 a 3 metros y en los casos en los que el sistema de alcantarillado sea demasiado profundo, se utilizarán conexiones verticales. También se instalarán pozos de acceso de acuerdo a los estándares de la Ciudad de San Luis, Arizona. Las fosas sépticas serán abandonadas mediante el bombeo de su contenido y su relleno. Se ha determinado que la longitud promedio de cada descarga es de 38 m. La construcción de algunas de las descargas será problemática en alguno de los casos debido al acceso limitado a los terrenos.

##### Cárcamo de Bombeo y Línea a Presión

La línea a presión, la cual incluye un cárcamo de bombeo y aproximadamente 5,800 m de línea de 15 cm de diámetro, se utilizará para conducir los gastos de Gadsden a la Ciudad de San Luis. El cárcamo de bombeo se instalará en Gadsden y tendrá dos bombas en un cárcamo de 1.5 m de diámetro con una capacidad total de 2,900 l. La descarga requerida de las bombas es de 12.9 l/s con una carga dinámica de 33.5 m. Las bombas se operarán electrónicamente y se tendrá una fuente de suministro de energía adicional. El cárcamo incluye iluminación adecuada y protección mediante una reja. También contará con un sistema de inyección de aire para reducir los olores generados por la descomposición anaeróbica de las aguas residuales.

La línea a presión de 15 cm de diámetro será de polietileno de alta densidad. La línea se ubicará a lo largo del derecho de vía de la carretera federal 95 sobre una zanja con una profundidad de 1.5 m. Se determinó que la línea a presión tendrá válvulas de escape en dos puntos. Se proponen pozos de limpieza cada 760 m. La parte final de la línea a presión se conectará a un pozo de visita en la intersección de la Calle 22 y la carretera federal 95.

##### Tareas del Proyecto

El proyecto se programó en dos fases. La primera fase, ya concluida consistió en la construcción del sistema de alcantarillado a lo largo de la carretera federal 95 en la zona de Gadsden. La segunda fase consiste en la construcción de la red de atarjes, cárcamo de bombeo y línea a presión hacia la Ciudad de San Luis. El promotor del proyecto requiere fondos para complementar aquellos de USDA Rural Development y lograr la factibilidad financiera del proyecto.

##### Descripción de la Comunidad

La comunidad de Gadsden, Arizona cuenta con aproximadamente 190 viviendas ubicadas en calles pavimentadas y sin pavimentar. La zona aledaña al proyecto es primordialmente agrícola. Las viviendas en Gadsden son de tipo permanente y móviles. Gadsden también cuenta con una escuela primaria y algunos comercios.

No existen registros de crecimiento de población para hacer proyecciones. Encuestas anteriores indican que la población de Gadsden era de 737 habitantes en 1996. El índice de hacinamiento es de 4.79 habitantes por vivienda. Tomando en cuenta este índice de hacinamiento y la estimación de 185 viviendas nos arroja una población de 888 habitantes.

##### Alternativas del Proyecto

Se tomaron en cuenta cuatro alternativas para dar solución a los problemas de fosas sépticas en la zona de Gadsden: 1) no acción; 2) rehabilitar los sistemas de fosas sépticas; 3) construcción de un sistema de alcantarillado y una planta de tratamiento en Gadsden y; 4) construcción de un sistema de alcantarillado, un cárcamo de bombeo y una línea a presión para conducir los gastos a la ciudad de San Luis, Arizona.

##### Alternativa 1

La alternativa de no acción no proveerá nuevas instalaciones para la comunidad. Las habitaciones mantendrán sus fosas sépticas y por lo tanto permanecerían los problemas de salud humana y medio ambiente. Debido a que esta alternativa no da solución a la problemática se determinó que no es aceptable.

##### Alternativa 2

Esta alternativa consiste en identificar las fosas sépticas que tienen problemas. Estas unidades serían reemplazadas con nuevas fosas debidamente diseñadas e instaladas. Aunque esta alternativa elimina los problemas de contaminación del agua, no sería adecuada en los terrenos de menor área donde las zonas de protección no son adecuadas. Tampoco elimina el potencial de contaminación a las aguas freáticas.

##### Alternativa 3

La tercer alternativa consideró la construcción de un sistema de alcantarillado y la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales a través de lagunas.

##### Alternativa 4

Bajo esta alternativa, las aguas residuales serán bombeadas aproximadamente 6 km a la Ciudad de San Luis, Arizona para su tratamiento. Esta alternativa también incluye la construcción de un sistema de alcantarillado en la zona de Gadsden. Otro componente de esta alternativa es la construcción de un cárcamo de bombeo y una línea a presión para conducir los gastos a San Luis.

Bajo esta alternativa, se consideraron dos rutas para instalar la línea a presión. La primera ruta va a lo largo de la carretera federal 95 y la otra opción va a lo largo del canal de irrigación de Gadsden a un rebombeo y conectarse a la planta de tratamiento. Esta ruta tiene un costo de inversión superior a la ruta a lo largo de la carretera federal 95.

##### 1.4 Adecuación a Tratados y Acuerdos Internacionales

El proyecto se encuentra exclusivamente dentro de los Estados Unidos y no tendrá ningún impacto en las aguas superficiales o freáticas en México. El proyecto no descarga a aguas mexicanas. Ningún tratado o acuerdo internacional impacta a este proyecto.



## 2. Salud Humana y Medio Ambiente

### 2.1 Necesidad en Materia de Salud Humana y Medio Ambiente

*Este proyecto reducirá de manera significativa el potencial de contaminación de los mantos freáticos en la zona y eliminará los riesgos a la salud humana ocasionados por la profundidad somera de los acuíferos y la falla en los sistemas de disposición de las aguas residuales.*

### 2.2 Evaluación Ambiental

*El proyecto incluye la construcción de un sistema de alcantarillado. Se preparó una evaluación ambiental para el proyecto, la cual fue revisada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés). La EPA emitió su dictamen, el cual se encuentra en periodo de comentario público hasta el 1° de diciembre de 2002.*

### 2.3 Cumplimiento de las Leyes y Reglamentos Aplicables en Materia Ambiental y de Recursos Culturales

#### Normatividad ambiental

*El proceso NEPA (Ley de Protección Ambiental) se ha seguido al pie de la letra a través de la preparación de un estudio ambiental. También se llevó a cabo una consulta con las tribus indígenas, tal como lo requiere la sección 106 de la Ley de Preservación Histórica. Por último, se consiguió la aprobación de la Dirección Estatal de Preservación Histórica.*



### 3. Factibilidad Técnica

La construcción del sistema de alcantarillado prevendrá derrames de aguas residuales causados por fosas sépticas que han agotado su vida útil, o no se operan adecuadamente. La figura 2 muestra la ubicación de las líneas de alcantarillado. El sistema de alcantarillado se instalará utilizando métodos tradicionales de construcción. La profundidad del sistema variará entre 1.5 y 7.5 m. Todas las líneas se instalarán en derechos de vía ya adquiridos.

#### 3.1 Tecnología Apropriada

Una de las tareas más importantes durante el desarrollo del proyecto es la selección de la tecnología apropiada. La evaluación de las alternativas tomó en cuenta los recursos humanos y técnicos disponibles en la comunidad y los impactos al corto y largo plazo de los usuarios. La tecnología seleccionada es la más económica y tiene un nivel de complejidad aceptable al evaluar los recursos disponibles.

Las alternativas propuestas para reducir los impactos a la salud humana incluyen la construcción de una planta de tratamiento en Gadsden o la construcción de un sistema de alcantarillado y utilizar la planta de tratamiento de la Ciudad de San Luis, Arizona. Se consideró la alternativa de no acción para analizar los impactos de seguir operando las fosas sépticas con los problemas que generan.

#### 3.2 Plan de Operación y Mantenimiento

La Ciudad de San Luis, Arizona será responsable de la operación de la infraestructura propuesta. La Ciudad de San Luis seguirá sus manuales de operación y mantenimiento para el sistema de Gadsden. La Ciudad de San Luis tiene los recursos y la capacidad adecuados para operar el sistema de alcantarillado, el cárcamo de bombeo y la línea a presión.

#### 3.3 Cumplimiento con las Normas y Reglamentos de Diseño

El proyecto ejecutivo fue preparado de acuerdo a las prácticas estándares de ingeniería. El departamento de calidad del Estado de Arizona ha otorgado un permiso de construcción para el sistema de alcantarillado.

## 4. Factibilidad Financiera y Administración del Proyecto

### 4.1 Factibilidad Financiera

El análisis financiero del proyecto se llevó a cabo con base en el costo total del proyecto y las fuentes de financiamiento previamente identificadas. El Distrito ha firmado un contrato con la Ciudad de San Luis para pagar \$17.05 por descarga por mes para la operación del sistema y el tratamiento en la Planta de San Luis. Por otra parte, se cobrará una cuota anual a las viviendas de \$41,832 para pago de servicio de deuda del crédito otorgado por USDA Rural Development. Esto equivale a un pago mensual por vivienda de \$18.50. El Distrito no cuenta con personal y todas las cuotas serán pagadas directamente a la Ciudad de San Luis. Los costos del proyecto se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2 Costos de Inversión Estimados

Mejoras Propuestas	Costo de Inversión (dólares)
Fase I: Construcción del sistema de alcantarillado a lo largo de la carretera federal 95	\$958,678
Fase II: Construcción de la red de atarjeas, cárcamo de bombeo y línea a presión.	\$4,384,952
<b>Total</b>	<b>\$5,343,630</b>

Se consideró una opción para determinar los estados financieros pro forma. Esta opción consideró que los fondos de \$1,452,952 requeridos para hacer lograr la factibilidad del proyecto serán a crédito. Se tomó en cuenta un periodo de amortización a 25 años con una tasa de interés anual del 4.5 por ciento. Se agregó un factor inflacionario del 3 por ciento y un crecimiento del Distrito del 1.9 por ciento. Debido a que el Distrito no provee servicios a la fecha, las proyecciones inician en el año 2003. Para cubrir el servicio de la deuda de un crédito de \$1,452,952 se requerirán pagos anuales mayores a los \$86,000 dólares. Esto se convierte en un pago anual por vivienda superior a los \$460 dólares o \$38.50 dólares por mes aparte de la tarifa actual de \$33.50. Una vez sumadas estas cifras se llega a que el pago por servicios de alcantarillado sería del 5.7 por ciento del ingreso mensual por vivienda.

No se obtuvo información financiera de la empresa que suministra agua a la comunidad. Se tomó un promedio mensual de \$18.30 por mes. El modelo financiero no contempla inversiones al sistema de agua potable.

Estructura Financiera del Proyecto

Fuente	Monto (dólares)	%
<b>BDAN BEIF-Asistencia de Construcción</b>	<b>1,452,952</b>	<b>27</b>
<b>BDAN BEIF-Asistencia de Transición</b>	<b>72,640</b>	
<b>USDA Rural Development (crédito)</b>	<b>600,000</b>	<b>11</b>
<b>USDA Rural Development (fondo perdido)</b>	<b>2,489,240</b>	<b>47</b>
<b>Community Development Block Grant (f. perdido)</b>	<b>801,438</b>	<b>15</b>
<b>Total</b>	<b>\$5,343,630</b>	<b>100%</b>

### 4.2 Modelo Tarifario

Las tarifas mensuales de alcantarillado son de \$17.05 por descarga. Las tarifas serán pagadas directamente a la Ciudad de San Luis, el organismo directamente responsable de la recolección, tratamiento y operación y mantenimiento del sistema. Aparte de la tarifa de \$17.05 mensual, se cobrará una cuota anual de \$222 para pagar el servicio de la deuda del crédito de USDA Rural Development. La tarifa final será de aproximadamente \$35.55. El Banco de Desarrollo de América del Norte proporcionó un total de \$72,640 dólares en fondos de transición para subsidiar las tarifas durante los primeros 7 años de operación del sistema. La Tabla 4 presenta las tarifas de agua y aguas residuales en Gadsden.

Tabla 4 Tarifas de Agua y Aguas Residuales en Gadsden, Arizona

Año	Tarifa mensual promedio de agua	Tarifa mensual promedio de aguas residuales	Tarifa combinada de agua y aguas residuales
2003	18.30	22.01	40.31
2004	18.30	25.86	44.16
2005	18.30	28.45	46.75
2006	18.30	31.29	49.59
2007	18.30	34.42	52.72
2008	18.30	37.86	56.16
2009	18.30	41.65	59.95

#### Estructura Tarifaria

La tarifa de aguas residuales aumentará conforme el paso del tiempo hasta que alcance un total de \$41.65 por mes. Una vez que se tome en cuenta la tarifa de agua, la tarifa total será de \$59.95 dólares al año. Esta tarifa incluye el pago al servicio de la deuda del crédito de los \$600,000 otorgados por USDA Rural Development.

### 4.3 Administración del Proyecto

La Ciudad de San Luis administrará el proyecto y tiene la capacidad y el personal suficiente para operar y mantener el sistema propuesto.



## 5. Participación Comunitaria

**Plan Integral de Participación Pública:** El Departamento de Desarrollo Social del Condado de Yuma y el Grupo de Desarrollo de la Comunidad de Gadsden entregaron un programa de participación pública el 20 de junio de 2002 y éste fue aprobado por la COCEF el 21 de junio de 2002. El Condado y la comunidad de Gadsden ya habían embarcado un programa de difusión de información y éste esfuerzo fue incorporado al proceso actual.

**Comité Ciudadano:** El Grupo de Desarrollo de Gadsden se formó en 1995 como una entidad no lucrativa para alentar la participación ciudadana en el programa de desarrollo de Gadsden para atender cuestiones de uso de suelos e infraestructura. El Grupo de Desarrollo de Gadsden se convirtió en el Comité Ciudadano para este proyecto ya que había llevado a cabo esfuerzos de participación pública durante varios años.

El Sr. Louie Gradias es el presidente del Comité. El Comité también incluye a Margarita Meraz, Blanca Mendoza, Norma García del Distrito Escolar de Gadsden, Nena Garcia, Maria Frausto, Federico Flores, Alfonso Dominguez y Flavia Miranda, todos residentes de Gadsden y Robert Frazier, director de la escuela primaria.

El Comité tuvo el apoyo del Condado de Yuma, principalmente de Nancy Ngai, Yolanda Galindo y Rachel Stalworth, así como también del consejero legal del Condado y el grupo de ingeniería.



Comité Ciudadano

**Organizaciones Locales:** A través del desarrollo del proyecto, el Grupo de Desarrollo Comunitario de Gadsden y personal del Condado de Yuma llevaron a cabo difusión del proyecto con los residentes y comerciantes con el fin de obtener el apoyo. Entre los grupos contactados fueron la escuela primaria, Sani's Convenience Store, Ramirez Used Agricultural Equipment, Kingdom Hall, un grupo de testigos de Jehová, así como también las oficinas del correo. Todos los grupos contactados apoyaron el proyecto. Se recibió una carta de apoyo de la escuela primaria.

**Información Pública:** El reporte de ingeniería, el estudio ambiental, y el documento de certificación estuvieron disponibles en las oficinas del Condado de Yuma. Se distribuyó un resumen del proyecto en la comunidad y durante las reuniones públicas. Los anuncios de las reuniones públicas fueron publicados en los diarios Yuma Sun y Bajo el Sol y también estuvieron disponibles en las oficinas del condado. Se le dio difusión al proyecto en la televisión en el Canal 77 local. Toda la información estuvo disponible en inglés y español.

**Reuniones Públicas:** Se llevaron a cabo 3 reuniones públicas en el año 2002. La primera tuvo lugar el 10 de julio, a la cual asistieron 50 personas. La segunda se llevó a cabo el 31 de julio, la cual tuvo una asistencia de 55 personas. La última reunión tuvo lugar el 22 de octubre y fue asistida por 70 personas. Las 160 encuestas de salida indicaron que hubo apoyo total para el proyecto.



Reunión Pública, 10 de Julio 2002



Reunión Pública, 22 de Octubre 2002

## 6. Desarrollo Sustentable

El proyecto se desarrolló dentro del marco del desarrollo sustentable. El desarrollo sustentable integra las necesidades ambientales, sociales y económicas a través de la protección de los recursos naturales

### Definición y Principios

El proyecto se desarrolló de acuerdo a los principios del desarrollo sustentable:

Principio 1 del criterio de desarrollo sustentable indica que el proyecto debe producir un beneficio para la salud humana. El proyecto cumple con este principio:

- El proyecto mejorará las condiciones de salud humana en la zona al proporcionar un sistema de alcantarillado y reducir los derrames de aguas residuales sin tratamiento en la zona.

El principio 2 establece que un proyecto debe instrumentarse de tal manera que provea un desarrollo justo y equitativo en el presente y el futuro. El proyecto cumple con este principio:

- El proyecto se seleccionó mediante la evaluación de la alternativa más costo eficiente. La planta de tratamiento de aguas residuales de San Luis, Arizona se utilizará para el tratamiento de los gastos generados en Gadsden aprovechando de esta manera las economías de escala.
- Tal como se mencionó, el sistema de alcantarillado protegerá la salud humana en la zona de Gadsden.

El principio 3 establece que un proyecto debe tener un componente integrado de protección ambiental. El proyecto cumple de la siguiente manera:

- La prevención de derrames de aguas residuales sin tratamiento y la infiltración al acuífero de la zona.

El principio 4 establece que los residentes deben participar en el desarrollo y la instrumentación del proyecto:

- Se preparó e implementó un plan de participación pública. Aquellos beneficiados por el proyecto fueron informados sobre los impactos sociales, ambientales y económicos. Se creó un distrito para atender la problemática ambiental relacionada con las fosas sépticas.
- El Distrito estableció un contrato con la Ciudad de San Luis, Arizona para la operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado y el tratamiento de las aguas recolectadas.

### Fortalecimiento de la Capacidad Institucional y Humana

El sistema será operado y mantenido por la ciudad de San Luis, Arizona, la cual tiene una capacidad adecuada para llevarlo a cabo.

### Adecuación a los Planes Municipales y Regionales de Conservación y Desarrollo

La construcción del sistema va en acorde con el Programa de Aguas Residuales 208 del Condado de Yuma.

### Conservación de Recursos Naturales

El proyecto reducirá la infiltración de las aguas residuales sin tratamiento al manto acuífero, protegiendo de esta manera los recursos hídricos subterráneos.

### Desarrollo Comunitario

El desarrollo de la comunidad se fomenta como parte de este proyecto ya que el sistema mejorado aumentará el número de personas que deseen vivir en la zona, debido a las mejoras en la salud humana y medio ambiente.