

# Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza

## Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales en Naco, Sonora.

### I. Criterios Generales

#### 1. Tipo de Proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un relleno sanitario incluyendo equipamiento y clausura del tiradero actual, para el manejo integral de residuos sólidos en Naco, Sonora.

#### 2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica dentro del municipio de Naco, en el Estado de Sonora. El área de estudio comprende la ciudad de Naco, cabecera municipal dentro de la franja fronteriza de los 100 km, como se muestra en la figura inferior. Colinda al norte con la población de Naco, Arizona y se encuentra muy cercana a la población de Bisbee, en el mismo estado de Arizona. Se estima que la población de Naco en el año 2000 fue de aproximadamente 4,896 habitantes. Se espera que la población alcance los 7,996 habitantes en el año 2020.



### **3. Descripción del Proyecto y Tareas**

En 1999 el Ayuntamiento de la ciudad de Naco obtuvo apoyo de la Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología (SIUE) del Gobierno del Estado de Sonora, para la realización de un estudio de Manejo Integral de Residuos Sólidos, que culminó con el Proyecto Ejecutivo del Relleno Sanitario de Naco. El estudio diagnosticó las condiciones del sistema de limpieza de la ciudad, identificó las obras necesarias para proporcionar un servicio eficiente y oportuno a los usuarios domésticos, comerciales e industriales que generen residuos no peligrosos y evaluó diferentes alternativas de sitios de disposición final para la construcción de un relleno sanitario.

El proyecto desarrollado por la SIUE fue enviado a la COCEF para continuar con el proceso de certificación. Una vez revisado, se determinó la necesidad de elaborar el análisis financiero, asistencia técnica aprobada en mayo de 2002. Posteriormente, se detectó también la necesidad de contar con el proyecto de clausura del sitio del actual tiradero de basura municipal y la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, ya que el estudio elaborado por la SIUE no contempló dichos conceptos. Estos trabajos de asistencia técnica se autorizaron y ejecutaron hacia finales del año 2002.

En el año 2003 el proyecto entró en un receso debido a las dificultades para la adquisición del predio y al cambio de las administraciones estatal y municipal ocurrido durante ese año. A fines de 2003 se retomó el proyecto por parte de la nueva administración municipal y la COCEF reinició la coordinación con las nuevas autoridades en el ámbito municipal y estatal; las autoridades locales de Naco, con el apoyo de la COCEF y del Gobierno del Estado establecieron un acuerdo con los representantes del Ejido Naco para formalizar el proceso de adquisición del terreno necesario para la construcción del nuevo relleno sanitario. Adicionalmente, COCEF otorgó asistencia técnica para la revisión, actualización y adaptación del proyecto ejecutivo del relleno sanitario y del análisis financiero, a fin de adecuar el proyecto a las posibilidades y condiciones de la comunidad.

Las obras y acciones propuestas permitirán que el municipio de Naco reduzca sustancialmente los problemas de salud mediante el adecuado manejo de los residuos sólidos no peligrosos, optimizando al mismo tiempo los recursos que actualmente destina al sistema de limpieza de la ciudad.

### **4. Componentes del Proyecto**

- A.** Selección del sitio adecuado en características y extensión para la construcción de un nuevo relleno sanitario, cuyo proyecto ejecutivo fue elaborado por la SIUE del Gobierno Estatal.
- B.** Modernización del sistema de recolección que permita la recolección de los residuos domésticos, comerciales e industriales no peligrosos de una manera eficiente y oportuna.
- C.** La correcta clausura del tiradero actual, que elimine definitivamente las molestias

que ocasiona y que no represente una fuente potencial de problemas de salud humana ni contaminación al medio ambiente.

- D.** Construcción de un nuevo relleno sanitario que cumpla con las normas y requisitos de salud humana y medio ambiente existentes para el estado de Sonora.

##### **5. Adecuación a Tratados y Acuerdos Internacionales**

Actualmente la disposición de la basura de Naco, Son. en el tiradero situado a solo 400 m de línea fronteriza genera constantes molestias, especialmente cuando se presentan incendios en tiradero y los humos son arrastrados por viento a la población vecina de Naco, Arizona, propiciando afectaciones a la salud pública a ambos lados de la frontera; múltiples quejas en foros internacionales como la Comisión Internacional de Límites y Aguas( CILA) han sido presentadas por parte de Estados Unidos, así como a través de la Arizona Department of Environmental Quality (Departamento de Calidad Ambiental de Arizona) durante las reuniones de la Comisión Sonora – Arizona.

El proyecto beneficiará las condiciones de salud y medio ambiente en ambos lados de la frontera, siendo congruente con los acuerdos que al respecto han suscrito México y los Estados Unidos de Norteamérica. La construcción de las obras propuestas se realizará exclusivamente en México y no afectará negativamente a los EEUU.

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

### **1. Necesidad en Materia de Salud Humana y Medio Ambiente**

El objetivo del proyecto propuesto es el de mejorar las condiciones ambientales y de salud humana de la comunidad de Naco, Sonora, mediante la implementación de obras y acciones de mejora de los sistemas de manejo y disposición de los residuos sólidos municipales. Dichas obras continuarán proporcionando el servicio de recolección a todas las zonas de la ciudad. Asimismo, es importante destacar que se construirá un relleno sanitario que cumplirá con la normatividad vigente y que contará con sistemas para el control de lixiviados, escurrimientos y biogás.

El método de disposición actual no cumple con la normatividad vigente y genera un evidente foco de contaminación y riesgos potenciales a la salud pública. El sitio de disposición no cuenta con los controles necesarios para minimizar impactos al medio ambiente, tales como el control de lixiviados, escurrimientos superficiales y el control de biogás. Asimismo, la operación del tiradero no incluye la compactación y cubierta diaria de los residuos, lo cual ocasiona la dispersión de basura, malos olores, la proliferación de fauna nociva y los incendios ocasionales de duración indefinida y de repercusión internacional, pues el humo generado alcanza la vecina ciudad de Naco, Arizona. Durante el estudio se pudo observar que los residuos sólidos eran dispuestos a cielo abierto como método de disposición, lo cual genera un foco de contaminación del propio sitio y de sus alrededores, hasta posiblemente una distancia de 0.5 Km del sitio de disposición, por los malos olores, moscas y otros vectores que se desarrollan en el tiradero.

### **2. Evaluación Ambiental**

La Dirección General de Ecología del Estado requirió una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su Modalidad General, que fue elaborada por el consultor contratado por la COCEF.

El dictamen de la Manifestación del Impacto Ambiental se emitió por parte de la Dirección de Ecología, Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología (SIUE) del Gobierno del Estado, con fecha 11 de septiembre de 2003.

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

Como se mencionó anteriormente, la Dirección de Ecología del Estado emitió ya la resolución aprobatoria de la Manifestación de Impacto Ambiental, con lo cual se cumple con los requerimientos ambientales mexicanos. No se identificaron en la MIA impactos potenciales a recursos arqueológicos o culturales. Las obras se efectuarán en una

superficie de 12 Has, que el municipio adquiere y que se establece con la reserva de dominio para uso exclusivo del relleno sanitario.

Se cuenta con un Oficio de Liberación de Predio por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) de fecha 10 de octubre de 2001, donde se manifiesta que no existen impactos potenciales a recursos arqueológicos, históricos o culturales.

### III. Factibilidad Técnica

#### 1. Tecnología Apropriada

La tecnología propuesta resulta aceptable y suficiente para las condiciones físicas y socioeconómicas de Naco, tal y como se describe a continuación para cada uno de los componentes del sistema.

El relleno sanitario fue diseñado de acuerdo a un estudio de generación realizado en las instalaciones del tiradero actual, entre el 18 y el 20 de junio del año 2000, con el propósito de determinar diariamente la cantidad de residuos sólidos que llegaban al sitio del tiradero.

De los resultados obtenidos se puede concluir que en Naco se recolectan diariamente en promedio 4,468 Kg de residuos sólidos domésticos y en total llegan al tiradero a cielo abierto 4,763 Kg, correspondiendo 295 Kg a residuos sólidos que son llevados directamente al sitio por servicios que no son municipales.

De los estudios de campo y de las rutas de recolección instituidas por Servicios Públicos Municipales, se estima que el 95 % de los residuos generados diariamente son recolectados y el 5 % restante es depositado en tiraderos o sitios no autorizados, llamados clandestinos.

Los residuos sólidos de comercios pequeños son recolectados por Servicios Públicos Municipales, los cuales corresponden en su mayor parte a papel y cartón; los residuos comerciales provenientes de supermercados son llevados al sitio por ellos mismos o mediante la contratación de particulares; por lo general llegan diariamente al sitio un peso total aproximado de 125 Kg.

Los residuos sólidos industriales que llegan al sitio del tiradero corresponde a papel y cartón en su mayoría y son transportados de dos a tres veces por semana con un peso promedio por semana de 300 Kg.

Los residuos hospitalarios que llegan al sitio, en su mayor parte son papel y cartón, se entregan en el sitio tres veces por semana, con un peso promedio de 150 Kg/semana.

Los residuos sólidos de particulares son muy variados, con un peso total aproximado de 103 Kg/día.

La disposición actual de los residuos sólidos municipales se realiza en condiciones a cielo abierto, donde se van depositando diariamente sin ningún frente de trabajo. El tiradero actual ocupa una superficie de aproximadamente 1.0 Ha y no cuenta con maquinaria pesada para el movimiento y esparcimiento de los residuos sólidos.

A continuación se presenta una relación en forma tabular de las diferentes fuentes de generación de los residuos sólidos, así como de sus pesos promedio diarios que llegan actualmente al tiradero a cielo abierto actual.

**Tabla 1. Cuantificación de Residuos Sólidos por Fuente de Generación**

<b>Fuente de Generación</b>	<b>Peso Diario Promedio (Kg)</b>
Domésticos Municipales	4468
Industriales	43
Comercios y Servicios	128
Hospitalarios	21
Particulares	103
Vías Públicas <sup>(1)</sup>	--
<b>TOTAL</b> <sup>(2)</sup>	<b>4763</b>

(1).- Incluidos en los residuos domésticos municipales.

(2).- Peso total convertido a siete días de la semana.

Después de determinar la cantidad de residuos sólidos generados, se determinó mediante técnicas de “cuarteo” la composición de esos residuos que pueden ser clasificados en tres grupos: Materia Orgánica, Reciclables y No-Reciclables, cuyos porcentajes promedios por peso para las localidades del Estado de Sonora son:

Materia orgánica	=	24 %
Reciclables	=	37 %
No-reciclables	=	39 %

#### ***Sistema de recolección***

Actualmente el ayuntamiento de Naco presta el servicio de recolección al 100% de la población mediante tres rutas de frecuencia diaria, de lunes a sábado. Para la recolección de los residuos sólidos se utilizan un total de cinco unidades, tres de ellas son camiones de 3 ton y las otras dos son pick-up de 0.50 ton. Las cinco unidades recolectoras actuales que se encuentran en servicio son del tipo abierto y son propiedad del H. Ayuntamiento. Las unidades de volteo de 3 ton realizan dos viajes diarios de lunes a viernes y un viaje el sábado; las unidades de 0.50 ton realizan 1.50 viajes diarios en promedio, de lunes a sábado.

El proyecto no propone la adquisición de equipos nuevos debido a que el servicio que se presta actualmente es suficiente para el tamaño de la población y se dará énfasis a la operación del nuevo relleno sanitario y, sobre todo, a la clausura del tiradero actual.

#### ***Clausura del sitio de disposición final actual (tiradero a cielo abierto)***

Es fundamental llevar a cabo las acciones de clausura del tiradero actual para evitar los problemas que actualmente presenta. Así, como parte de la clausura se tratará de minimizar al máximo la contaminación ocasionada por el viento, lixiviados y escurrimientos superficiales.

Se deberá nivelar el sitio y proporcionar una pendiente mínima del 2%, adecuada para el desagüe pluvial. Una vez nivelado el sitio se procederá a colocar los pozos para el venteo de biogás. Por último, se deberá realizar un tratamiento en las áreas que han sido afectadas con sustancias que se han permeado al suelo, como es el caso de los lixiviados.

Una vez que se haya clausurado el sitio se deberá realizar un mantenimiento a largo plazo, sobre todo en el sistema de control lixiviados que requiere una atención continua para asegurar su adecuado funcionamiento.

Debido a las quejas de las autoridades de las poblaciones vecinas de los Estados Unidos de América de Naco y Bisbee, Arizona, durante los meses de noviembre y diciembre de 2002, se llevó a cabo una intensa campaña para proporcionar al tiradero actual una cubierta de material inerte, que evitara en lo posible los incendios que por dos años consecutivos se han presentado en ésta época del año en el tiradero, con el auxilio de maquinaria del gobierno del estado y de la CILA.

Estos trabajos reducirán en gran medida las acciones requeridas para la actividad de clausura, de acuerdo con lo comentado en párrafos anteriores.

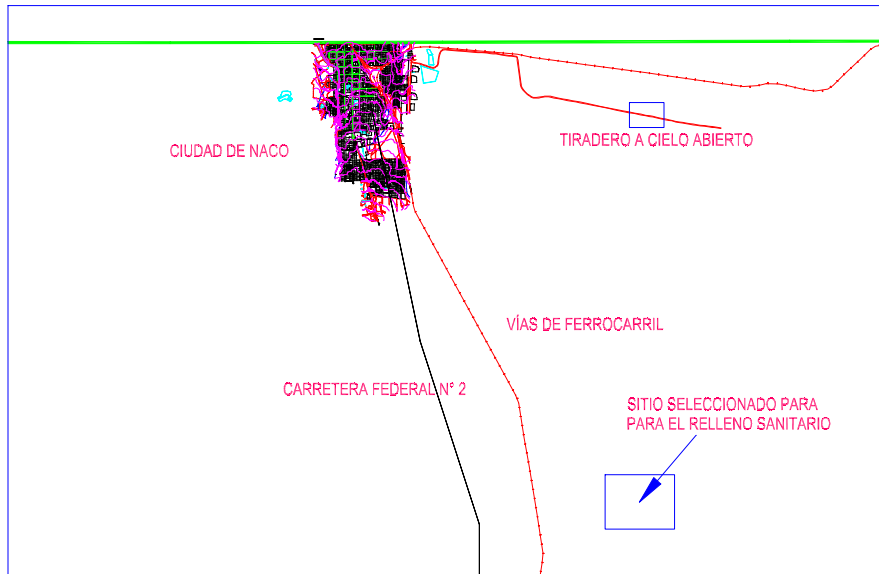
### ***Disposición final***

Para la disposición final de los residuos sólidos se propone la construcción de un relleno sanitario en un predio con una superficie ligeramente mayor de 6 hectáreas. La ubicación de este sitio fue producto de un análisis de alternativas, congruentes con el Plan de Desarrollo Urbano Municipal.

Los posibles sitios de disposición final para los residuos sólidos tienen varias limitantes, las cuales dominan fuertemente en la selección del sitio, obligado por la localización de Naco con respecto a sus colindancias: hacia el este y oeste se tiene los actuales sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas de Naco, hacia el norte se encuentra una limitante física política, que es la línea fronteriza internacional entre México y Estados Unidos de América, hacia el sur no se tiene ninguna limitante, de hecho, el crecimiento que experimenta Naco actualmente es hacia el sur.

En la siguiente figura, se presenta el sitio propuesto para la localización del nuevo relleno sanitario, de acuerdo al crecimiento actual y futuro de Naco. El H. Ayuntamiento negoció con la autoridades del Ejido Naco, que rodea a la localidad de Naco, la transferencia en propiedad del terreno seleccionado, dado que se requiere tener la propiedad para asegurar las inversiones requeridas para la ejecución de las obras del nuevo relleno sanitario. El Acta de la Asamblea Ejidal durante la cual se tomó el acuerdo de cesión del terreno ha sido ya presentada a la Procuraduría Agraria, delegación Sonora, a fin de llevar a cabo el proceso de desincorporación, de acuerdo con la legislación agraria vigente. Por otro lado, el sitio seleccionado cumple con la Normatividad Mexicana Vigente (NOM-083-ECOL 1996) para la selección del sitio para disposición de residuos sólidos municipales en lo que respecta a:



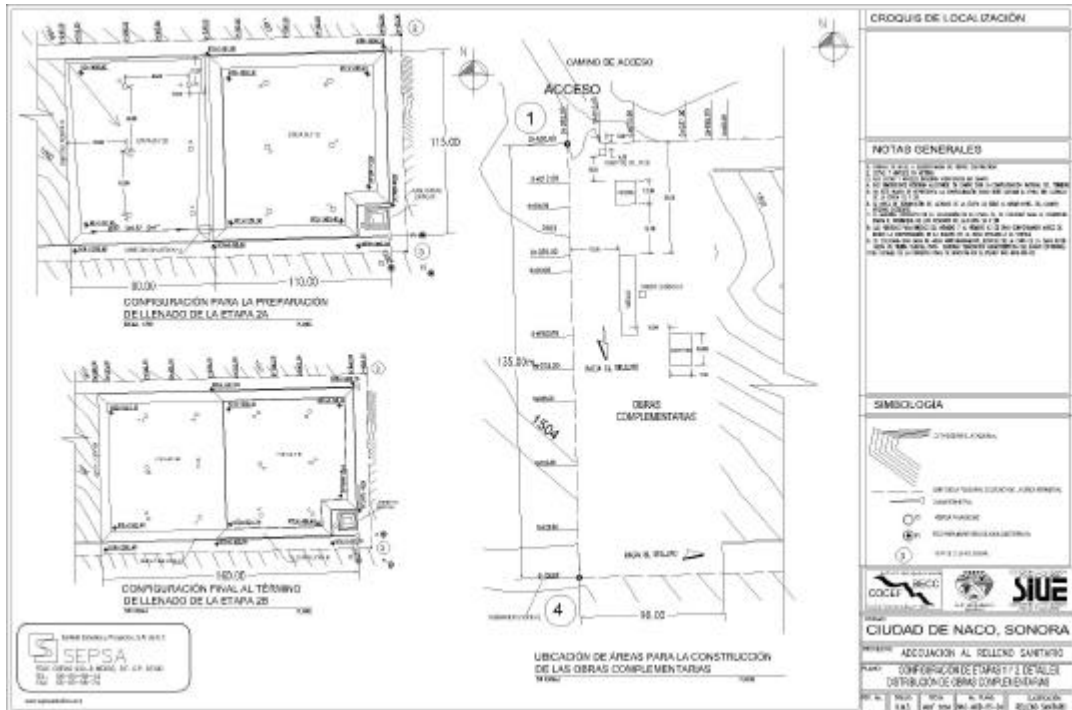


- 1.- Respetar el derecho de vía de obras públicas federales, tales como oleoductos, gasoductos, poliductos, torres de energía eléctrica, acueductos, etc.
- 2.- Respetar el derecho de vía de autopistas, ferrocarriles, caminos principales y caminos secundarios.
- 3.- Estar alejado el sitio del relleno una distancia mínima de 1500 m del límite de la futura traza urbana de la población.

El sitio propuesto para relleno sanitario de Naco se localiza 5 km al sur del límite de la mancha urbana actual, ubicado a 100 m al este de la vía del Ferrocarril del Pacífico, a 500 m (distancia más corta) de la línea del gasoducto que viene de Agua Prieta hacia la Estación Compresora de PEMEX, a 800 m de ésta, que actualmente tiene dos años de servicio, la cual será reubicada a 500 m al oeste de la actual, por lo que la distancia entre la nueva estación compresora de gas y el relleno sanitario será de 1300 m.

El proyecto propuesto incluye el relleno sanitario y sus obras complementarias, como son camino de acceso, caminos exteriores e interiores, báscula, caseta de vigilancia, cerca perimetral y laguna de lixiviados, como se presenta en la Planta General del proyecto del relleno sanitario, donde se pueden observar todos sus componentes y su ubicación.

Las instalaciones propuestas permiten confinar los desechos en un área lo más pequeña posible, cubriéndola con capas de tierra diariamente y compactándola para reducir su volumen. Además, prevén los problemas que pueden causar los líquidos y gases producidos en el relleno por efecto de la descomposición de la materia orgánica.



El relleno iniciará su funcionamiento con una celda de 110 por 115 m que proporcionará capacidad suficiente para la disposición de los residuos de la localidad durante los próximos 10 años.

***Método de operación del Relleno Sanitario***

El método de operación se determinó con base en la topografía del sitio y la cercanía y cantidad del material de cobertura con que se cuenta en la zona. Para el caso de la operación del relleno sanitario de Naco se recomienda utilizar el método de trinchera, que permite aprovechar plenamente el terreno existente.

La construcción del relleno sanitario incluyendo sus obras complementarias (camino de acceso, caminos exteriores e interiores, báscula, caseta de vigilancia, cerca perimetral, etc.), se basará en la Norma Oficial Mexicana: NOM-084-ECOL.1994.

Se propone que el relleno sanitario opere en una primera etapa como una única trinchera con capacidad para los cuatro primeros años y, posteriormente, mediante el mismo equipo que operará el relleno, excavar el resto de las trincheras conforme se vaya requiriendo, ya que este equipo, por su capacidad y el volumen de basura generado, dispondrá de suficiente tiempo por día como para realizar estas tareas.

Para el acabado final de cada trinchera se recomienda colocar una cubierta mínima de 60 cm de espesor, la cual básicamente tiene la misma función que la capa intermedia, pero

debe servir para el crecimiento de plantas o de su reforestación y deberá compactarse en capas de 15 cm de espesor. Preferiblemente la capa superior de suelo removida del sitio, deberá almacenarse y reservarse para utilizarse en la colocación de la capa final de cubierta. Debido a que el suelo será reforestado éste no deberá ser compactado fuertemente. Especial cuidado deberá tenerse en el sembrado y selección del tipo de plantas, por el efecto que pueda tener sobre ellas los gases que se generan en las celdas de residuos sólidos.

El procedimiento de operación diaria del relleno se detalla en el Manual de Operación anexo al Proyecto Ejecutivo de dicha instalación.

Por lo que respecta al equipo mecánico a utilizar en el relleno sanitario, éste se determinó considerando las características físicas del sitio, la magnitud de los volúmenes a operar en esta obra y el tipo de maniobras para el manejo de los materiales. En una primera etapa y como inversión mínima indispensable se recomienda la adquisición de un tractor de orugas que tendrá la tarea de realizar los cortes para la limpieza del terreno, obtención de material para la cubierta intermedia y final, así como el movimiento de ese material del sitio de almacenamiento al frente de trabajo diario.

Las instalaciones de este tipo, además de las acciones constructivas, requieren de un manejo adecuado durante la vida útil de las instalaciones, ya que de ello depende la calidad del servicio que presten y la duración misma del relleno sanitario.

Adicionalmente se ha preparado un Manual de Monitoreo Ambiental como parte del proyecto ejecutivo.

## **Medidas de Seguridad**

### ***Salidas Normales y de Emergencia***

Las áreas de trabajo y los inmuebles contarán con salidas normales y de emergencia para permitir desalojar a los trabajadores en un tiempo máximo de tres minutos, así como estar libres de obstáculos.

### ***Equipo de extinción de fuego***

El inmueble del relleno sanitario contará con equipo para la extinción de incendios en relación con el grado de riesgo y a la clase de fuego que entrañen, los productos, sustancias o subproductos que se almacenen, manejen o transporten en ellos (fuego clase A y B, grado de riesgo bajo) Este equipo de extinción será de tipo portátil y móvil, con los señalamientos que marca la Norma Oficial Mexicana correspondiente en vigor, deberá estar protegido de la intemperie y colocarse en un lugar visible, de fácil acceso y libre de obstáculos, colocarse en sitios en donde la temperatura no exceda de 50 °C y no sea menor de 0 °C.

## **2. Cumplimiento con los Reglamentos y Normas de Diseño Aplicables**

El proyecto ejecutivo para el relleno sanitario ha sido preparado por la Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología del Gobierno del Estado de Sonora, dependencia normativa para este tipo de obras en la entidad, por lo tanto, el relleno sanitario propuesto cumple satisfactoriamente con los requisitos establecidos por la normatividad mexicana.

## IV. Factibilidad Financiera y Administración del Proyecto

### 1. Factibilidad Financiera

El proyecto de mejoramiento del sistema de recolección y disposición final de los residuos sólidos de la Ciudad de Naco consta de dos etapas, una de construcción y una de operación.

Durante la primera, con duración de poco menos de un año, se programó la construcción de la primera celda del relleno sanitario y las obras complementarias como el revestimiento del camino de acceso al sitio, la cerca del terreno, la construcción de casetas de operación, instalación de la báscula, así como la adquisición del equipo para la recolección, la adquisición y colocación de los contenedores que permitirán hacer mas eficiente al sistema, así como el equipo de operación del propio relleno sanitario. Adicionalmente se realizarán las acciones de clausura del tiradero a cielo abierto donde actualmente se depositan los residuos sólidos.

La etapa de operación, que se desarrollará durante el resto de la vida útil del proyecto, consiste en la ampliación de las celdas conforme sea necesario, utilizando la capacidad del equipo de operación del relleno sanitario, así como el desarrollo de las labores de recolección de los residuos sólidos de la ciudad y la reposición de los equipos adquiridos.

Los datos generales de población, socio económicos y de generación de residuos sólidos durante la primera etapa de vida útil del Relleno sanitario se presentan en el siguiente cuadro:

#### Datos Base:

Indice de Hacinamiento 4.28  
 Generación de Residuos Global Promedio (Kg/Hab/Día) 0.576

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Población Estimada (Hab)</b>	<b>5,401</b>	<b>5,535</b>	<b>5,672</b>	<b>5,813</b>	<b>5,957</b>	<b>6,105</b>	<b>6,257</b>	<b>6,412</b>	<b>6,571</b>	<b>6,734</b>	<b>6,902</b>
Nº Viviendas Estrato Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº Viviendas Estrato Medio	1,262	1,293	1,325	1,358	1,392	1,426	1,462	1,498	1,535	1,573	1,613
Nº Viviendas Estrato Bajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Nº Total de Viviendas</b>	<b>1,262</b>	<b>1,293</b>	<b>1,325</b>	<b>1,358</b>	<b>1,392</b>	<b>1,426</b>	<b>1,462</b>	<b>1,498</b>	<b>1,535</b>	<b>1,573</b>	<b>1,613</b>
<b>Nº de Comercios</b>	<b>70</b>	<b>72</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>77</b>	<b>79</b>	<b>81</b>	<b>83</b>	<b>85</b>	<b>87</b>	<b>89</b>
<b>Residuos Totales (Kg/dia)</b>	<b>3,111.0</b>	<b>3,188.2</b>	<b>3,267.13</b>	<b>3,348.33</b>	<b>3,431.23</b>	<b>3,516.53</b>	<b>3,604.03</b>	<b>3,693.33</b>	<b>3,784.93</b>	<b>3,878.83</b>	<b>3,975.6</b>

Para cubrir las necesidades de manejo y disposición de los residuos generados por la comunidad, se hicieron los estudios necesarios, se elaboró el proyecto ejecutivo. Es importante mencionar que la estimación del costo del proyecto que aquí se presenta está sujeta a cambios en función de que se revisen las especificaciones y modelos de equipos a adquirir para la recolección de basura, así como para la operación del relleno sanitario y se puedan identificar mejores y más eficientes opciones para estos componentes. A continuación se presentan los costos de la etapa de construcción, objeto de la certificación del proyecto.

**Proyecto General de Inversiones**  
(millones de pesos)

<b>Inversión en Activo Fijo:</b>	
Terreno	0.3
Inversión en Equipos para Operación	2.1
<b>Gastos de Instalación y Preparación</b>	
Preparación del sitio (incluye clausura del sitio actual y capital de trabajo)	2.5
<b>Total Inversión</b>	<b>4.9</b>
<b>I.V.A. Inversión Inicial</b>	<b>0.7</b>
<b>Monto Total de Inversión</b>	<b>5.6</b>

Para la realización de las obras y adquisición de los equipos propuestos para este proyecto se consideran las siguientes fuentes de financiamiento de acuerdo con el cuadro siguiente:

**Origen Projectado de los Recursos de Inversión**  
(millones de pesos)

Gobierno del Estado de Sonora y Presidencia Municipal de Naco	2.8	50%
Aportación BDAN	2.8	50%

partida presupuestal comprenderá tanto los recursos que actualmente se destinan a limpia, a través de la Dirección de Obras Públicas Municipales, como los recursos adicionales necesarios para el nuevo sistema de limpia.

El uso adecuado y requerido del nuevo relleno sanitario hace necesaria la contratación de personal adicional al que actualmente está contratado para las labores de limpia. Esto tanto para el manejo de maquinaria en el sitio como para la administración de la instancia responsable de la función. Asimismo, el uso adicional de maquinaria requerirá un incremento en el presupuesto asignado para combustibles y mantenimiento del equipo.

Las estimaciones preliminares muestran que los costos de operación y mantenimiento podrían llegar a duplicarse a partir del monto actualmente asignado, estimado en aproximadamente 520 mil pesos anuales, por lo que el Municipio realizará las adecuaciones presupuestarias necesarias para incrementar la asignación de recursos al servicio de limpia.

Si bien el Ayuntamiento no está considerando la implementación de tarifas al inicio de la operación del Sistema, una vez que se instrumenten las mejoras técnico-administrativas, podría considerarse, a fin de asegurar un operación adecuada y sostenible del sistema, desarrollar un esquema de tarifas gradual que en una primera etapa contemplaría la aplicación de tarifas únicamente a los usuarios comerciales e industriales de la localidad. Una vez desarrollados los sistemas de cobranza, el municipio procederá a implementar un esquema de tarifas para usuarios domésticos.

## **2. Administración del Proyecto**

Como parte del proyecto, se considera la reorganización de la Dirección de Servicios Públicos Municipales en lo que se refiere al Departamento de Limpia para la administración de los servicios de barrido, recolección y disposición final de residuos sólidos municipales. Con este propósito, el Ayuntamiento solicitará al BDAN apoyo a través de su programa de apoyo al desarrollo institucional (PDI). Adicionalmente, el Gobierno Municipal ha recibido el ofrecimiento de la empresa operadora del relleno sanitario de Agua Prieta, Sonora para capacitar y entrenar a los operadores del Sistema en Naco, Son.

## V. Desarrollo Sustentable

### 1. Definición y Principios

El desarrollo sustentable se define como un desarrollo económico y social basado en la conservación y protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, pero considerando las necesidades actuales y futuras, así como los impactos presentes y futuros de las actividades humanas; según lo define el programa ambiental Frontera XXI desarrollado por autoridades de México y Estados Unidos.

Según la definición de desarrollo sustentable, el Proyecto de Relleno Sanitario para el municipio de Naco, Son. cumple con el precepto de un desarrollo económico y social basado en la conservación y la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, considerando las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

En cumplimiento del **Principio No. 1**, el cual especifica que el ser humano es el punto central de todas las inquietudes para el desarrollo sustentable y tiene derecho de llevar una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza, se puede asegurar que la construcción y puesta en marcha del relleno sanitario y sus obras complementarias propiciarán la disminución de enfermedades que tienen su origen por un mal manejo y disposición de los residuos sólidos municipales.

El **Principio No. 2** que señala el derecho a desarrollarse de tal manera que se cumplan las necesidades de desarrollo y medio ambiente de las generaciones presente y futuras, lo que se cumple con este proyecto ya que se asegura el saneamiento del entorno físico de la población de Naco, asegurando la protección del ambiente para su uso por las generaciones futuras.

Al considerar el manejo integral de los residuos sólidos municipales y su adecuada disposición en un relleno sanitario, se atiende el **Principio No. 3** que implica la protección ambiental como una parte integral del proceso de desarrollo, asegurando con estas obras la preservación de los mantos acuíferos en los sitios de disposición actual no controlada de los residuos sólidos municipales.

El **Principio No. 4** establece el interés de las partes involucradas en participar en cualquier actividad relacionada con este proyecto de manejo de residuos sólidos. El cumplimiento de este principio se satisface mediante la instrumentación de un extenso programa de participación comunitaria que ha permitido el involucramiento de distintos sectores de la sociedad junto con las distintas instituciones relacionadas con el mejoramiento ambiental, social y económico de los sectores de la sociedad, alcanzando una planeación equilibrada y un mejor aprovechamiento de los recursos.



## **2. Fortalecimiento de la Capacidad Institucional y Humana.**

Las acciones consideradas por el proyecto ayudarán al Gobierno Municipal de Naco a fortalecerse en los siguientes rubros.

- Se incrementará la capacidad de prestación del servicio y cobertura de aseo urbano al 100% de la población.
- Se incrementarán los ingresos del municipio al iniciar la aplicación gradual de un esquema tarifario, lo que permitirá mayores remanentes para afrontar los nuevos compromisos financieros y futuros requerimientos de inversión.
- Adicionalmente, el municipio implementará en forma paralela a este proyecto, un programa de obras para el manejo de los residuos sólidos industriales no peligrosos.

Se reorganizará el Organismo que directamente opera el Servicio de Limpia que partirá de las siguientes bases:

- Definición de una plantilla de personal diseñada para las necesidades y magnitud del servicio de limpia requerido por la ciudad de Cananea, especificando su nivel profesional y/o técnico, así como el número de operadores por turno.
- Definición de las actividades específicas del personal y los aspectos en los que deberán ser capacitados para lograr el desempeño adecuado de sus actividades, por lo que respecta a la operación del sistema y al mantenimiento de los equipos y herramientas de trabajo.
- Por lo que respecta a lo anterior, se hará una selección del personal actual de la Dirección de Servicios Públicos, que cumplan con los perfiles especificados y cuya experiencia en estas actividades sea aprovechable previa la capacitación necesaria.

## **3. Adecuación a los Planes Locales/Municipales y Regionales de Conservación y Desarrollo Aplicables.**

### ***Plan Estatal de Desarrollo Urbano 1996-2001 del Gobierno del Estado de Sonora.***

Este documento establece en el apartado c. del inciso 3.2.4 referente a la Ecología y Medio Ambiente la necesidad de la construcción de infraestructura para el manejo de residuos sólidos no peligrosos en la cabecera municipal.

### ***Programa de Desarrollo Urbano Municipal, del Municipio de Cananea***

La construcción del proyecto del relleno sanitario para la ciudad de Naco queda inserto y cumple satisfactoriamente con los programas propuestos para la conservación, regeneración y uso adecuado del medio ambiente establecidos en este programa, que es el marco de la planeación ecológica urbana establecida por el H. Ayuntamiento.

## **4. Conservación de Recursos Naturales.**

El mejoramiento en los servicios de aseo urbano y la construcción del relleno sanitario repercutirán favorablemente en el saneamiento general de Naco, así como en la disminución de las descargas de residuos sólidos al cauce del Río Punta de Agua y

arroyos adyacentes, evitando con esto la posible contaminación del acuífero localizado en esta región.

A nivel comunitario, se pretende que el Comité de Participación Pública promueva entre los diversos sectores de la población, la reducción en la generación de residuos; mediante el mejor aprovechamiento de recursos.

Esto podrá incluir la invitación a las escuelas locales para que ayuden a concientizar al alumnado acerca de la conservación de recursos y la reducción de la generación de residuos, cambiando los patrones de consumo en sus hogares.

De acuerdo a las características de la población, por lo que respecta a su condición socioeconómica, las actividades de pepena, reuso y reciclaje de los residuos sólidos generados, no son práctica común ya que la remuneración obtenida es muy baja en comparación con la ofrecida por otras fuentes de trabajo.

## **5. Desarrollo de la Comunidad.**

El impacto del proyecto en el desarrollo de la comunidad será inmediato y a largo plazo; en el primer caso (desarrollo inmediato) promoverá la cultura por mantener una ciudad más limpia, ya que el servicio se implementará tanto en el barrido de calles y áreas públicas como en la recolección programada y eficiente para evitar focos de infección en las calles o en los cauces de los ríos o barrancas. Asimismo, con la construcción del relleno sanitario, serán eliminados los diversos sitios incontrolados existentes actualmente para la disposición de los residuos sólidos, incluyendo los de los desechos industriales que tendrán su área destinada para este fin. Los efectos inmediatos en la comunidad se traducirán en beneficios para la salud de los habitantes, principalmente en los niños que en forma natural mantienen un contacto directo con el medio que los rodea.

Los efectos a largo plazo para el desarrollo de la comunidad exigirán una colaboración entre los habitantes y el gobierno municipal ya que uniendo sus esfuerzos podrán emprender pequeñas organizaciones para el reuso de variados elementos contenidos en los residuos sólidos y/o el aprovechamiento del biogás generado en el propio relleno sanitario; todo esto dentro del marco jurídico que establezca el municipio.



## **VI. Participación Pública**

El Jueves 6 de Febrero de 2003 se realizó la 1ra. Reunión Pública del Proyecto de (RS 349) para Naco, Son. La Reunión Pública, cumplió satisfactoriamente los objetivos de la misma; se identificó un Comité Ciudadano preocupado por la problemática de residuos sólidos del municipio, pero con dudas acerca de la viabilidad de cobrar por el servicio de limpia.

### **ASISTENTES:**

Se tuvo una asistencia de aproximadamente 40 personas a la reunión; con la presencia de representantes de colonos y usuarios.

### **DESARROLLO DEL EVENTO:**

Se contó con las intervenciones del Presidente Municipal para dar la bienvenida e inaugurar la reunión; el representante de la COCEF estableció el objetivo, alcance y mecánica de la reunión; por su parte el Síndico Procurador realizó la exposición del proyecto a la comunidad, apoyándose en una presentación Power Point.

La sesión de preguntas y respuestas fue muy nutrida y fue el Presidente del Comité Ciudadano quien encabezó las alrededor de 12 intervenciones por parte de los asistentes.

Esta pendiente la realización de la Segunda Reunión Pública, misma que se ha programado para el próximo 25 de junio de 2004.

## **Documentos Disponibles**

1. Proyecto Ejecutivo de Clausura del tiradero actual, realizado por SEPSA, mediante contrato otorgado por COCEF en 2002
2. Proyecto Ejecutivo para la construcción del Relleno Sanitario de Naco, Sonora, incluyendo análisis financiero y técnico; realizado por SEPSA, mediante contrato otorgado por COCEF en 2002
3. Manifestación de Impacto Ambiental (M.I.A.), realizado por SEPSA, mediante contrato otorgado por COCEF en 2002
4. Dictamen de la M.I.A. del proyecto del Relleno Sanitario de Naco, Son., otorgado por la Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología del Gobierno del Estado de Sonora, el 11 de septiembre de 2003
5. Actualización y adecuación del Proyecto Ejecutivo del Relleno Sanitario de Naco, Sonora, desarrollado por SEPSA, bajo contrato con COCEF. Mayo de 2004