



Propuesta de establecimiento de  
**“Rellenos Sanitarios Regionales”**

Intervención por localidades entre  
2,000 y 10,000 habitantes





# CONTENIDO

- I. Objetivo**
- II. Objetivos específicos**
- III. Antecedentes**
- IV. Retos**
- V. Estrategia de intervención**
- VI. Aproximación paramétrica**
- VII. Criterio de cercanía geográfica-espacial**
- VIII. Propuesta por Estado**
  - 1. Tamaulipas**
  - 2. Nuevo León**
  - 3. Coahuila**
  - 4. Chihuahua**
  - 5. Sonora**
  - 6. Baja California**



# OBJETIVO GENERAL

Establecer un programa de gestión con los gobiernos locales, para la instalación de:

**Rellenos Sanitarios Regionales (RSR),  
por agrupación de cabeceras municipales.**

Esto, en los seis estados fronterizos del norte de México, que no cuentan actualmente con este tipo de infraestructura o no están disponiendo de forma adecuada sus residuos sólidos urbanos.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los tipos de rellenos sanitarios existentes.
2. Identificar proyectos potenciales para rellenos sanitarios municipales regionales.
3. Proponer una potencial localización de Rellenos Sanitarios Regionales.
4. Definir el tipo de rellenos sanitarios a proponer, de acuerdo a la población y generación de RSU y la NOM 083 SEMARNAT.
5. Establecer una aproximación de los montos de inversión que se requieren.



# ANTECEDENTES

Se establecieron los costos de inversión en construcción como en equipamiento, por tipo de relleno sanitario, los cuales son consistentes con los costos de inversión promedio existentes en la industria, que se utilizan actualmente en México.

| Categorías o tipos de Relleno Sanitario, según NOM 083 SEMARNAT <sup>1</sup> | Tonelaje recibido (ton/día) <sup>1</sup> | Costo inversión aproximada en construcción. (dólares/ton/día) <sup>2</sup> | Costo inversión aproximada en equipamiento. (dólares) <sup>2 y 3</sup> |
|--|--|--|--|
| <b>Tipo A</b>  | Mayor a 100                              | <b>13,000</b>  | <b>428,000</b>   |
| <b>Tipo B</b>  | de 50 hasta 100                          | <b>8,500</b>   | <b>338,000</b>   |
| <b>Tipo C</b>  | desde 10 y menor a 50                    | <b>6,500</b>   | <b>144,000</b>   |
| <b>Tipo D</b>  | Menor a 10                               | <b>3,500</b>   | <b>80,000</b>  |

## Composición del cálculo de costos de inversión para equipamiento de rellenos sanitarios por tipo

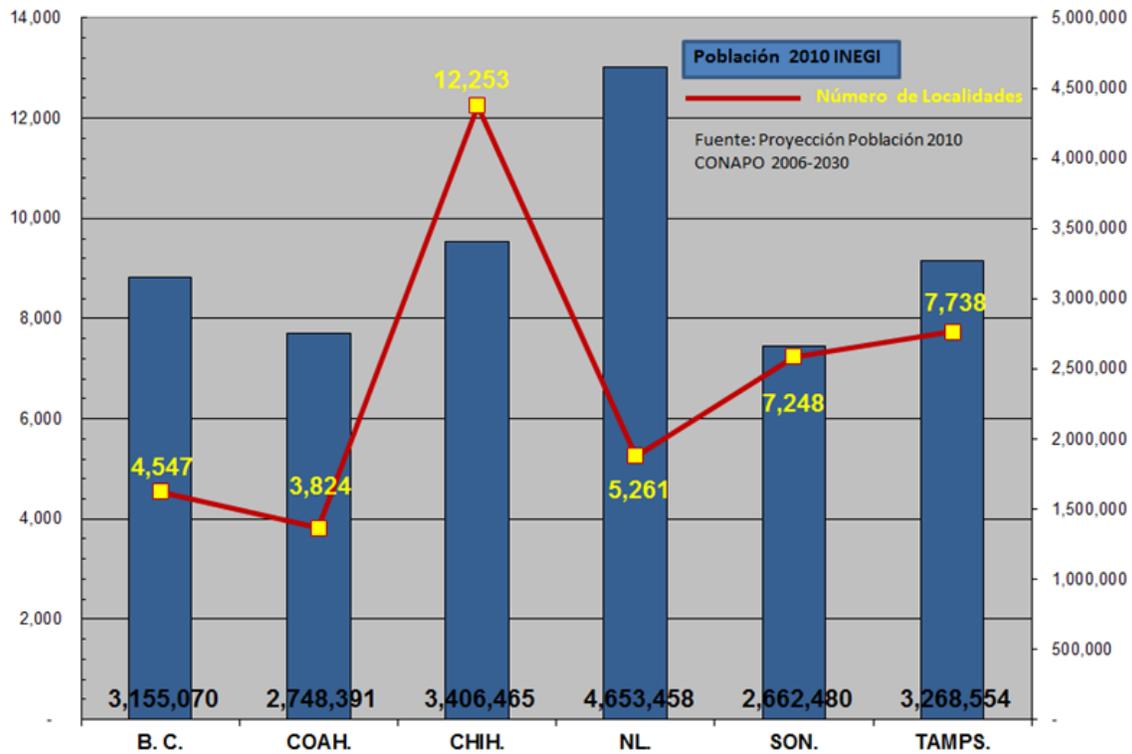
| Clave equipo | Descripción de Equipo          | Costo aproximado (dólares) <sup>2</sup> | Categorías de Relleno Sanitario <sup>1</sup> | Tonelaje recibido (ton/día) <sup>1</sup> | Equipamiento necesario (por clave de equipo) <sup>2</sup> | Costo inversión total aproximada en equipamiento (dólares) <sup>3</sup> |
|--------------|--------------------------------|---|--|--|---|---|
| <b>1</b>     | Mini compactador de orugas     | 80,000                                  | <b>Tipo A</b>                                | Mayor a 100                              | <b>2, 3, 4 y 5</b>  | <b>428,000</b>  |
| <b>2</b>     | Camión de Volteo               | 64,000                                  | <b>Tipo B</b>                                | de 50 hasta 100                          | <b>2, 3 y 5</b>   | <b>338,000</b>  |
| <b>3</b>     | Pipa (para transporte de agua) | 64,000                                  | <b>Tipo C</b>                                | desde 10 y menor a 50                    | <b>1 y 2</b>  | <b>144,000</b>  |
| <b>4</b>     | Retroescavadora                | 90,000                                  | <b>Tipo D</b>                                | Menor a 10                               | <b>1</b>  | <b>80,000</b>   |
| <b>5</b>     | Compactador D4                 | 210,000                                 |  |  |   |   |

Fuentes:

\* NOM-083-SEMARNAT-2003

\*\* Opinión experta Consultor de la COCEF, M.I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.

\*\*\* Cálculo COCEF.



| Estado          | Localidades mayores a 10 mil habitantes |
|-----------------|---|
| Baja California | 15                                      |
| Sonora          | 11                                      |
| Chihuahua       | 12                                      |
| Coahuila        | 14                                      |
| Nuevo León      | 20                                      |
| Tamaulipas      | 10.00                                   |
| <b>Total</b>    | <b>82</b>                               |

| Estado          | Número de localidades | Población total Censo 2010 (INEGI) |
|-----------------|-----------------------|------------------------------------|
| Baja California | 4,547                 | 3,155,070                          |
| Sonora          | 7,248                 | 2,662,480                          |
| Chihuahua       | 12,253                | 3,406,465                          |
| Coahuila        | 3,824                 | 2,748,391                          |
| Nuevo León      | 5,261                 | 4,653,458                          |
| Tamaulipas      | 7,738                 | 3,268,554                          |
| <b>Total</b>    | <b>40,871</b>         | <b>19,894,418</b>                  |

Fuente: Proyección de Población 2010.  
CONAPO 2006-2030.

# LA NOCIÓN DE DISPERSIÓN DE LOCALIDADES EN LA FRONTERA NORTE DE MÉXICO.

1. Atender la problemática del manejo integral de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la frontera norte de México, pasa por la paradoja de la concentración de población en unas cuantas ciudades, mayores a los 10 mil habitantes (tan solo 82), frente a las más de 40 mil localidades existentes que se identifican oficialmente.
2. La estrategia de atender localidades entre 2 mil y 10 mil habitantes, se puede concretar con una política pública de impulso a la construcción de “Rellenos Sanitarios Regionales” (RSR) destinados a agrupar ese tipo de tamaño de localidades pequeñas.

# SÍNTESIS GENERAL POR ESTADO

| <b>Rellenos Sanitarios en los municipios de los estados fronterizos del norte de México</b> |                                 |                                     |  |  |  |  |   |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|--|---|
| Estado  | Número de municipios por Estado | Número de municipios (franja COCEF) | Municipios que disponen sus RSU en rellenos sanitarios | % municipios que disponen sus RSU en rellenos sanitarios | Número de rellenos sanitarios por Estado | Número de Rellenos Sanitarios Regionales | Municipios que no disponen sus RSU en rellenos sanitarios |
| <b>Baja California</b>  | 5                               | 5                                   | 4  | 80%  | 4  | 0  | 1   |
| <b>Coahuila</b>   | 38                              | 35                                  | 22   | 58%  | 12                                       | 4  | 16  |
| <b>Chihuahua</b>  | 67                              | 46                                  | 27   | 40%  | 22                                       | 2  | 40  |
| <b>Nuevo León</b>   | 51                              | 50                                  | 36   | 71%  | 20                                       | 5  | 15  |
| <b>Sonora</b>   | 72                              | 58                                  | 15   | 21%  | 13                                       | 2  | 57  |
| <b>Tamaulipas</b>   | 43                              | 30                                  | 19   | 44%  | 8  | 4  | 24  |
| <b>Totales</b>  | <b>276</b>                      | <b>224</b>                          | <b>123</b>   | <b>45%</b>   | <b>79</b>                                | <b>17</b>                                | <b>153</b>  |

**Fuente:** Consulta de la COCEF a los gobiernos estatales de los seis estados fronterizos, 2013.

# RETOS PARA INTEGRAR LA PROPUESTA

- 1. Cambios político-electorales municipales y su relación con Gobiernos Estatales.**
  - a) Baja prioridad para atender el tema de Rellenos Sanitarios Regionales en estos momentos (mayo, junio y julio principalmente).
  - b) Identificación de gobiernos municipales interesados en avanzar en Rellenos Sanitarios Regionales.
  
- 2. Operativo de gestión con los funcionarios de los gobiernos estatales y municipales.**
  - a) Contacto con gobiernos estatales para plantear el objetivo del programa.
  - b) Compilar información de los gobiernos estatales y municipales.
  
- 3. Aproximación paramétrica y espacial de diagnóstico para Rellenos Sanitarios Regionales.**
  - a) Identificación de potenciales RSR por parámetro de distancia inter-cabecera municipal.
  - b) Mapas estatales de potencial ubicación de RSR.
  - c) Definición de Tipos de RSR por parámetro de Generación de Basura y costo aproximado.
  
- 4. Definición de los posibles rellenos sanitarios a proponer, de acuerdo a:**
  - a) Viabilidad financiera de los Municipios.
  - b) Localización potencial del relleno sanitario regional (intermunicipal).
  - c) Identificación de potenciales conflictos políticos.
  
- 5. Validación en campo de los rellenos sanitarios existentes:**
  - a) Operación real de los rellenos sanitarios reportados como existentes (contrastación con NOM – 083).
  - b) Identificación de la tipología y características de operación de los rellenos sanitarios existentes.
  - c) Potencial conversión de rellenos sanitarios municipales actuales en rellenos sanitarios regionales.





## **ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN**



## MARCO NORMATIVO

### Ley General de Cambio Climático 2012.

#### Metas para Mitigación

*“Para el año 2018, los municipios, en coordinación con los estados e instancias administrativas y financieras, con el apoyo técnico de la SEDESOL, desarrollarán y construirán la infraestructura para el manejo de Rellenos Sanitarios que no emitan metano a la atmósfera en centros urbanos de más de **50 mil habitantes...***

*... y cuando sea viable, implementarán la tecnología para la generación de energía eléctrica a partir de las emisiones de gas metano...”*

## BENEFICIOS DE LA REGIONALIZACIÓN

1. Menor superficie de terreno requerida.
2. Proyecto ejecutivo más económico.
3. Reducción a nivel regional de impactos ambientales.
4. Menor número de áreas intervenidas a nivel regional.
5. Menos inversión en infraestructura y equipo.
6. Reducción de costos de operación por tonelada dispuesta (M. O. y consumos).
7. Reducción de los costos de administración.
8. Menor costo de la tarifa para los usuarios por economías de escala.

# APROXIMACIÓN PARAMÉTRICA

**Parámetro 1. Definición Geográfico - Espacial.**

El ejercicio se realizó para los 6 estados fronterizos.

**Parámetro 2. Definición de cercanía.**

Se identificaron aquellas cabeceras municipales con distancias entre ellas no mayor a 50 km y generando “radios de influencia territorial”.

**Parámetro 3. Agrupación de municipios para conformar regiones.**

Se definió que se genera la noción de una región inter-municipal, cuando se intersectan los “radios de influencia territorial” de 2 o más cabeceras municipales.

**Parámetro 4. Generación RSU per cápita.**

Cálculo COCEF con índice de generación de RSU per cápita SEDESOL 2005 por estado. Se revisaron los datos que ofrece el INECC (2012)\*, que señala un promedio nacional de 0.852 kg/habitante/día. Los estados fronterizos con los EUA superan en todos los casos esa media nacional.

**Parámetro 5. Censo INEGI 2010.**

Se utilizan los datos de población a nivel localidades que provee el Censo de Población y Vivienda INEGI 2010.

**Parámetro 5A. Accesibilidad.**

Se revisó cartografía INEGI para identificar caminos cercanos a las localidades.

**Parámetro 6. Tipología de Rellenos Sanitarios.**

Se utiliza la clasificación de la NOM 083 SEMARNAT.

**Parámetro 7. Montos de inversión.**

Según índice GTZ, M. I. Jorge Sánchez Gómez.

\* INEC-SEMARNAT (2012).- Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos: versión ejecutiva.- Gobierno de la República, Ciudad de México.

## CRITERIO DE CERCANÍA GEOGRÁFICA - ESPACIAL

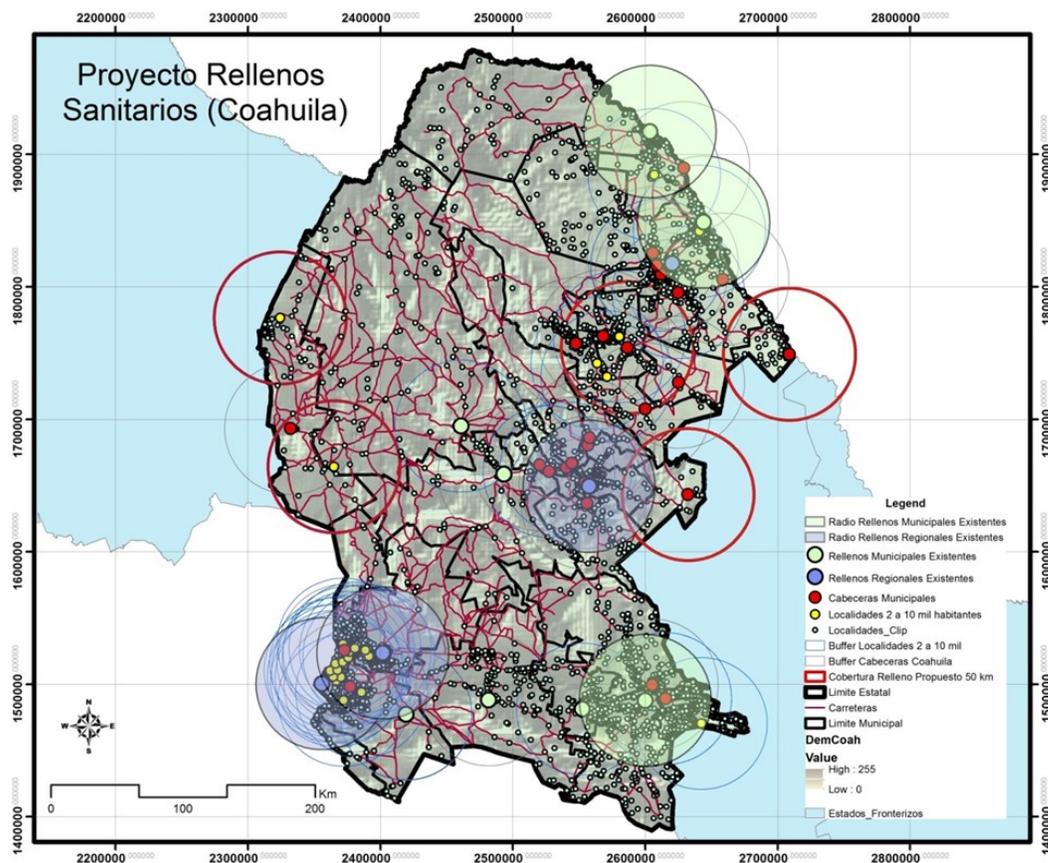
Con la finalidad de proponer los posibles Rellenos Sanitarios Regionales (RSR) en cada uno de los seis estados fronterizos, se definieron radios de 50 km a partir de la ubicación de las cabeceras municipales, para identificar y agrupar municipios próximos entre sí.

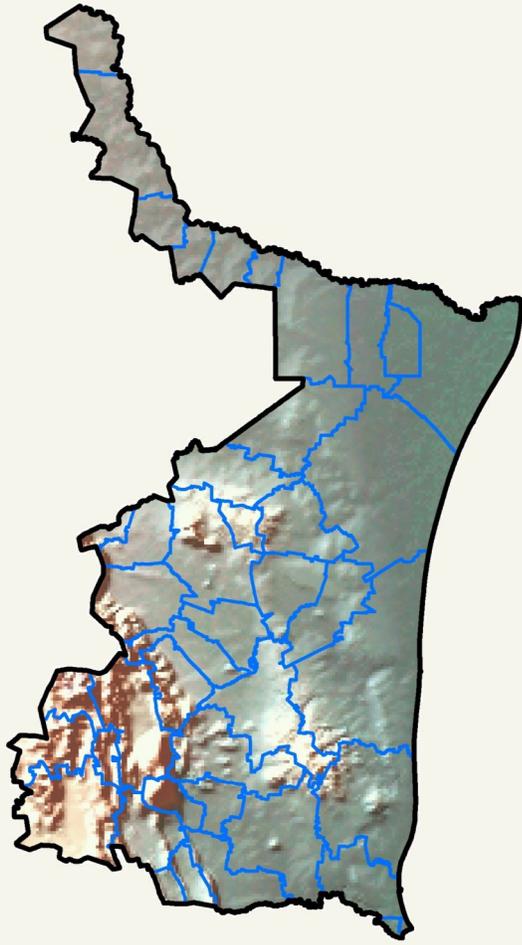


# CRITERIO DE CERCANÍA GEOGRÁFICA Y ACCESIBILIDAD DE CAMINOS

**Accesibilidad.** Para establecer y definir las potenciales agrupaciones de localidades para constituir un “relleno sanitario regional por localidades”, no solo el factor distancia es importante, sino también la accesibilidad a caminos .

En general se puede establecer que las localidades foco de este estudio, tienen una relativa buena accesibilidad, según la cartografía INEGI y será importante las visitas de campo para ratificar esta condición.



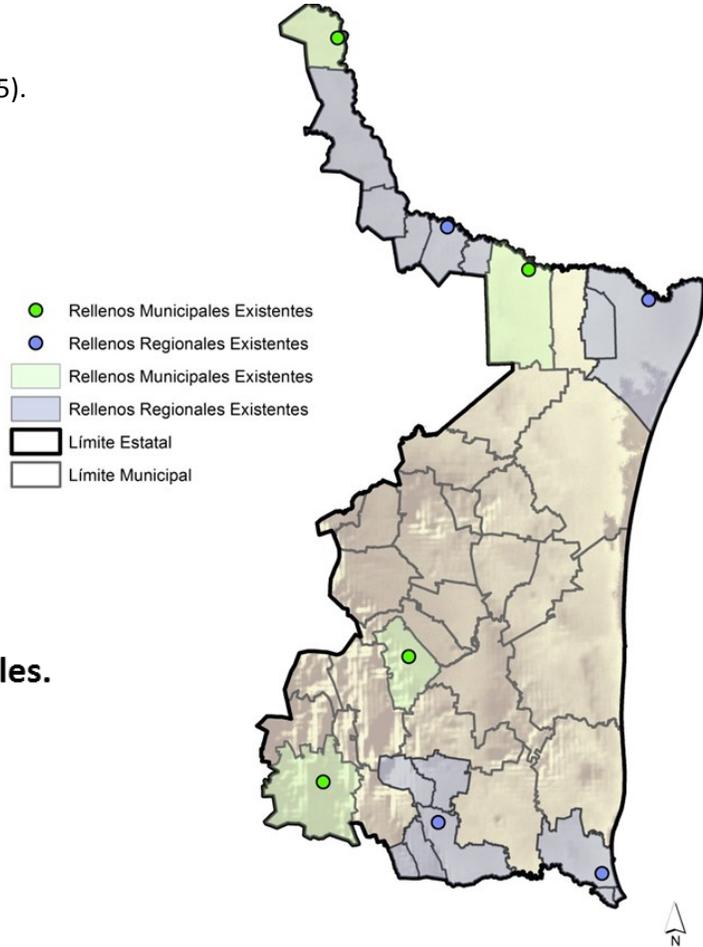


# TAMAULIPAS

# TAMAULIPAS. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES

Tamaulipas genera 0.91 kg/día/persona.

(Cálculo COCEF, con base en índice SEDESOL 2005).



## 4 Rellenos Sanitarios Regionales.

- E.**
1. Camargo
  2. Guerrero
  3. Gustavo Díaz Ordaz
  4. Mier
  5. Miguel Alemán

- F.**
1. El Mante
  2. Gómez Farías
  3. Xicoténcatl
  4. Nuevo Morelos
  5. Antiguo Morelos

- G.**
1. Altamira
  2. Tampico
  3. Ciudad Madero

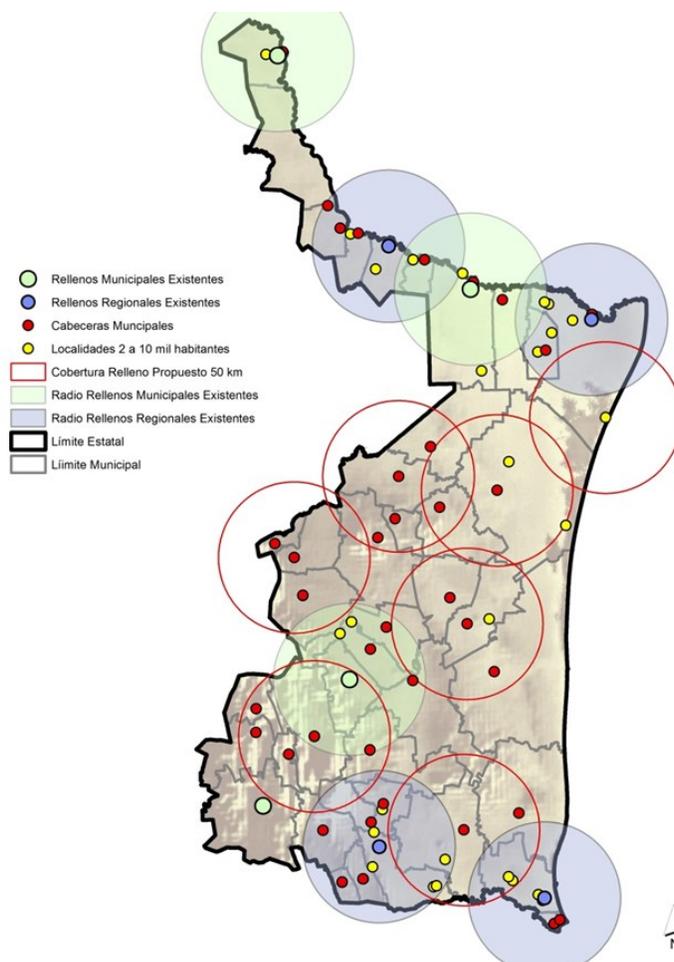
- H.**
1. Matamoros
  2. Valle Hermoso

## 4 Rellenos Sanitarios Municipales.

- 
- A. Nuevo Laredo
  - B. Reynosa
  - C. Victoria
  - D. Tula

## HALLAZGOS Y PROPUESTAS

1. Según el Censo de Población y Vivienda 2010, Tamaulipas posee 7,738 localidades de las cuales, el modelo identifica **40** localidades que cuentan con un población entre 2 mil y 10 mil habitantes.
2. El modelo identificó **24** cabeceras municipales, cuyo municipio no dispone adecuadamente sus residuos sólidos, lo que significa que el 56 % del total de las cabeceras municipales pudieran estar fuera de norma.
3. El modelo identificó 6 zonas para ubicar otros tantos RSR, más otra para atender la localidad Las Higuerillas (en el municipio de Matamoros). Es decir, **el modelo propone la creación de 7 nuevos Rellenos Sanitarios Regionales**.
4. Por otra parte, se identificaron 7 RS existentes (tres municipales y cuatro regionales), que pudieran acoger a otras localidades.
  - A. **Nuevo Laredo** pudiera convertirse en Relleno Sanitario Regional intra-municipal, si recibe los RSU de la localidad (del mismo municipio) “El Campanario y Oradel”.
  - B. **Reynosa** pudiera convertirse en Relleno Sanitario Regional, si recibe los RSU de las localidades de Los Cavazos (dentro del mismo municipio), además de Ciudad Río Bravo (en el municipio de Río Bravo).
  - C. **Victoria** pudiera convertirse en Relleno Sanitario Regional, si recibe los RSU de las localidades de Estación Santa Engracia (Hidalgo); Barreta y Nueva Villa Padilla (Padilla) y Casas, del municipio del mismo nombre.
5. Asimismo, 4 RSR de los 5 existentes en el estado (ubicados en Camargo, El Mante, Altamira y Matamoros), pudieran recibir a más localidades de otros municipios y de los propios:



| # RSR           | Municipio | Localidad                       | Población 2010 <sup>1</sup> | Generación RSU (Ton/día) <sup>2</sup> | Categoría RSR <sup>3</sup> | Costo de inversión en construcción RSR <sup>4</sup> (dls) | Costo de inversión en equipamiento RSR <sup>5</sup> (dls) | Inversión Total RSR Identificada (dls) |              |
|-----------------|-----------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|---|--|--------------|
| 1               | A         | Nuevo Laredo                    | Nuevo Laredo                | 308,828                               | 281.0                      | A   | \$ 82,230   | \$ 428,000                             | \$ 510,230   |
|                 |           | Nuevo Laredo                    | El Campanario y Oradel      | 6,951                                 | 6.3                        |   |   |  |              |
|                 |           | <b>Sub-Total 2 localidades</b>  |                             | <b>315,779</b>                        | <b>287.4</b>               |   |   |  |              |
| 2               | B         | Reynosa                         | Reynosa                     | 403,718                               | 367.4                      | A   | \$ 973,928  | \$ 428,000                             | \$ 1,401,928 |
|                 |           | Reynosa                         | Los Cavazos                 | 2,187                                 | 2.0                        |   |   |  |              |
|                 |           | Río Bravo                       | Ciudad Río Bravo            | 80,140                                | 72.9                       |   |   |  |              |
|                 |           | <b>Sub-Total 3 localidades</b>  |                             | <b>486,045</b>                        | <b>442.3</b>               |   |   |  |              |
| 3               | C         | Victoria                        | Ciudad Victoria             | 305,155                               | 277.7                      | A   | \$ 185,423  | \$ 428,000                             | \$ 613,423   |
|                 |           | Hidalgo                         | Estacion Santa Engracia     | 6,606                                 | 6.0                        |   |   |  |              |
|                 |           | Padilla                         | Barreta                     | 3,400                                 | 3.1                        |   |   |  |              |
|                 |           | Padilla                         | Nueva villa Padilla         | 5,202                                 | 4.7                        |   |   |  |              |
|                 |           | Casas                           | Casas                       | 466                                   | 0.4                        |   |   |  |              |
|                 |           | <b>Sub-Total 5 localidades</b>  |                             | <b>320,829</b>                        | <b>292.0</b>               |   |   |  |              |
| 4               | E         | Camargo                         | Ciudad Camargo              | 7,984                                 | 7.3                        | B   | \$ 69,646   | \$ 338,000                             | \$ 407,646   |
|                 |           | Camargo                         | Comales                     | 4,055                                 | 3.7                        |   |   |  |              |
|                 |           | Guerrero                        | Nueva Ciudad Guerrerero     | 6,715                                 | 6.1                        |   |   |  |              |
|                 |           | Mier                            | Mier                        | 4,566                                 | 4.2                        |   |   |  |              |
|                 |           | Miguel Alemán                   | Los Guerra                  | 18,368                                | 16.7                       |   |   |  |              |
|                 |           | Miguel Alemán                   | Ciudad Miguel Alemán        | 2,429                                 | 2.2                        |   |   |  |              |
|                 |           | G. Díaz Ordaz                   | Valacedes                   | 2,009                                 | 1.8                        |   |   |  |              |
|                 |           | G. Díaz Ordaz                   | Ciudad G. Díaz Ordaz        | 11,746                                | 10.7                       |   |   |  |              |
|                 |           | <b>Sub-Total 8 localidades</b>  |                             | <b>57,872</b>                         | <b>52.7</b>                |   |   |  |              |
| 5               | F         | El Mante                        | Ciudad Mante                | 84,787                                | 77.2                       | A   | \$ 165,975  | \$ 428,000                             | \$ 593,975   |
|                 |           | El Mante                        | El Abra                     | 2,342                                 | 2.1                        |   |   |  |              |
|                 |           | El Mante                        | Los Aztecas                 | 2,077                                 | 1.9                        |   |   |  |              |
|                 |           | El Mante                        | Nueva Apolonia              | 2,382                                 | 2.2                        |   |   |  |              |
|                 |           | Xicotencatl                     | Xicotencatl                 | 8,645                                 | 7.9                        |   |   |  |              |
|                 |           | Xicotencatl                     | Primero de Mayo             | 2,445                                 | 2.2                        |   |   |  |              |
|                 |           | Gomez Farias                    | Loma Alta                   | 1,889                                 | 1.7                        |   |   |  |              |
|                 |           | Nuevo Morelos                   | Nuevo Morelos               | 1,889                                 | 1.7                        |   |   |  |              |
|                 |           | Antiguo Morelos                 | Antiguo Morelos             | 2,978                                 | 2.7                        |   |   |  |              |
|                 |           | Ocampo                          | Ocampo                      | 4,784                                 | 4.4                        |   |   |  |              |
|                 |           | <b>Sub-Total 10 localidades</b> |                             | <b>114,218</b>                        | <b>103.9</b>               |   |   |  |              |
| 6               | G         | Altamira                        | Altamira                    | 41,713                                | 38.0                       | A   | \$ 120,441  | \$ 428,000                             | \$ 548,441   |
|                 |           | Altamira                        | Carrillo Puerto             | 2,388                                 | 2.2                        |   |   |  |              |
|                 |           | Altamira                        | Cuauhtemoc                  | 5,563                                 | 5.1                        |   |   |  |              |
|                 |           | Altamira                        | Estero                      | 2,230                                 | 2.0                        |   |   |  |              |
|                 |           | Ciudad Madero                   | Ciudad Madero               | 182,325                               | 165.9                      |   |   |  |              |
|                 |           | Tampico                         | Tampico                     | 295,442                               | 268.9                      |   |   |  |              |
|                 |           | <b>Sub-Total 6 localidades</b>  |                             | <b>529,661</b>                        | <b>482.0</b>               |   |   |  |              |
| 7               | H         | Matamoros                       | Heroica Matamoros           | 376,279                               | 342.4                      | A   | \$ 188,464  | \$ 428,000                             | \$ 616,464   |
|                 |           | Matamoros                       | El Control                  | 3,136                                 | 2.9                        |   |   |  |              |
|                 |           | Matamoros                       | Ramirez                     | 3,743                                 | 3.4                        |   |   |  |              |
|                 |           | Matamoros                       | CEFERESO No.3               | 2,082                                 | 1.9                        |   |   |  |              |
|                 |           | Valle Hermoso                   | Valle Hermoso               | 43,018                                | 39.1                       |   |   |  |              |
|                 |           | Valle Hermoso                   | El Realito                  | 3,328                                 | 3.0                        |   |   |  |              |
|                 |           | Valle Hermoso                   | Anáhuac                     | 3,642                                 | 3.3                        |   |   |  |              |
|                 |           | <b>Sub-Total 7 localidades</b>  |                             | <b>435,228</b>                        | <b>396.1</b>               |   |   |  |              |
| 8               | I         | González                        | González                    | 10,266                                | 9.3                        | C   | \$ 154,163  | \$ 144,000                             | \$ 298,163   |
|                 |           | González                        | Graciano Sánchez            | 4,426                                 | 4.0                        |   |   |  |              |
|                 |           | Aldama                          | Aldama                      | 11,371                                | 10.3                       |   |   |  |              |
|                 |           | <b>Sub-Total 3 localidades</b>  |                             | <b>26,063</b>                         | <b>23.7</b>                |   |   |  |              |
| 9               | J         | Burgos                          | Burgos                      | 1,166                                 | 1.1                        | D   | \$ 12,074   | \$ 80,000                              | \$ 92,074    |
|                 |           | Mendez                          | Mendez                      | 784                                   | 0.7                        |   |   |  |              |
|                 |           | Cruillas                        | Cruillas                    | 599                                   | 0.5                        |   |   |  |              |
|                 |           | San Nicolás                     | San Nicolás                 | 96                                    | 0.1                        |   |   |  |              |
|                 |           | San Carlos                      | San Carlos                  | 1,146                                 | 1.0                        |   |   |  |              |
|                 |           | <b>Sub-Total 5 localidades</b>  |                             | <b>3,791</b>                          | <b>3.4</b>                 |   |   |  |              |
| 10              | K         | Jaumave                         | Jaumave                     | 4,090                                 | 3.7                        | C   | \$ 67,165   | \$ 144,000                             | \$ 211,165   |
|                 |           | Llera                           | Llera de Canales            | 3,705                                 | 3.4                        |   |   |  |              |
|                 |           | Palmillas                       | Palmilla                    | 992                                   | 0.9                        |   |   |  |              |
|                 |           | Bustamante                      | Bustamante                  | 1,262                                 | 1.1                        |   |   |  |              |
|                 |           | Miquihuana                      | Miquihuana                  | 1,306                                 | 1.2                        |   |   |  |              |
|                 |           | <b>Sub-Total 5 localidades</b>  |                             | <b>11,355</b>                         | <b>10.3</b>                |   |   |  |              |
| 11              | L         | Abasolo                         | Abasolo                     | 6,235                                 | 5.7                        | C   | \$ 133,809  | \$ 144,000                             | \$ 277,809   |
|                 |           | Abasolo                         | Guadalupe Victoria          | 2,258                                 | 2.1                        |   |   |  |              |
|                 |           | Jimenez                         | Santander Jimenez           | 5,145                                 | 4.7                        |   |   |  |              |
|                 |           | Soto La Marina                  | Soto La Marina              | 8,984                                 | 8.2                        |   |   |  |              |
|                 |           | <b>Sub-Total 4 localidades</b>  |                             | <b>22,622</b>                         | <b>20.6</b>                |   |   |  |              |
| 12              | M         | San Fernando                    | San Fernando                | 27,053                                | 24.6                       | C   | \$ 196,638  | \$ 144,000                             | \$ 340,638   |
|                 |           | San Fernando                    | General Francisco Villa     | 3,498                                 | 3.2                        |   |   |  |              |
|                 |           | San Fernando                    | Carboneras (La Carbonera)   | 2,693                                 | 2.5                        |   |   |  |              |
|                 |           | <b>Sub-Total 3 localidades</b>  |                             | <b>33,244</b>                         | <b>30.3</b>                |   |   |  |              |
| 13              | N         | Villagrán                       | Villagrán                   | 1,325                                 | 1.2                        | D   | \$ 19,820   | \$ 80,000                              | \$ 99,820    |
|                 |           | Mainero                         | Villa Mainero               | 449                                   | 0.4                        |   |   |  |              |
|                 |           | Hidalgo                         | Hidalgo                     | 4,449                                 | 4.0                        |   |   |  |              |
|                 |           | <b>Sub-Total 3 localidades</b>  |                             | <b>6,223</b>                          | <b>5.7</b>                 |   |   |  |              |
| 14              | O         | Matamoros                       | Las Higuierillas            | 2,139                                 | 1.9                        | D   | \$ 6,813  | \$ 80,000                              | \$ 86,813    |
|                 |           | <b>Sub-Total 1 localidad</b>    |                             | <b>2,139</b>                          | <b>1.9</b>                 |   |   |  |              |
| <b>TOTALES:</b> |           |                                 | <b>2,365,069</b>            | <b>2,152</b>                          |                            | <b>\$ 2,376,590</b>                                       | <b>\$ 3,722,000</b>                                       | <b>\$ 6,098,590</b>                    |              |

# SÍNTESIS PROPUESTA TAMAULIPAS

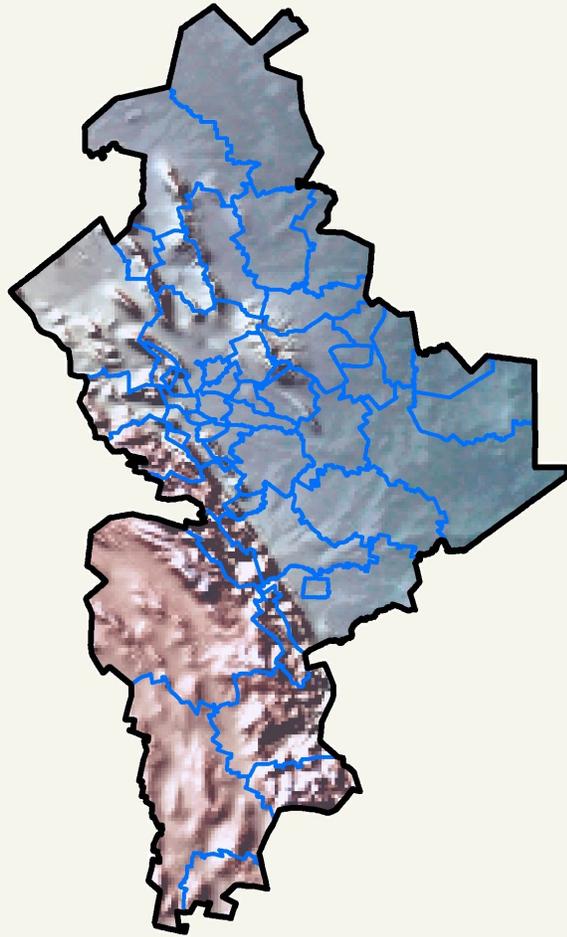
1. El total de los **14 RSR** atendería una población de **2'365,069** personas y una generación de residuos sólidos urbanos de **2,152 ton/día**.
2. Esta aproximación define que, según la NOM 083 de SEMARNAT:
  - a) 6 de los RSR sean de "Tipo A".
  - b) 1 de los RSTR sea de "Tipo B".
  - c) 4 de los RSR sean de "Tipo C".
  - d) 3 de los RSR sean de "Tipo D".
3. Se establece una inversión requerida para:
  - a) Construcción            2.38 millones de dólares.
  - b) Equipamiento            3.72 millones de dólares.
  - c) **TOTAL**                    **6.10 millones de dólares.**

| <b>Categorías o tipos de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT</b> |  |
|---|--|
| <b>Tipo</b>   | <b>Toneladas recibidas por día (ton/día)</b> |
| <b>A</b>  | Mayor a 100                                  |
| <b>B</b>  | De 50 hasta 100                              |
| <b>C</b>  | Desde 10 y menor a 50                        |
| <b>D</b>  | Menor a 10                                   |

## NOTAS:

1. INEGI. Censo de población y vivienda 2010.
2. Cálculo COCEF con índice de generación per cápita SEDESOL 2005.
3. De acuerdo a NORMA Oficial Mexicana NOM-83-SEMARNAT-2003.
4. Costo de Inversión aproximada en construcción. Opinión experta: Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.
5. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013. Cálculo COCEF.

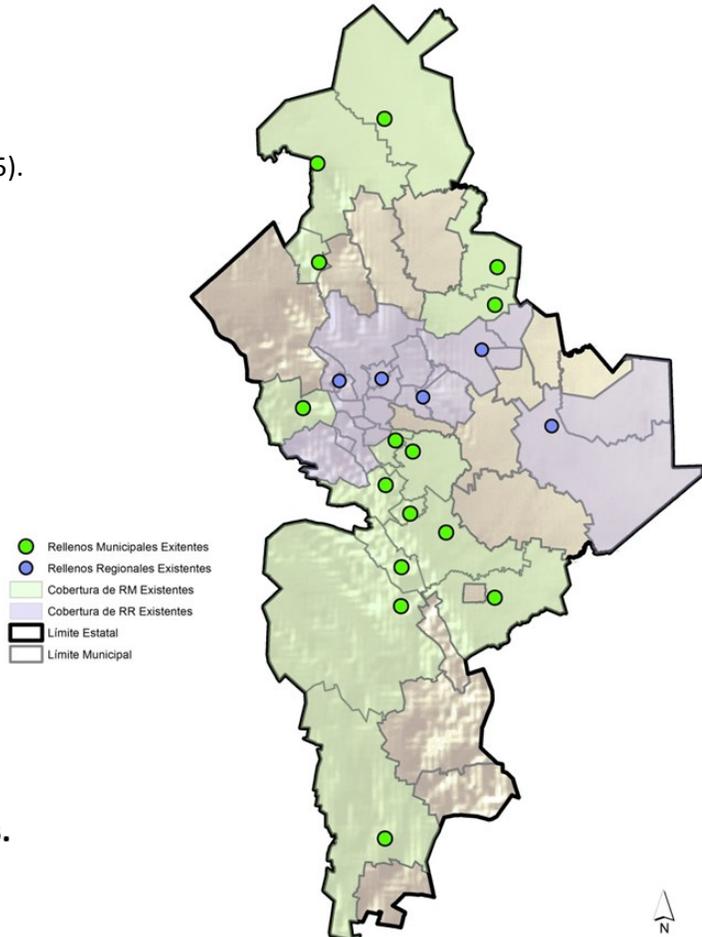




**NUEVO LEÓN**

# NUEVO LEÓN. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES

Nuevo León genera 1.13 kg/día/persona.  
(Cálculo COCEF, con base en índice SEDESOL 2005).



## 5 Rellenos Sanitarios Regionales.

- G. China y General Bravo.
- H. Salinas Victoria, Abasolo, Apodaca, Carmen, San Pedro Garza García, Gral. Escobedo, Guadalupe, Monterrey, San Nicolás de los Garza, Hidalgo y Santa Catarina.
- I. Ciénega de Flores, General Zuazua, Higuera y Marín.
- J. Dr. González y General Treviño.
- K. Cerralvo y Melchor Ocampo.

## 15 Rellenos Sanitarios Municipales.

Agualeguas; Allende; Anáhuac; Bustamante; Cadereyta Jiménez; Dr. Arroyo; Galeana; García; Juárez; Lampazos de Naranjo; Linares; Montemorelos; Parás ; Rayones y Santiago.

## HALLAZGOS Y PROPUESTAS

1. Según el Censo de Población y Vivienda 2010, Nuevo León posee 5,261 localidades de las cuales, el modelo identifica **46** localidades que cuentan con un población entre 2 mil y 10 mil habitantes.

2. El modelo identificó **15** cabeceras municipales, cuyo municipio no dispone adecuadamente sus residuos sólidos, lo que significa que el 30 % de las cabeceras municipales pudieran estar fuera de norma.

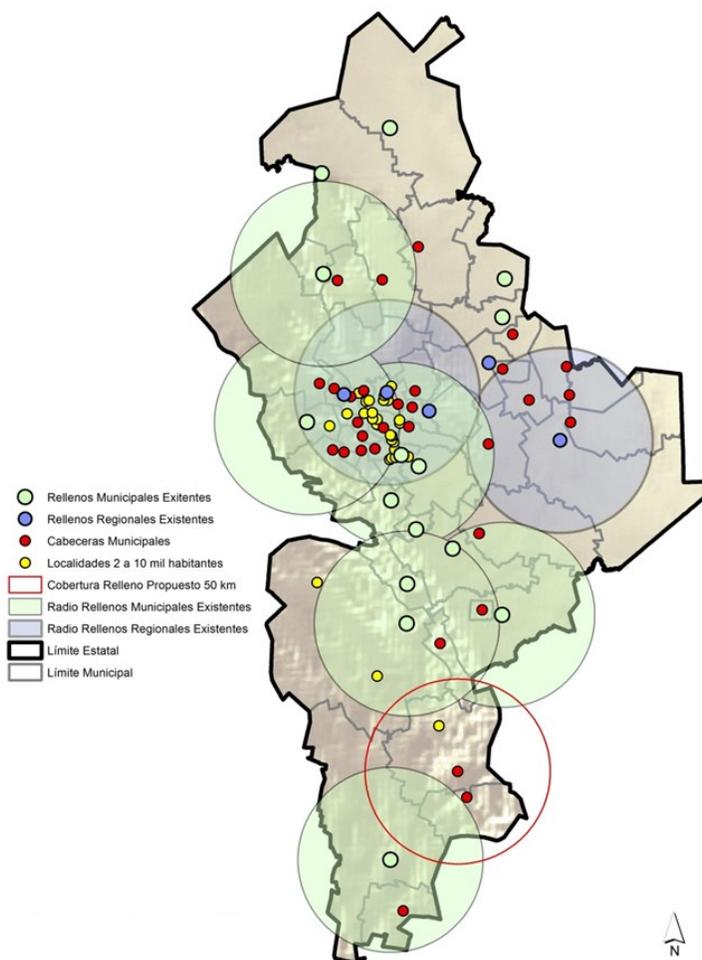
3. El modelo identificó la necesidad de construir únicamente un nuevo RSR en la cabecera municipal del municipio de Aramberri, que atendería asimismo a la localidad “La Ascención”, así como al municipio “General Zaragoza”.

4. Por otra parte, se identificaron 9 RS existentes (seis municipales y tres regionales), que pudieran acoger a otras localidades.

A. Los RS municipales de los municipios de: Dr. Arroyo, Linares y Bustamante, pudieran convertirse en Rellenos Sanitarios Regionales, al recibir los residuos sólidos de otras localidades y cabeceras municipales de otros municipios.

B. Los RSM de Galeana y Juárez seguirían siendo municipales, aunque pudieran recibir los residuos sólidos más localidades de su propio municipio).

C. Los RSR ubicados en los municipios de China y Salinas Victoria, podrían recibir los residuos sólidos de más municipios de los que ahora reciben (Los Ramones, Los Herreras, Los Aldamas y Dr. Coss para el de China; así como Mina, para el de Salinas Victoria).



Para una mayor apreciación, véase la tabla siguiente:

| # RSR                           | Municipio | Localidad                      | Población 2010 <sup>1</sup>      | Generación RSU (Ton/día) <sup>2</sup> | Categoría RSR <sup>3</sup> | Costo de inversión en construcción RSR <sup>4</sup> (dls) | Costo de inversión en equipamiento RSR <sup>5</sup> (dls) | Inversión Total RSR Identificada (dls) |              |
|---------------------------------|-----------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|---|--|--------------|
| 1                               | A         | Doctor Arroyo                  | Doctor Arroyo                    | 7,843                                 | 8.9                        | C   | \$ 66,281   | \$ 144,000                             | \$ 210,281   |
|                                 |           | Mier y Noriega                 | Mier y noriega                   | 1,181                                 | 1.3                        |   |   |  |              |
|                                 |           | <b>Sub-Total 2 localidades</b> |                                  | <b>9,024</b>                          | <b>10.2</b>                |   |   |  |              |
| 2                               | B         | Linares                        | Linares                          | 53,681                                | 60.7                       | B   | \$ 133,173  | \$ 338,000                             | \$ 471,173   |
|                                 |           | Huilahuis                      | Hualahuis                        | 5,057                                 | 5.7                        |   |   |  |              |
|                                 |           | General Terán                  | Ciudad General Terán             | 6,962                                 | 7.9                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Iturbide                       | Iturbide                         | 1,846                                 | 2.1                        |   |   |  |              |
|                                 |           | <b>Sub-Total 4 localidades</b> |                                  | <b>67,546</b>                         | <b>76.3</b>                |   |   |  |              |
| 3                               | C         | Galeana                        | Galeana                          | 7,024                                 | 7.9                        | C   | \$ 34,845   | \$ 144,000                             | \$ 178,845   |
|                                 |           | Galeana                        | San José de Raíces               | 2,365                                 | 2.7                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Galeana                        | San Rafael                       | 2,379                                 | 2.7                        |   |   |  |              |
|                                 |           | <b>Sub-Total 3 localidades</b> |                                  | <b>11,768</b>                         | <b>13.3</b>                |   |   |  |              |
| 4                               | D         | Bustamante                     | Bustamante                       | 3,294                                 | 3.7                        | C   | \$ 252,000  | \$ 144,000                             | \$ 396,000   |
|                                 |           | Villaldama                     | Ciudad Villaldama                | 2,838                                 | 3.2                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Sabinas Hidalgo                | Ciudad Sabinas Hidalgo           | 30,910                                | 34.9                       |   |   |  |              |
|                                 |           | Vallecillo                     | Vallecillo                       | 561                                   | 0.6                        |   |   |  |              |
|                                 |           | <b>Sub-Total 4 localidades</b> |                                  | <b>37,603</b>                         | <b>42.5</b>                |   |   |  |              |
| 5                               | E         | García                         | García                           | 25,059                                | 28.3                       | C   | \$ 42,300   | \$ 144,000                             | \$ 186,300   |
|                                 |           | García                         | Valle de Lincoln                 | 5,759                                 | 6.5                        |   |   |  |              |
|                                 |           | <b>Sub-Total 2 localidades</b> |                                  | <b>30,818</b>                         | <b>34.8</b>                |   |   |  |              |
| 6                               | F         | Juárez                         | Ciudad Benito Juárez             | 13,230                                | 14.9                       | C   | \$ 123,036  | \$ 144,000                             | \$ 267,036   |
|                                 |           | Juárez                         | San Antonio                      | 2,391                                 | 2.7                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Juárez                         | Héctor Caballero                 | 5,812                                 | 6.6                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Juárez                         | Valle de Vaquerías               | 2,908                                 | 3.3                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Juárez                         | Monte Kristal                    | 5,640                                 | 6.4                        |   |   |  |              |
|                                 |           | <b>Sub-Total 5 localidades</b> |                                  | <b>29,981</b>                         | <b>33.9</b>                |   |   |  |              |
| 7                               | G         | China                          | China                            | 8,918                                 | 10.1                       | C   | \$ 37,437   | \$ 144,000                             | \$ 181,437   |
|                                 |           | Los Ramones                    | Los Ramones                      | 1,358                                 | 1.5                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Los Herreras                   | Los Herreras                     | 2,017                                 | 2.3                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Los Aldamas                    | Los Aldamas                      | 1,002                                 | 1.1                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Doctor Coss                    | Doctor Coss                      | 720                                   | 0.8                        |   |   |  |              |
|                                 |           | <b>Sub-Total 5 localidades</b> |                                  | <b>14,015</b>                         | <b>15.8</b>                |   |   |  |              |
| 8                               | H         | Salinas Victoria               | Salinas Victoria                 | 6,101                                 | 6.9                        | A   | \$ 1,238,661  | \$ 428,000                             | \$ 1,666,661 |
|                                 |           | Salinas Victoria               | Las Torres                       | 4,925                                 | 5.6                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Salinas Victoria               | Ciudad Satélite del Norte        | 3,375                                 | 3.8                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Salinas Victoria               | Emiliano Zapata                  | 6,174                                 | 7.0                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Salinas Victoria               | SIME PRODESO                     | 3,160                                 | 3.6                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Guadalupe                      | Ciudad Guadalupe                 | 669,842                               | 756.9                      |   |   |  |              |
|                                 |           | Guadalupe                      | Las Escobas                      | 5,930                                 | 6.7                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Apodaca                        | Ciudad Apodaca                   | 270,369                               | 305.5                      |   |   |  |              |
|                                 |           | Apodaca                        | Loma La Paz                      | 5,624                                 | 6.4                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Apodaca                        | Campestres Huinala               | 2,000                                 | 2.3                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Apodaca                        | Misión San Pablo                 | 8,174                                 | 9.2                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Apodaca                        | Fracc. Misión de San Juan        | 2,655                                 | 3.0                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Apodaca                        | Entronque Laredo-S. Victoria     | 2,758                                 | 3.1                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Apodaca                        | Fracc. Octavo                    | 2,996                                 | 3.4                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Apodaca                        | Santa Rosa                       | 9,880                                 | 11.2                       |   |   |  |              |
|                                 |           | Apodaca                        | Prados de Santa Rosa             | 9,626                                 | 10.9                       |   |   |  |              |
|                                 |           | Apodaca                        | Ex-Hacienda Santa Rosa           | 9,485                                 | 10.7                       |   |   |  |              |
|                                 |           | Carmen                         | Carmen                           | 5,936                                 | 6.7                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Carmen                         | Alianza Real                     | 4,022                                 | 4.5                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Mina                           | Mina                             | 3,536                                 | 4.0                        |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 20 localidades</b> |           | <b>1,036,568</b>               | <b>1,171.3</b>                   |                                       |                            |   |   |  |              |
| 9                               | I         | Ciénega de Flores              | Ciénega de Flores                | 10,261                                | 11.6                       | B   | \$ 427,067  | \$ 338,000                             | \$ 765,067   |
|                                 |           | Ciénega de Flores              | Portal de Salinas                | 2,671                                 | 3.0                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Ciénega de Flores              | Real del Sol                     | 5,983                                 | 6.8                        |   |   |  |              |
|                                 |           | General Zuazua                 | General Zuazua                   | 5,266                                 | 6.0                        |   |   |  |              |
|                                 |           | General Zuazua                 | Hacienda San Pedro               | 3,707                                 | 4.2                        |   |   |  |              |
|                                 |           | General Zuazua                 | Villas de Alcalá                 | 5,408                                 | 6.1                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Pesquería                      | Pesquería                        | 5,290                                 | 6.0                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Pesquería                      | Ladrillera (entronque Pesquería) | 2,133                                 | 2.4                        |   |   |  |              |
|                                 |           | Pesquería                      | Colinas del Aeropuerto           | 3,744                                 | 4.2                        |   |   |  |              |
|                                 |           | <b>Sub-Total 9 localidades</b> |                                  | <b>44,463</b>                         | <b>50.2</b>                |   |   |  |              |
| 10                              | J         | Aramberri                      | Aramberri                        | 2,060                                 | 2.3                        | D   | \$ 26,158   | \$ 80,000                              | \$ 106,158   |
|                                 |           | Aramberri                      | La Ascensión                     | 2,823                                 | 3.2                        |   |   |  |              |
|                                 |           | General Zaragoza               | General Zaragoza                 | 1,731                                 | 2.0                        |   |   |  |              |
|                                 |           | <b>Sub-Total 3 localidades</b> |                                  | <b>6,614</b>                          | <b>7.5</b>                 |   |   |  |              |
| <b>TOTALES:</b>                 |           |                                | <b>1,288,400</b>                 | <b>1,456</b>                          |                            | <b>\$ 2,380,959</b>                                       | <b>\$ 2,048,000</b>                                       | <b>\$ 4,428,959</b>                    |              |

# SÍNTESIS PROPUESTA NUEVO LEÓN

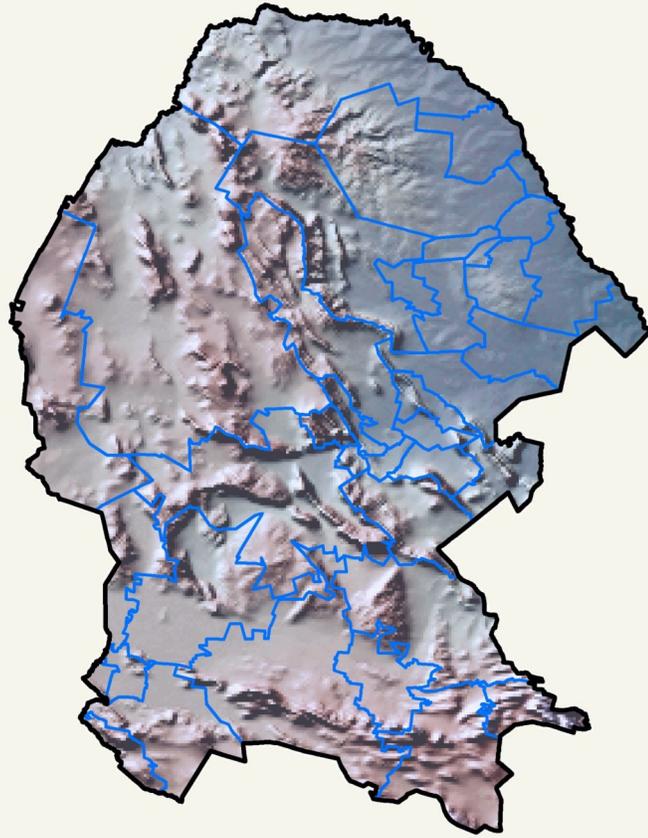
1. El total de los **10 RSR** atendería una población de **1'288,400** personas y una generación de residuos sólidos urbanos de **1,456 ton/día**.
2. Esta aproximación define que, según la NOM 083 de SEMARNAT:
  - a) 1 de los RSR sea de "Tipo A".
  - b) 2 de los RSTR sean de "Tipo B".
  - c) 6 de los RSR sean de "Tipo C".
  - d) 1 de los RSR sea de "Tipo D".
3. Se establece una inversión requerida para:
  - a) Construcción            2.38 millones de dólares.
  - b) Equipamiento            2.05 millones de dólares.
  - c) **TOTAL**                    **4.43 millones de dólares.**

| <b>Categorías o tipos de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT</b> |  |
|---|--|
| <b>Tipo</b>   | <b>Toneladas recibidas por día (ton/día)</b> |
| <b>A</b>  | Mayor a 100                                  |
| <b>B</b>  | De 50 hasta 100                              |
| <b>C</b>  | Desde 10 y menor a 50                        |
| <b>D</b>  | Menor a 10                                   |

## NOTAS:

1. INEGI. Censo de población y vivienda 2010.
2. Cálculo COCEF con índice de generación per cápita SEDESOL 2005.
3. De acuerdo a NORMA Oficial Mexicana NOM-83-SEMARNAT-2003.
4. Costo de Inversión aproximada en construcción. Opinión experta: Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.
5. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013. Cálculo COCEF.



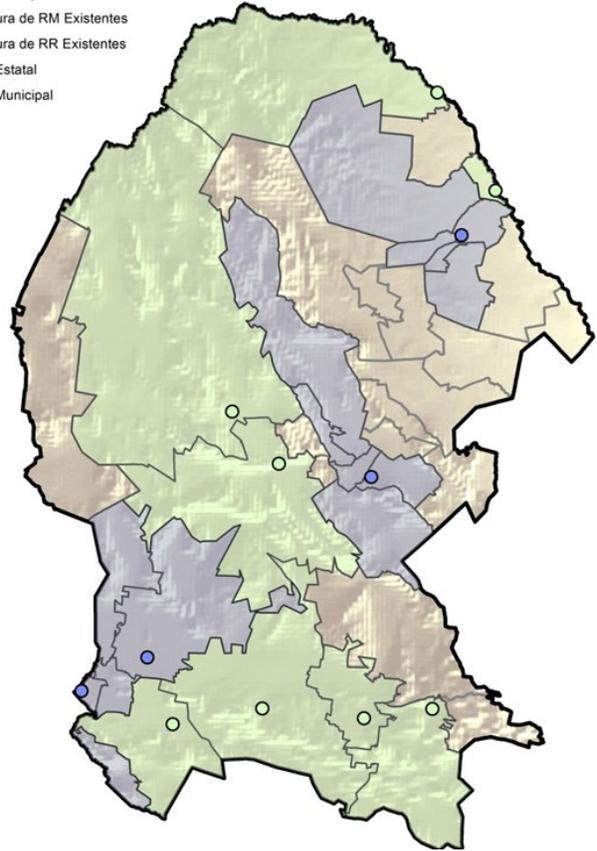


**COAHUILA**

# COAHUILA. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES



- Rellenos Municipales Existentes
- Rellenos Regionales Existentes
- Cobertura de RM Existentes
- Cobertura de RR Existentes
- ▬ Limite Estatal
- ▬ Limite Municipal



Coahuila genera 0.86 kg/día/persona.  
(Cálculo COCEF, con base en índice SEDESOL 2005).

## 4 Rellenos Sanitarios Regionales.

1. Nava
  2. Zaragoza
  3. Morelos
  4. Allende
  5. Villauni3n
- 
1. Monclova
  2. Casta3os
  3. Frontera
  4. Nadadores
  5. San Buenaventura



## 8 Rellenos Sanitarios Municipales.

1. Torre3n
  2. Matamoros
- 
1. San Pedro
  2. Francisco I. Madero



Acuña, Piedras Negras, Ocampo, Cuatroci3negas, Viesca, Parras, General Cepeda y Saltillo.

## HALLAZGOS Y PROPUESTAS

1. Según el Censo de Población y Vivienda 2010, Coahuila posee 3,824 localidades de las cuales, el modelo identifica **31** localidades que cuentan con un población entre 2 mil y 10 mil habitantes.

2. El modelo identificó **16** cabeceras municipales, cuyo municipio no dispone adecuadamente sus residuos sólidos, lo que significa que el 42 % de las cabeceras municipales pudieran estar fuera de norma.

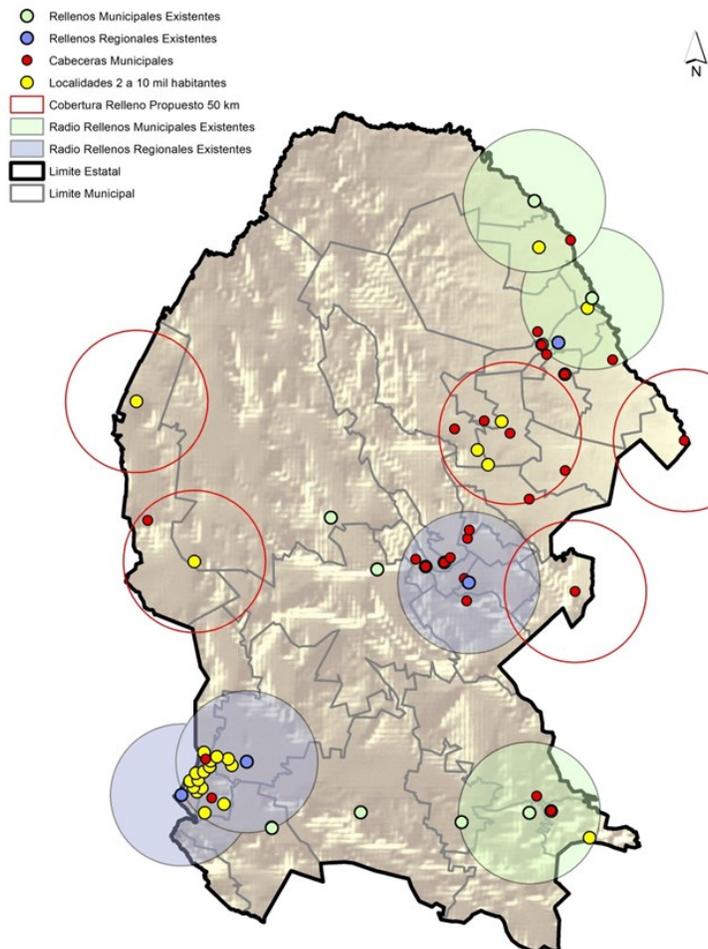
3. El modelo identificó **2** zonas para ubicar otros tantos RSR, más otras tres más, para atender poblaciones que, aun y cuando están aisladas de otras localidades, representan a una cabecera municipal y/o a una localidad de más de 2,000 habitantes. Es decir, el modelo propone la creación de 5 nuevos RS.

4. Por otra parte, se identificaron 6 RS existentes (tres municipales y tres regionales), que pudieran acoger a otras localidades.

A. Los RS municipales de los municipios de: Acuña, Piedras Negras y Saltillo, pudieran convertirse en Rellenos Sanitarios Regionales, al recibir los residuos sólidos de otras localidades y cabeceras municipales de otros municipios.

B. Los RSR Torreón-Matamoros y San Pedro-Fco. I. Madero pudieran recibir los residuos sólidos de más localidades de sus propios municipios.

C. El RSR ubicado en Monclova podría recibir los residuos sólidos de más municipios de los que ahora recibe (Escobedo, Abasolo, Sacramento y Lamadrid).



Para una mayor apreciación, véase la tabla siguiente:

| # RSR   | Municipio | Localidad                      | Población 2010 <sup>1</sup> | Generación RSU (Ton/día) <sup>2</sup> | Categoría RSR <sup>3</sup> | Costo de inversión en construcción RSR <sup>4</sup> (dls) | Costo de inversión en equipamiento RSR <sup>5</sup> (dls) | Inversión Total RSR Identificada (dls) |              |
|---|-----------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|---|--|--------------|
| 1   | A         | Acuña                          | Ciudad Acuña                | 108,159                               | 93.0                       | A   | \$ 47,739   | \$ 428,000                             | \$ 475,739   |
|   |           | Jiménez                        | Jiménez                     | 1,144                                 | 1.0                        |   |   |  |              |
|   |           | Jiménez                        | San Carlos                  | 3,126                                 | 2.7                        |   |   |  |              |
|   |           | <b>Sub-Total 3 localidades</b> |                             | <b>112,429</b>                        | <b>96.7</b>                |   |   |  |              |
| 2   | B         | Piedras Negras                 | Piedras Negras              | 126,386                               | 108.7                      | A   | \$ 65,738   | \$ 428,000                             | \$ 493,738   |
|   |           | Nava                           | Colonia Venustiano Carranza | 4,921                                 | 4.2                        |   |   |  |              |
|   |           | Guerrero                       | Guerrero                    | 959                                   | 0.8                        |   |   |  |              |
|   |           | <b>Sub-Total 3 localidades</b> |                             | <b>132,266</b>                        | <b>113.7</b>               |   |   |  |              |
| 3   | C         | Saltillo                       | Saltillo                    | 562,587                               | 483.8                      | A   | \$ 444,841  | \$ 428,000                             | \$ 872,841   |
|   |           | Ramos Arizpe                   | Ramos Arizpe                | 31,322                                | 26.9                       |   |   |  |              |
|   |           | Arteaga                        | Arteaga                     | 6,042                                 | 5.2                        |   |   |  |              |
|   |           | Arteaga                        | San Antonio de las Alazanas | 2,425                                 | 2.1                        |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 4 localidades</b>                |           | <b>602,376</b>                 | <b>518.0</b>                |                                       |                            |   |   |  |              |
| 4   | D         | Monclova                       | Monclova                    | 192,554                               | 165.6                      | A   | \$ 55,006   | \$ 428,000                             | \$ 483,006   |
|   |           | Castaños                       | Castaños                    | 19,794                                | 17.0                       |   |   |  |              |
|   |           | Escobedo                       | Escobedo                    | 500                                   | 0.4                        |   |   |  |              |
|   |           | Abasolo                        | Abasolo                     | 692                                   | 0.6                        |   |   |  |              |
|   |           | San Buenaventura               | San Buenaventura            | 17,904                                | 15.4                       |   |   |  |              |
|   |           | Nadadores                      | Nadadores                   | 4,282                                 | 3.7                        |   |   |  |              |
|   |           | Sacramento                     | Sacramento                  | 1,996                                 | 1.7                        |   |   |  |              |
|   |           | La Madrid                      | La Madrid                   | 1,732                                 | 1.5                        |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 8 localidades</b>                |           | <b>239,454</b>                 | <b>205.9</b>                |                                       |                            |   |   |  |              |
| 5   | E         | Torreón                        | Torreón                     | 502,964                               | 432.5                      | A   | \$ 408,964  | \$ 144,000                             | \$ 552,964   |
|   |           | Torreón                        | La Concha                   | 3,794                                 | 3.3                        |   |   |  |              |
|   |           | Torreón                        | La Paz                      | 2,485                                 | 2.1                        |   |   |  |              |
|   |           | Torreón                        | La Partida                  | 4,010                                 | 3.4                        |   |   |  |              |
|   |           | Torreón                        | Santa Fe                    | 2,057                                 | 1.8                        |   |   |  |              |
|   |           | Matamoros                      | Matamoros                   | 44,053                                | 37.9                       |   |   |  |              |
|   |           | Matamoros                      | San Antonio del Coyote      | 9,653                                 | 8.3                        |   |   |  |              |
|   |           | Matamoros                      | Hormiguero                  | 2,069                                 | 1.8                        |   |   |  |              |
|   |           | Matamoros                      | La Luz                      | 2,432                                 | 2.1                        |   |   |  |              |
|   |           | Matamoros                      | El Cambio                   | 3,773                                 | 3.2                        |   |   |  |              |
|   |           | Matamoros                      | Santo Niño Aguanaval        | 2,164                                 | 1.9                        |   |   |  |              |
|   |           | Matamoros                      | Hidalgo                     | 4,143                                 | 3.6                        |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 12 localidades</b>               |           | <b>583,597</b>                 | <b>501.9</b>                |                                       |                            |   |   |  |              |
| 6   | F         | San Pedro                      | San Pedro                   | 41,642                                | 35.8                       | B   | \$ 625,392  | \$ 338,000                             | \$ 963,392   |
|   |           | San Pedro                      | San Ignacio                 | 2,062                                 | 1.8                        |   |   |  |              |
|   |           | San Pedro                      | Concordia (La Rosita)       | 7,858                                 | 6.8                        |   |   |  |              |
|   |           | San Pedro                      | Luchana                     | 2,929                                 | 2.5                        |   |   |  |              |
|   |           | Fco. I. Madero                 | Fco. I. Madero              | 26,354                                | 22.7                       |   |   |  |              |
|   |           | Fco. I. Madero                 | Seis de Octubre             | 2,053                                 | 1.8                        |   |   |  |              |
|   |           | Fco. I. Madero                 | Hidalgo                     | 2,655                                 | 2.3                        |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 7 localidades</b>                |           | <b>85,553</b>                  | <b>73.6</b>                 |                                       |                            |   |   |  |              |
| 7   | H         | Sabinas                        | Sabinas                     | 47,578                                | 40.9                       | B   | \$ 711,278  | \$ 338,000                             | \$ 1,049,278 |
|   |           | Sabinas                        | Cloete                      | 3,930                                 | 3.4                        |   |   |  |              |
|   |           | San Juan de Sabinas            | San Juan de Sabinas         | 1,254                                 | 1.1                        |   |   |  |              |
|   |           | Juárez                         | Juárez                      | 814                                   | 0.7                        |   |   |  |              |
|   |           | Progreso                       | Progreso                    | 761                                   | 0.7                        |   |   |  |              |
|   |           | Múzquiz                        | Ciudad Melchor Múzquiz      | 32,094                                | 27.6                       |   |   |  |              |
|   |           | Múzquiz                        | Las Esperanzas              | 3,029                                 | 2.6                        |   |   |  |              |
|   |           | Múzquiz                        | Minas de Barroterán         | 7,842                                 | 6.7                        |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 8 localidades</b>                |           | <b>97,302</b>                  | <b>83.7</b>                 |                                       |                            |   |   |  |              |
| 8   | I         | Hidalgo                        | Hidalgo                     | 1,852                                 | 1.6                        | D   | \$ 5,575  | \$ 80,000                              | \$ 85,575    |
| <b>Sub-Total 1 localidad (cabecera mpal.)</b> |           | <b>1,852</b>                   | <b>1.6</b>                  |                                       |                            |   |   |  |              |
| 9   | J         | Candela                        | Candela                     | 1,408                                 | 1.2                        | D   | \$ 4,238  | \$ 80,000                              | \$ 84,238    |
| <b>Sub-Total 1 localidad (cabecera mpal.)</b> |           | <b>1,408</b>                   | <b>1.2</b>                  |                                       |                            |   |   |  |              |
| 10  | K         | Sierra Mojada                  | Hércules                    | 3,914                                 | 3.4                        | D   | \$ 11,781   | \$ 80,000                              | \$ 91,781    |
| <b>Sub-Total 1 localidad</b>                  |           | <b>3,914</b>                   | <b>3.4</b>                  |                                       |                            |   |   |  |              |
| 11  | L         | Sierra Mojada                  | Sierra Mojada (cabecera)    | 478                                   | 0.4                        | D   | \$ 9,418  | \$ 80,000                              | \$ 89,418    |
|   |           | Ocampo                         | Laguna del Rey (localidad)  | 2,651                                 | 2.3                        |   |   |  |              |
|   |           | <b>Sub-Total 2 localidades</b> |                             | <b>3,129</b>                          | <b>2.7</b>                 |   |   |  |              |
| <b>TOTALES:</b>                               |           |                                | <b>1,863,280</b>            | <b>1,602</b>                          |                            | <b>\$ 2,389,970</b>                                       | <b>\$ 2,852,000</b>                                       | <b>\$ 5,241,970</b>                    |              |

# SÍNTESIS PROPUESTA COAHUILA

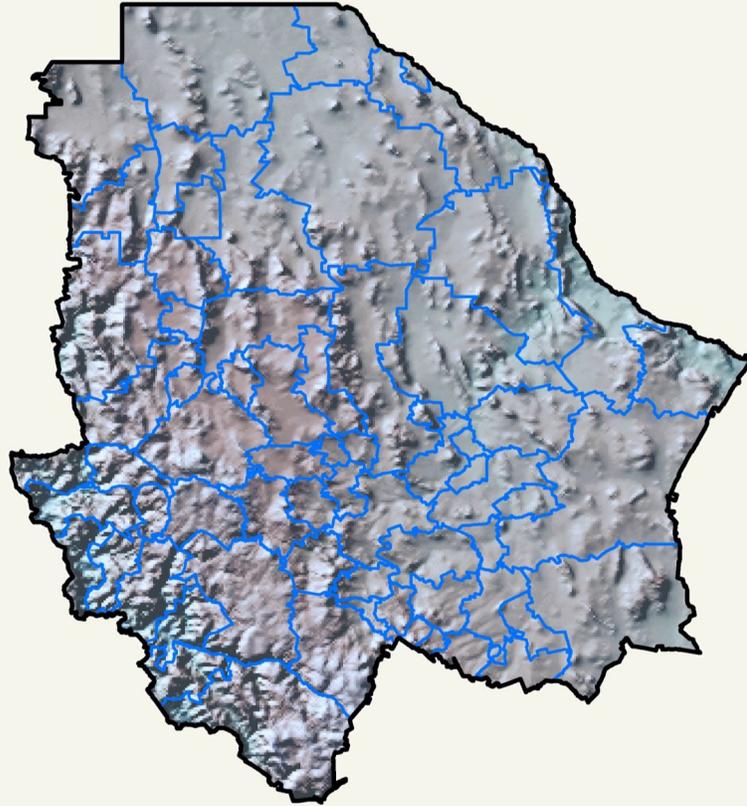
1. El total de los **11 RSR** atendería una población de **1'863,280** personas y una generación de residuos sólidos urbanos de **1,612 ton/día**.
2. Esta aproximación define que, según la NOM 083 de SEMARNAT:
  - a) 5 de los RSR sean de "Tipo A".
  - b) 2 de los RSTR sean de "Tipo B".
  - c) Ninguno de los RSR sea de "Tipo C".
  - d) 4 de los RSR sean de "Tipo D".
3. Se establece una inversión requerida para:
  - a) Construcción            2.39 millones de dólares.
  - b) Equipamiento            2.85 millones de dólares.
  - c) **TOTAL**                    **5.24 millones de dólares.**

| <b>Categorías o tipos de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT</b> |  |
|---|--|
| <b>Tipo</b>   | <b>Toneladas recibidas por día (ton/día)</b> |
| <b>A</b>  | Mayor a 100                                  |
| <b>B</b>  | De 50 hasta 100                              |
| <b>C</b>  | Desde 10 y menor a 50                        |
| <b>D</b>  | Menor a 10                                   |

**NOTAS:**

1. INEGI. Censo de población y vivienda 2010.
2. Cálculo COCEF con índice de generación per cápita SEDESOL 2005.
3. De acuerdo a NORMA Oficial Mexicana NOM-83-SEMARNAT-2003.
4. Costo de Inversión aproximada en construcción. Opinión experta: Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.
5. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013. Cálculo COCEF.





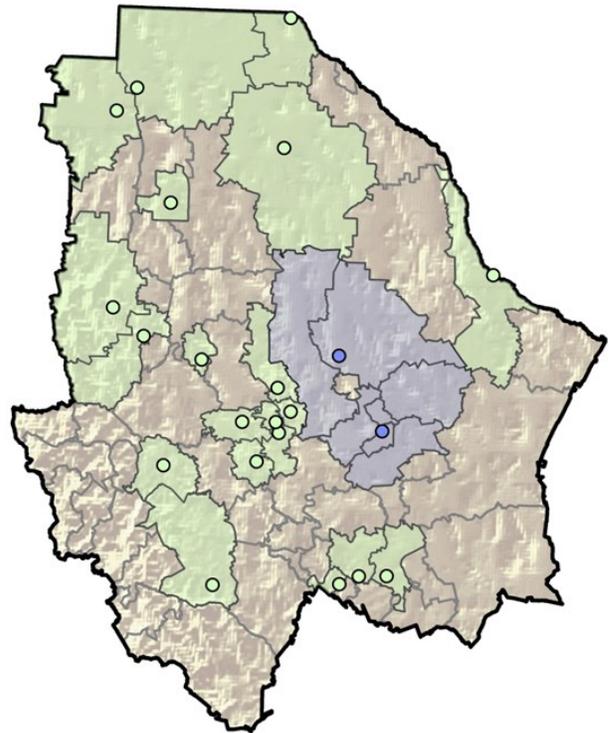
**CHIHUAHUA**

# CHIHUAHUA. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES

- Rellenos Municipales Existentes
- Rellenos Regionales Existentes
- Cobertura de RM Existentes
- Cobertura de RR Existentes
- ▬ Límite Estatal
- ▬ Límite Municipal



Chihuahua genera 0.99 kg/día/persona.  
(Cálculo COCEF, con base en índice SEDESOL 2005).



## 2 Rellenos Sanitarios Regionales.



- H.**
1. Delicias
  2. Julimes
  3. Meoqui
  4. Rosales
  5. Saucillo

- I.**
1. Aldama
  2. Chihuahua

## 20 Rellenos Sanitarios Municipales.



- Ahumada; Allende; Ascensión;  
Bachíniva; Bocoyna; Cusihuirachi;  
Dr. B. Domínguez; Galeana;  
Santa Isabel; Gran Morelos;  
Guachochi; Hidalgo del Parral;  
Janos; Juárez; Madera; Ojinaga;  
Riva Palacio; San Fco. de Borja;  
San Fco. del Oro y Temósachi.

# HALLAZGOS Y PROPUESTAS

1. Según el Censo de Población y Vivienda 2010, Chihuahua posee 12,253 localidades de las cuales, el modelo identifica **50** localidades que cuentan con un población entre 2 mil y 10 mil habitantes.

2. El modelo identificó **40** cabeceras municipales, cuyo municipio no dispone adecuadamente sus residuos sólidos, lo que significa que el 60 % de las cabeceras municipales pudieran estar fuera de norma.

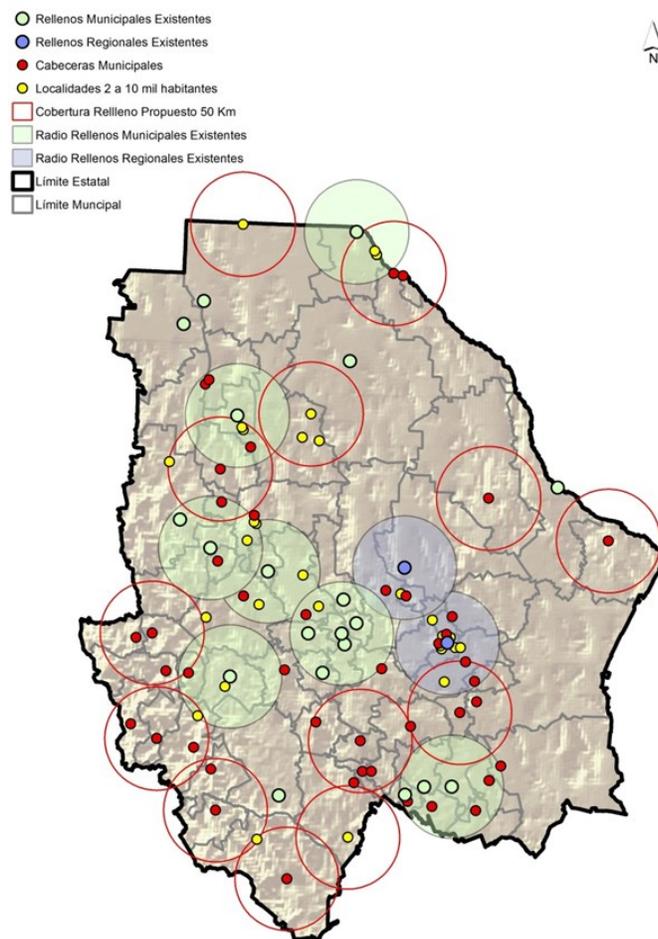
3. El modelo identificó **8** zonas para ubicar otros tantos Rellenos Sanitarios Regionales (RSR), más otras 5 para atender poblaciones que, aun y cuando están aisladas de otras localidades, representan a una cabecera municipal y/o a una localidad de más de 2,000 habitantes. Es decir, el modelo propone la creación de **13** nuevos RS.

4. Por otra parte, se identificaron **9** RS existentes (siete municipales y dos regionales), que pudieran acoger a otras localidades.

A. Los RS municipales de los municipios de: Juárez, Galeana, Bachíniva, Bocoyna, Gran Morelos, Allende y Temósachi, pudieran convertirse en Rellenos Sanitarios Regionales, al recibir los residuos sólidos de otras localidades y cabeceras municipales de otros municipios.

B. El RSR ubicado en Delicias pudiera recibir los residuos sólidos de más localidades de los municipios que ahora atiende.

C. El RSR Aldama – Chihuahua podría recibir los residuos sólidos de las localidades del municipio “Águiles Serdán”.



| # RSR                          | Municipio      | Localidad                                     | Población 2010 <sup>1</sup> | Generación RSU (Ton/día) <sup>2</sup> | Categoría RSR <sup>3</sup> | Costo de inversión en construcción RSR <sup>4</sup> (dls) | Costo de inversión en equipamiento RSR <sup>5</sup> (dls) | Inversión Total RSR Identificada (dls) |
|--------------------------------|----------------|---|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|---|--|
| 1                              | A              | Juárez  | 1,187,275                   | 1,175.4                               | A                          | \$ 72,741   | \$ 428,000  | \$ 500,741                             |
|                                |                | Juárez  | 2,169                       | 2.1                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Juárez  | 3,483                       | 3.4                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | <b>Sub-Total 3 localidades</b>                | <b>1,192,927</b>            | <b>1,181.0</b>                        |                            |   |   |  |
| 2                              | B              | Galeana                                       | 660                         | 0.7                                   | B                          | \$ 544,703  | \$ 338,000  | \$ 882,703                             |
|                                |                | Galeana                                       | 2,104                       | 2.1                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Galeana                                       | 2,113                       | 2.1                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Buenaventura                                  | 5,678                       | 5.6                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Casas Grandes                                 | 3,797                       | 3.8                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Nuevo Casas Grandes                           | 50,378                      | 49.9                                  |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 6 localidades</b> | <b>64,730</b>  | <b>64.1</b>                                   |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 3                              | C              | Bachíniva                                     | 2,155                       | 2.1                                   | C                          | \$ 188,269  | \$ 428,000  | \$ 616,269                             |
|                                |                | Guerrero                                      | 6,330                       | 6.3                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Guerrero                                      | 8,930                       | 8.8                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Cuauhtémoc                                    | 2,241                       | 2.2                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Namiquipa                                     | 1,826                       | 1.8                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Namiquipa                                     | 2,176                       | 2.2                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Namiquipa                                     | 2,621                       | 2.6                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Namiquipa                                     | 2,978                       | 2.9                                   |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 8 localidades</b> | <b>29,257</b>  | <b>29.0</b>                                   |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 4                              | D              | Bocoyna                                       | 816                         | 0.8                                   | D                          | \$ 26,459   | \$ 80,000   | \$ 106,459                             |
|                                |                | Bocoyna                                       | 5,026                       | 5.0                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Carichí                                       | 1,233                       | 1.2                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Maguarichi                                    | 561                         | 0.6                                   |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 4 localidades</b> | <b>7,636</b>   | <b>7.6</b>                                    |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 5                              | E              | Gran Morelos                                  | 787                         | 0.8                                   | B                          | \$ 812,956  | \$ 338,000  | \$ 1,150,956                           |
|                                |                | Cuauhtémoc                                    | 85,387                      | 84.5                                  |                            |   |   |  |
|                                |                | Cuauhtémoc                                    | 9,952                       | 9.9                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Satevó  | 482                         | 0.5                                   |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 4 localidades</b> | <b>96,608</b>  | <b>95.6</b>                                   |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 6                              | F              | Allende                                       | 3,865                       | 3.8                                   | B                          | \$ 422,458  | \$ 338,000  | \$ 760,458                             |
|                                |                | Santa Bárbara                                 | 9,943                       | 9.8                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Matamoros                                     | 2,145                       | 2.1                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Coronado                                      | 970                         | 1.0                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | López   | 2,085                       | 2.1                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Jiménez                                       | 31,195                      | 30.9                                  |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 6 localidades</b> | <b>50,203</b>  | <b>49.7</b>                                   |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 7                              | G              | Temósachi                                     | 1,834                       | 1.8                                   | D                          | \$ 12,387   | \$ 80,000   | \$ 92,387                              |
|                                |                | Matachí                                       | 1,741                       | 1.7                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | <b>Sub-Total 2 localidades</b>                | <b>3,575</b>                | <b>3.5</b>                            |                            |   |   |  |
| 8                              | H              | Delicias                                      | 98,615                      | 97.6                                  | A                          | \$ 210,154  | \$ 428,000  | \$ 638,154                             |
|                                |                | Delicias                                      | 2,850                       | 2.8                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Delicias                                      | 2,365                       | 2.3                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Saucillo                                      | 2,410                       | 2.4                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Meoqui  | 8,704                       | 8.6                                   |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 5 localidades</b> | <b>114,944</b> | <b>113.8</b>                                  |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 9                              | I              | Aldama  | 15,481                      | 15.3                                  | A                          | \$ 51,261   | \$ 428,000  | \$ 479,261                             |
|                                |                | Chihuahua                                     | 657,876                     | 651.3                                 |                            |   |   |  |
|                                |                | Aguiles Serdán                                | 2,010                       | 2.0                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Aguiles Serdán                                | 1,973                       | 2.0                                   |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 4 localidades</b> | <b>677,340</b> | <b>670.6</b>                                  |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 10                             | J              | Rosario                                       | 295                         | 0.3                                   | D                          | \$ 21,202   | \$ 80,000   | \$ 101,202                             |
|                                |                | Nonoava                                       | 1,112                       | 1.1                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Valle de Zaragoza                             | 1,716                       | 1.7                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Huejotitán                                    | 257                         | 0.3                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | El Tule                                       | 944                         | 0.9                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Balleza                                       | 1,795                       | 1.8                                   |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 6 localidades</b> | <b>6,119</b>   | <b>6.1</b>                                    |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 11                             | K              | San Fco. De Conchos                           | 577                         | 0.6                                   | B                          | \$ 456,320  | \$ 338,000  | \$ 794,320                             |
|                                |                | Camargo                                       | 37,456                      | 37.1                                  |                            |   |   |  |
|                                |                | La Cruz                                       | 1,502                       | 1.5                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Saucillo                                      | 9,754                       | 9.7                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Saucillo                                      | 4,938                       | 4.9                                   |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 5 localidades</b> | <b>54,227</b>  | <b>53.7</b>                                   |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 12                             | L              | Melchor Ocampo                                | 416                         | 0.4                                   | D                          | \$ 8,732  | \$ 80,000   | \$ 88,732                              |
|                                |                | Moris   | 1,109                       | 1.1                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Uruachi                                       | 707                         | 0.7                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Guerrero                                      | 288                         | 0.3                                   |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 4 localidades</b> | <b>2,520</b>   | <b>2.5</b>                                    |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 13                             | M              | Guazapares                                    | 2,053                       | 2.0                                   | D                          | \$ 22,869   | \$ 80,000   | \$ 102,869                             |
|                                |                | Chínipas                                      | 1,501                       | 1.5                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Urique  | 886                         | 0.9                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Urique  | 2,160                       | 2.1                                   |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 4 localidades</b> | <b>6,600</b>   | <b>6.5</b>                                    |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 14                             | N              | Buenaventura                                  | 5,778                       | 5.7                                   | C                          | \$ 70,766   | \$ 144,000  | \$ 214,766                             |
|                                |                | Buenaventura                                  | 2,709                       | 2.7                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Buenaventura                                  | 2,510                       | 2.5                                   |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 3 localidades</b> | <b>10,997</b>  | <b>10.9</b>                                   |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 15                             | O              | Ignacio Zaragoza                              | 3,181                       | 3.1                                   | C                          | \$ 75,148   | \$ 144,000  | \$ 219,148                             |
|                                |                | Gómez Farías                                  | 4,975                       | 4.9                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Madera  | 3,522                       | 3.5                                   |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 3 localidades</b> | <b>11,678</b>  | <b>11.6</b>                                   |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 16                             | P              | Morelos                                       | 627                         | 0.6                                   | D                          | \$ 17,658   | \$ 80,000   | \$ 97,658                              |
|                                |                | Batopilas                                     | 1,175                       | 1.2                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | Guadalupe y Calvo                             | 3,294                       | 3.3                                   |                            |   |   |  |
| <b>Sub-Total 3 localidades</b> | <b>5,096</b>   | <b>5.0</b>                                    |                             |                                       |                            |   |   |  |
| 17                             | Q              | Guadalupe                                     | 4,759                       | 4.7                                   | D                          | \$ 28,569   | \$ 80,000   | \$ 108,569                             |
|                                |                | Praxedis Guerrero                             | 3,486                       | 3.5                                   |                            |   |   |  |
|                                |                | <b>Sub-Total 2 localidades</b>                | <b>8,245</b>                | <b>8.2</b>                            |                            |   |   |  |
| 18                             | R              | Coyame de Sotol                               | 645                         | 0.6                                   | D                          | \$ 2,235  | \$ 80,000   | \$ 82,235                              |
|                                |                | <b>Sub-Total 1 localidad (cabecera mpal.)</b> | <b>645</b>                  | <b>0.6</b>                            |                            |   |   |  |
| 19                             | S              | Guadalupe y Calvo                             | 2,974                       | 2.9                                   | D                          | \$ 10,305   | \$ 80,000   | \$ 90,305                              |
|                                |                | <b>Sub-Total 1 localidad (cabecera mpal.)</b> | <b>2,974</b>                | <b>2.9</b>                            |                            |   |   |  |
| 20                             | T              | Manuel Benavides                              | 782                         | 0.8                                   | D                          | \$ 2,710  | \$ 80,000   | \$ 82,710                              |
|                                |                | <b>Sub-Total 1 localidad (cabecera mpal.)</b> | <b>782</b>                  | <b>0.8</b>                            |                            |   |   |  |
| 21                             | U              | Balleza                                       | 2,008                       | 2.0                                   | D                          | \$ 6,958  | \$ 80,000   | \$ 86,958                              |
|                                |                | <b>Sub-Total 1 localidad</b>                  | <b>2,008</b>                | <b>2.0</b>                            |                            |   |   |  |
| 22                             | V              | Ascensión                                     | 4,866                       | 4.8                                   | D                          | \$ 16,861   | \$ 80,000   | \$ 96,861                              |
|                                |                | <b>Sub-Total 1 localidad</b>                  | <b>4,866</b>                | <b>4.8</b>                            |                            |   |   |  |
| <b>TOTALES:</b>                |                |   | <b>2,353,977</b>            | <b>2,330</b>                          |                            | <b>\$ 3,081,721</b>                                       | <b>\$ 4,312,000</b>                                       | <b>\$ 7,393,721</b>                    |

# SÍNTESIS PROPUESTA CHIHUAHUA

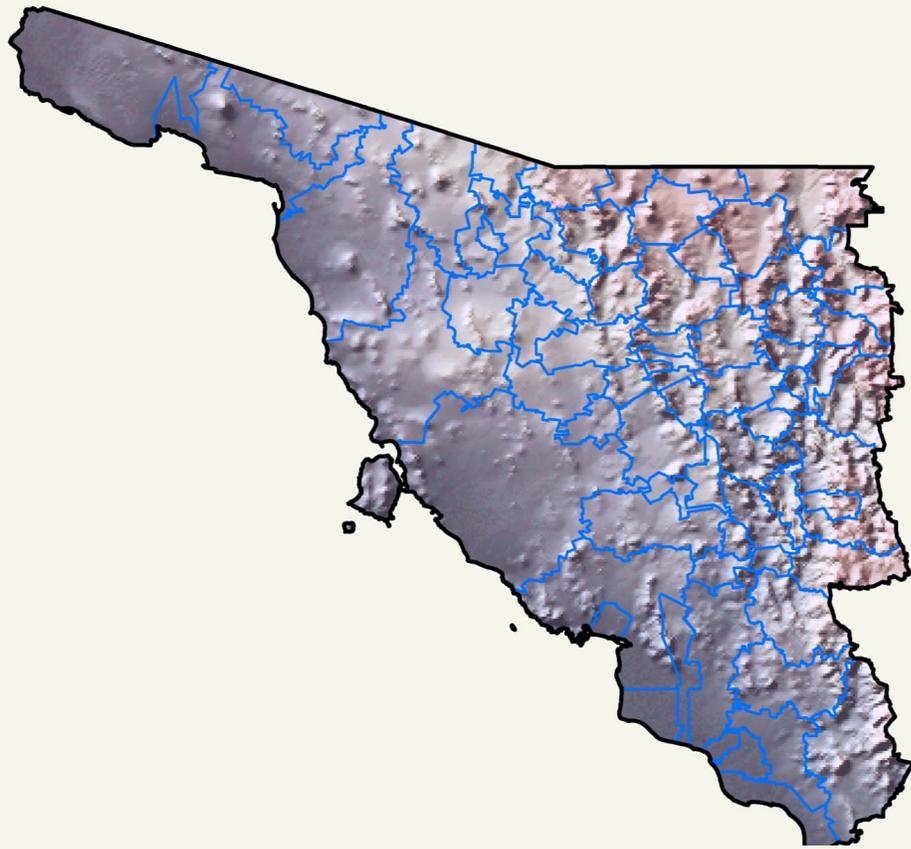
1. El total de los **22 RSR** atendería una población de **2'353,977** personas y una generación de residuos sólidos urbanos de **2,330 ton/día**.
2. Esta aproximación define que, según la NOM 083 de SEMARNAT:
  - a) 3 de los RSR sean de "Tipo A".
  - b) 4 de los RSTR sean de "Tipo B".
  - c) 3 de los RSR sean de "Tipo C".
  - d) 12 de los RSR sean de "Tipo D".
3. Se establece una inversión requerida para:
  - a) Construcción            3.08 millones de dólares.
  - b) Equipamiento            4.31 millones de dólares.
  - c) **TOTAL**                    **7.39 millones de dólares.**

| <b>Categorías o tipos de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT</b> |  |
|---|--|
| <b>Tipo</b>   | <b>Toneladas recibidas por día (ton/día)</b> |
| <b>A</b>  | Mayor a 100                                  |
| <b>B</b>  | De 50 hasta 100                              |
| <b>C</b>  | Desde 10 y menor a 50                        |
| <b>D</b>  | Menor a 10                                   |

**NOTAS:**

1. INEGI. Censo de población y vivienda 2010.
2. Cálculo COCEF con índice de generación per cápita SEDESOL 2005.
3. De acuerdo a NORMA Oficial Mexicana NOM-83-SEMARNAT-2003.
4. Costo de Inversión aproximada en construcción. Opinión experta: Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.
5. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013. Cálculo COCEF.



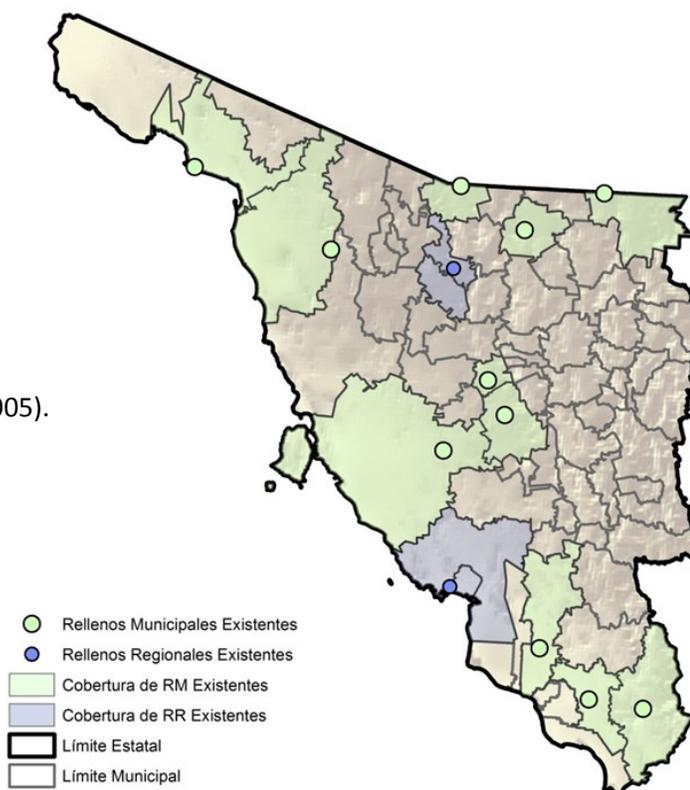


**SONORA**

# SONORA. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES

Sonora genera 0.86 kg/día/persona.

(Cálculo COCEF, con base en índice SEDESOL 2005).



## 11 Rellenos Sanitarios Municipales.



- A. Agua Prieta
- B. Álamos
- C. Caborca
- D. Cajeme
- E. Cananea
- F. Hermosillo
- G. Navojoa
- H. Nogales
- I. Puerto Peñasco
- J. Rayón
- K. Ures

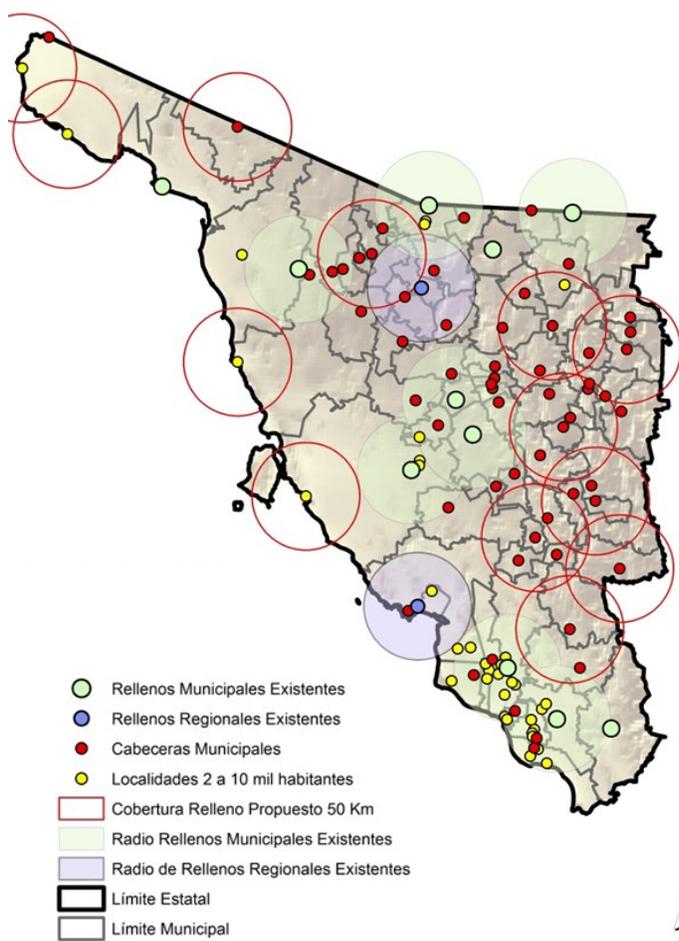
## 2 Rellenos Sanitarios Regionales.



- L.
  - 1. Camargo
  - 2. Guerrero
- M.
  - 1. El Mante
  - 2. Gómez Farías

## HALLAZGOS Y PROPUESTAS

1. Según el Censo de Población y Vivienda 2010, Sonora posee 7,248 localidades de las cuales, el modelo identifica **51** localidades que cuentan con un población entre 2 mil y 10 mil habitantes.
2. El modelo identificó **57** cabeceras municipales, cuyo municipio no dispone adecuadamente sus residuos sólidos, lo que significa que el 79 % de las cabeceras municipales pudieran estar fuera de norma.
3. El modelo identificó **8** zonas para ubicar otros tantos Rellenos Sanitarios Regionales (RSR), más otras **5** para atender poblaciones que, aun y cuando están aisladas de otras localidades, representan a una cabecera municipal y/o a una localidad de más de 2,000 habitantes. Es decir, el modelo propone la creación de **13** nuevos RS.
4. Por otra parte, se identificaron **10 RS** existentes (ocho municipales y dos regionales), que pudieran acoger a otras localidades.
  - A. Los RS municipales de los municipios de: Agua Prieta, Caborca, Cajeme, Hermosillo, Navojoa, Nogales, Rayón y Ures, pudieran convertirse en Rellenos Sanitarios Regionales, al recibir los residuos sólidos de otras localidades y cabeceras municipales de otros municipios.
  - B. El RSR ubicado en Magdalena pudiera recibir los residuos sólidos de otros municipios: Ímuris, Cucurpe y Benjamín Hill.
  - C. El RSR Empalme-Guaymas podría recibir los residuos sólidos de más localidades de sus propios municipios.



| # RSR                           | Municipio      | Localidad                                    | Población 2010 <sup>1</sup>     | Generación RSU (Ton/día) <sup>2</sup> | Categoría RSR <sup>3</sup> | Costo de inversión en construcción RSR <sup>4</sup> (dls) | Costo de inversión en equipamiento RSR <sup>5</sup> (dls) | Inversión Total RSR Identificada (dls) |      |
|---------------------------------|----------------|--|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|---|--|------|
| 1                               | A              | Agua Prieta                                  | 60,420                          | 52.0                                  | B                          | \$ 42,179   | \$ 338,000  | \$ 380,179                             |      |
|                                 |                | Naco   | 4,896                           | 4.2                                   |                            |   |   |  |      |
|                                 |                | Fronteras                                    | 874                             | 0.8                                   |                            |   |   |  |      |
|                                 |                | <b>Sub-Total 3 localidades</b>               | <b>66,190</b>                   | <b>56.9</b>                           |                            |   |   |  |      |
| 2                               | B              | Caborca                                      | 49,917                          | 42.9                                  | B                          | \$ 80,958   | \$ 338,000  | \$ 418,958                             |      |
|                                 |                | Pitiquito                                    | 4,862                           | 4.2                                   |                            |   |   |  |      |
|                                 |                | Altar  | 5,839                           | 5.0                                   |                            |   |   |  |      |
|                                 |                | Oquitoa                                      | 374                             | 0.3                                   |                            |   |   |  |      |
|                                 |                | <b>Sub-Total 4 localidades</b>               | <b>60,992</b>                   | <b>52.5</b>                           |                            |   |   |  |      |
| 3                               | C              | Cajeme                                       | 250,790                         | 215.7                                 | A                          | \$ 792,114  | \$ 428,000  | \$ 1,220,114                           |      |
|                                 |                | Cajeme                                       | Cuauhtémoc (campo cinco)        | 2,629                                 |                            |   |   |  | 2.3  |
|                                 |                | Cajeme                                       | Cócorit                         | 7,752                                 |                            |   |   |  | 6.7  |
|                                 |                | Cajeme                                       | Providencia                     | 4,501                                 |                            |   |   |  | 3.9  |
|                                 |                | Cajeme                                       | Quetchehuca                     | 3,001                                 |                            |   |   |  | 2.6  |
|                                 |                | Cajeme                                       | Marte R. Gómez (tobarito)       | 8,700                                 |                            |   |   |  | 7.5  |
|                                 |                | Cajeme                                       | Antonio Rosales                 | 2,287                                 |                            |   |   |  | 2.0  |
|                                 |                | San Ignacio Río Muerto                       | San Ignacio Río Muerto          | 6,937                                 |                            |   |   |  | 6.0  |
|                                 |                | San Ignacio Río Muerto                       | Bahía de Lobos                  | 2,867                                 |                            |   |   |  | 2.5  |
|                                 |                | Guaymas                                      | Pótam                           | 6,417                                 |                            |   |   |  | 5.5  |
|                                 |                | Guaymas                                      | Vicam (Switch)                  | 9,364                                 |                            |   |   |  | 8.1  |
|                                 |                | Bácum  | Bácum                           | 3,611                                 |                            |   |   |  | 3.1  |
|                                 |                | Bácum  | San José de Bácum               | 4,318                                 |                            |   |   |  | 3.7  |
|                                 |                | Bácum  | Franciso Javier Mina            | 6,242                                 |                            |   |   |  | 5.4  |
|                                 |                | Bácum  | Primer de Mayo (Campo 77)       | 2,225                                 |                            |   |   |  | 1.9  |
| <b>Sub-Total 15 localidades</b> | <b>321,641</b> | <b>276.6</b>                                 |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 4                               | D              | Hermosillo                                   | 545,928                         | 469.5                                 | A                          | \$ 123,729  | \$ 428,000  | \$ 551,729                             |      |
|                                 |                | Hermosillo                                   | El Tazajal                      | 2,062                                 |                            |   |   |  | 1.8  |
|                                 |                | Hermosillo                                   | San Pedro El Saucito            | 2,938                                 |                            |   |   |  | 2.5  |
|                                 |                | La Colorada                                  | La Colorada                     | 398                                   |                            |   |   |  | 0.3  |
|                                 |                | San Miguel Horcasitas                        | Pesqueira                       | 5,669                                 |                            |   |   |  | 4.9  |
| <b>Sub-Total 5 localidades</b>  | <b>556,995</b> | <b>479.0</b>                                 |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 5                               | E              | Navojoa                                      | 98,187                          | 84.4                                  | A                          | \$ 1,028,929  | \$ 428,000  | \$ 1,456,929                           |      |
|                                 |                | Navojoa                                      | Pueblo Mayo (localidad)         | 2,568                                 |                            |   |   |  | 2.2  |
|                                 |                | Benito Juárez                                | Villa Juárez (cabecera)         | 13,841                                |                            |   |   |  | 11.9 |
|                                 |                | Benito Juárez                                | Paredón Colorado (localidad)    | 2,665                                 |                            |   |   |  | 2.3  |
|                                 |                | Benito Juárez                                | Paredoncito (localidad)         | 2,251                                 |                            |   |   |  | 1.9  |
|                                 |                | Etchojoa                                     | Etchojoa (cabecera)             | 8,081                                 |                            |   |   |  | 6.9  |
|                                 |                | Etchojoa                                     | Bacame Nuevo (localidad)        | 3,501                                 |                            |   |   |  | 3.0  |
|                                 |                | Etchojoa                                     | Buaysacobe (localidad)          | 4,356                                 |                            |   |   |  | 3.7  |
|                                 |                | Etchojoa                                     | Sahural (localidad)             | 2,726                                 |                            |   |   |  | 2.3  |
|                                 |                | Etchojoa                                     | Bacobampo (localidad)           | 8,539                                 |                            |   |   |  | 7.3  |
|                                 |                | Etchojoa                                     | Basconcebo (localidad)          | 2,926                                 |                            |   |   |  | 2.5  |
|                                 |                | Huatabampo                                   | Huatabampo (cabecera)           | 29,789                                |                            |   |   |  | 25.6 |
|                                 |                | Huatabampo                                   | La Unión (localidad)            | 4,812                                 |                            |   |   |  | 4.1  |
|                                 |                | Huatabampo                                   | Yavaros (localidad)             | 3,692                                 |                            |   |   |  | 3.2  |
|                                 |                | Huatabampo                                   | Loma de Etchoropo (localidad)   | 2,286                                 |                            |   |   |  | 2.0  |
| <b>Sub-Total 15 localidades</b> | <b>190,220</b> | <b>163.6</b>                                 |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 6                               | F              | Nogales                                      | 156,854                         | 134.9                                 | A                          | \$ 68,310   | \$ 428,000  | \$ 496,310                             |      |
|                                 |                | Nogales                                      | La Mesa                         | 2,996                                 |                            |   |   |  | 2.6  |
|                                 |                | Nogales                                      | Centro de Readaptación Social   | 2,203                                 |                            |   |   |  | 1.9  |
|                                 |                | Santa Cruz                                   | Santa Cruz                      | 911                                   |                            |   |   |  | 0.8  |
| <b>Sub-Total 4 localidades</b>  | <b>162,964</b> | <b>140.1</b>                                 |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 7                               | G              | Rayón  | 1,273                           | 1.1                                   | D                          | \$ 23,156   | \$ 80,000   | \$ 103,156                             |      |
|                                 |                | Carbó  | 4,189                           | 3.6                                   |                            |   |   |  |      |
|                                 |                | Opodepe                                      | 346                             | 0.3                                   |                            |   |   |  |      |
|                                 |                | Huepac                                       | 789                             | 0.7                                   |                            |   |   |  |      |
|                                 |                | Banmichi                                     | 1,096                           | 0.9                                   |                            |   |   |  |      |
| <b>Sub-Total 5 localidades</b>  | <b>7,693</b>   | <b>6.6</b>                                   |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 8                               | H              | Ures   | 3,959                           | 3.4                                   | C                          | \$ 60,512   | \$ 144,000  | \$ 204,512                             |      |
|                                 |                | San Miguel Horcasitas                        | San Miguel de Horcasitas        | 568                                   |                            |   |   |  | 0.5  |
|                                 |                | Baviácora                                    | Baviácora                       | 1,974                                 |                            |   |   |  | 1.7  |
|                                 |                | Aconchi                                      | Aconchi                         | 1,647                                 |                            |   |   |  | 1.4  |
|                                 |                | San Felipe de Jesús                          | San Felipe de Jesús             | 395                                   |                            |   |   |  | 0.3  |
|                                 |                | Villa Pesqueira                              | Villa Pesqueira (Matape)        | 783                                   |                            |   |   |  | 0.7  |
|                                 |                | Mazatán                                      | Mazatán                         | 1,499                                 |                            |   |   |  | 1.3  |
| <b>Sub-Total 7 localidades</b>  | <b>10,825</b>  | <b>9.3</b>                                   |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 9                               | I              | Magdalena                                    | 22,023                          | 18.9                                  | C                          | \$ 65,185   | \$ 144,000  | \$ 209,185                             |      |
|                                 |                | Imuris                                       | Imuris                          | 5,767                                 |                            |   |   |  | 5.0  |
|                                 |                | Santa Ana                                    | Santa Ana                       | 9,689                                 |                            |   |   |  | 8.3  |
|                                 |                | Cucurpe                                      | Cucurpe                         | 487                                   |                            |   |   |  | 0.4  |
|                                 |                | Benjamín Hill                                | Benjamín Hill                   | 5,407                                 |                            |   |   |  | 4.7  |
| <b>Sub-Total 5 localidades</b>  | <b>43,377</b>  | <b>37.3</b>                                  |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 10                              | J              | Empalme                                      | 38,533                          | 33.1                                  | A                          | \$ 23,456   | \$ 428,000  | \$ 451,456                             |      |
|                                 |                | Empalme                                      | José M. Morelos (La Atravesada) | 2,098                                 |                            |   |   |  | 1.8  |
|                                 |                | Guaymas                                      | Heroica Guaymas                 | 97,593                                |                            |   |   |  | 83.9 |
|                                 |                | <b>Sub-Total 3 localidades</b>               | <b>138,224</b>                  | <b>118.9</b>                          |                            |   |   |  |      |
| 11                              | K              | Tepache                                      | 1,448                           | 1.2                                   | D                          | \$ 35,009   | \$ 80,000   | \$ 115,009                             |      |
|                                 |                | Divisaderos                                  | Divisaderos                     | 819                                   |                            |   |   |  | 0.7  |
|                                 |                | Moctezuma                                    | Moctezuma                       | 3,798                                 |                            |   |   |  | 3.3  |
|                                 |                | San Pedro de la Cueva                        | San Pedro de la Cueva           | 1,074                                 |                            |   |   |  | 0.9  |
|                                 |                | Nacori Chico                                 | Nacori Chico                    | 999                                   |                            |   |   |  | 0.9  |
|                                 |                | Bacadehuachi                                 | Bacadehuachi                    | 1,335                                 |                            |   |   |  | 1.1  |
|                                 |                | Huásabas                                     | Huásabas                        | 930                                   |                            |   |   |  | 0.8  |
|                                 |                | Granados                                     | Granados                        | 1,228                                 |                            |   |   |  | 1.1  |
| <b>Sub-Total 8 localidades</b>  | <b>11,631</b>  | <b>10.0</b>                                  |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 12                              | L              | Nacozari de García                           | 11,193                          | 9.6                                   | C                          | \$ 130,879  | \$ 338,000  | \$ 468,879                             |      |
|                                 |                | Cumpas                                       | Cumpas                          | 2,804                                 |                            |   |   |  | 2.4  |
|                                 |                | Arizpe                                       | Arizpe                          | 1,743                                 |                            |   |   |  | 1.5  |
|                                 |                | Bacoachi                                     | Bacoachi                        | 924                                   |                            |   |   |  | 0.8  |
|                                 |                | Fronteras                                    | Esqueda                         | 6,749                                 |                            |   |   |  | 5.8  |
| <b>Sub-Total 5 localidades</b>  | <b>23,413</b>  | <b>20.1</b>                                  |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 13                              | M              | San Javier                                   | 247                             | 0.2                                   | D                          | \$ 6,008  | \$ 80,000   | \$ 86,008                              |      |
|                                 |                | Soyopa                                       | Soyopa                          | 190                                   |                            |   |   |  | 0.2  |
|                                 |                | Onavas                                       | Onavas                          | 430                                   |                            |   |   |  | 0.4  |
|                                 |                | Suaqui Grande                                | Suaqui Grande                   | 1,129                                 |                            |   |   |  | 1.0  |
| <b>Sub-Total 4 localidades</b>  | <b>1,996</b>   | <b>1.7</b>                                   |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 14                              | N              | Tubutama                                     | 356                             | 0.3                                   | D                          | \$ 8,365  | \$ 80,000   | \$ 88,365                              |      |
|                                 |                | Atil   | Atil                            | 699                                   |                            |   |   |  | 0.6  |
|                                 |                | Saric  | Saric                           | 722                                   |                            |   |   |  | 0.6  |
|                                 |                | Trincheras                                   | Trincheras                      | 1,002                                 |                            |   |   |  | 0.9  |
| <b>Sub-Total 4 localidades</b>  | <b>2,779</b>   | <b>2.4</b>                                   |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 15                              | O              | Huachinera                                   | 732                             | 0.6                                   | D                          | \$ 12,067   | \$ 80,000   | \$ 92,067                              |      |
|                                 |                | Bacerac                                      | Bacerac (cabecera)              | 1,014                                 |                            |   |   |  | 0.9  |
|                                 |                | Bavispe                                      | Bavispe (cabecera)              | 715                                   |                            |   |   |  | 0.6  |
|                                 |                | Villa Hidalgo                                | Villa Hidalgo (cabecera)        | 1,548                                 |                            |   |   |  | 1.3  |
| <b>Sub-Total 4 localidades</b>  | <b>4,009</b>   | <b>3.4</b>                                   |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 16                              | P              | Arivechi                                     | 866                             | 0.7                                   | D                          | \$ 15,775   | \$ 80,000   | \$ 95,775                              |      |
|                                 |                | Sahuaripa                                    | Sahuaripa                       | 3,807                                 |                            |   |   |  | 3.3  |
|                                 |                | Bacanora                                     | Bacanora                        | 568                                   |                            |   |   |  | 0.5  |
| <b>Sub-Total 3 localidades</b>  | <b>5,241</b>   | <b>4.5</b>                                   |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 17                              | Q              | Rosario                                      | 2,649                           | 2.3                                   | D                          | \$ 10,965   | \$ 80,000   | \$ 90,965                              |      |
|                                 |                | Quiriego                                     | Quiriego                        | 994                                   |                            |   |   |  | 0.9  |
| <b>Sub-Total 2 localidades</b>  | <b>3,643</b>   | <b>3.1</b>                                   |                                 |                                       |                            |   |   |  |      |
| 18                              | R              | San Luis Río Colorado                        | 126,645                         | 108.9                                 | A                          | \$ 1,478,052  | \$ 428,000  | \$ 1,906,052                           |      |
|                                 |                | San Luis Río Colorado                        | Ing. Luis B. Sánchez            | 5,560                                 |                            |   |   |  | 4.8  |
|                                 |                | <b>Sub-Total 2 localidades</b>               | <b>132,205</b>                  | <b>113.7</b>                          |                            |   |   |  |      |
| 19                              | S              | San Luis Río Colorado                        | 3,964                           | 3.4                                   | D                          | \$ 11,932   | \$ 80,000   | \$ 91,932                              |      |
|                                 |                | <b>Sub-Total 1 localidad</b>                 | <b>3,964</b>                    | <b>3.4</b>                            |                            |   |   |  |      |
| 20                              | T              | Gral. Plutarco E. Calles                     | 9,224                           | 7.9                                   | D                          | \$ 27,764   | \$ 80,000   | \$ 107,764                             |      |
|                                 |                | <b>Sub-Total 1 localidad (cabecera mpa.)</b> | <b>9,224</b>                    | <b>7.9</b>                            |                            |   |   |  |      |
| 21                              | U              | Héctora                                      | 2,522                           | 2.2                                   | D                          | \$ 7,591  | \$ 80,000   | \$ 87,591                              |      |
|                                 |                | <b>Sub-Total 1 localidad (cabecera mpa.)</b> | <b>2,522</b>                    | <b>2.2</b>                            |                            |   |   |  |      |
| 22                              | V              | Pitiquito                                    | 2,782                           | 2.4                                   | D                          | \$ 8,374  | \$ 80,000   | \$ 88,374                              |      |
|                                 |                | <b>Sub-Total 1 localidad</b>                 | <b>2,782</b>                    | <b>2.4</b>                            |                            |   |   |  |      |
| 23                              | W              | Hermosillo                                   | 6,050                           | 5.2                                   | D                          | \$ 18,211   | \$ 80,000   | \$ 98,211                              |      |
|                                 |                | <b>Sub-Total 1 localidad</b>                 | <b>6,050</b>                    | <b>5.2</b>                            |                            |   |   |  |      |
| <b>TOTALES:</b>                 |                |  | <b>1,768,576</b>                | <b>1,521</b>                          |                            | <b>\$ 4,079,519</b>                                       | <b>\$ 4,830,000</b>                                       | <b>\$ 8,909,519</b>                    |      |

# SÍNTESIS PROPUESTA SONORA

1. El total de los **23 RSR** atendería una población de **1'768,576** personas y una generación de residuos sólidos urbanos de **1,521 ton/día**.
2. Esta aproximación define que, según la NOM 083 de SEMARNAT:
  - a) 6 de los RSR sean de "Tipo A".
  - b) 2 de los RSTR sean de "Tipo B".
  - c) 3 de los RSR sean de "Tipo C".
  - d) 12 de los RSR sean de "Tipo D".
3. Se establece una inversión requerida para:
  - a) Construcción            4.08 millones de dólares.
  - b) Equipamiento            4.83 millones de dólares.
  - c) **TOTAL**                    **8.91 millones de dólares.**

| <b>Categorías o tipos de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT</b> |  |
|---|--|
| <b>Tipo</b>   | <b>Toneladas recibidas por día (ton/día)</b> |
| <b>A</b>  | Mayor a 100                                  |
| <b>B</b>  | De 50 hasta 100                              |
| <b>C</b>  | Desde 10 y menor a 50                        |
| <b>D</b>  | Menor a 10                                   |

## NOTAS:

1. INEGI. Censo de población y vivienda 2010.
2. Cálculo COCEF con índice de generación per cápita SEDESOL 2005.
3. De acuerdo a NORMA Oficial Mexicana NOM-83-SEMARNAT-2003.
4. Costo de Inversión aproximada en construcción. Opinión experta: Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.
5. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013. Cálculo COCEF.

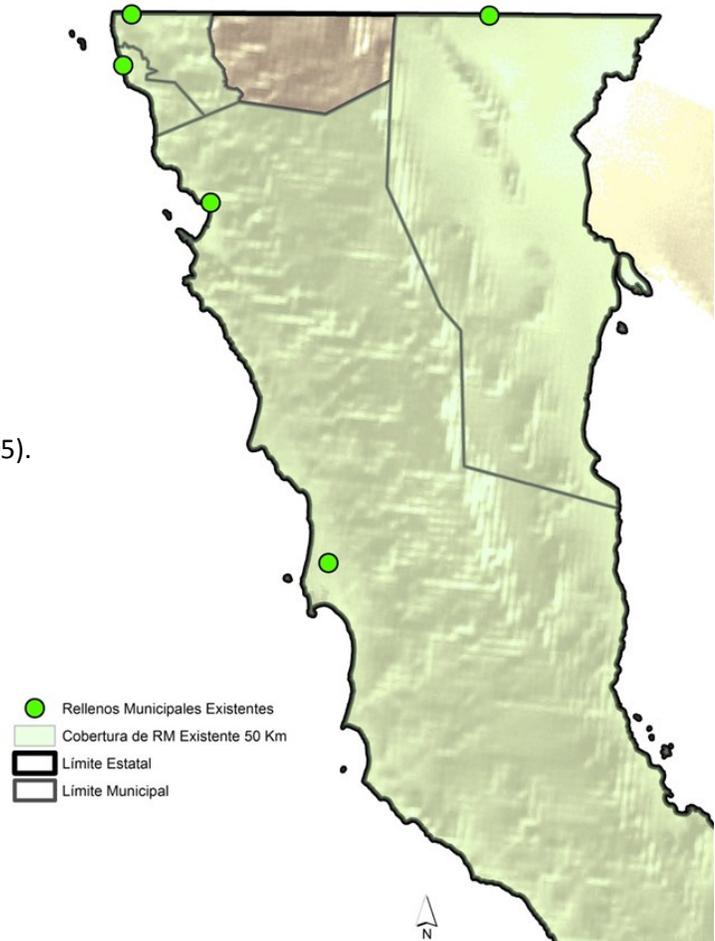




## **BAJA CALIFORNIA**

# BAJA CALIFORNIA. RELLENOS SANITARIOS EXISTENTES

Baja California genera 1.8 kg/día/persona.  
(Cálculo COCEF, con base en índice SEDESOL 2005).



## 4 Rellenos Sanitarios Municipales.

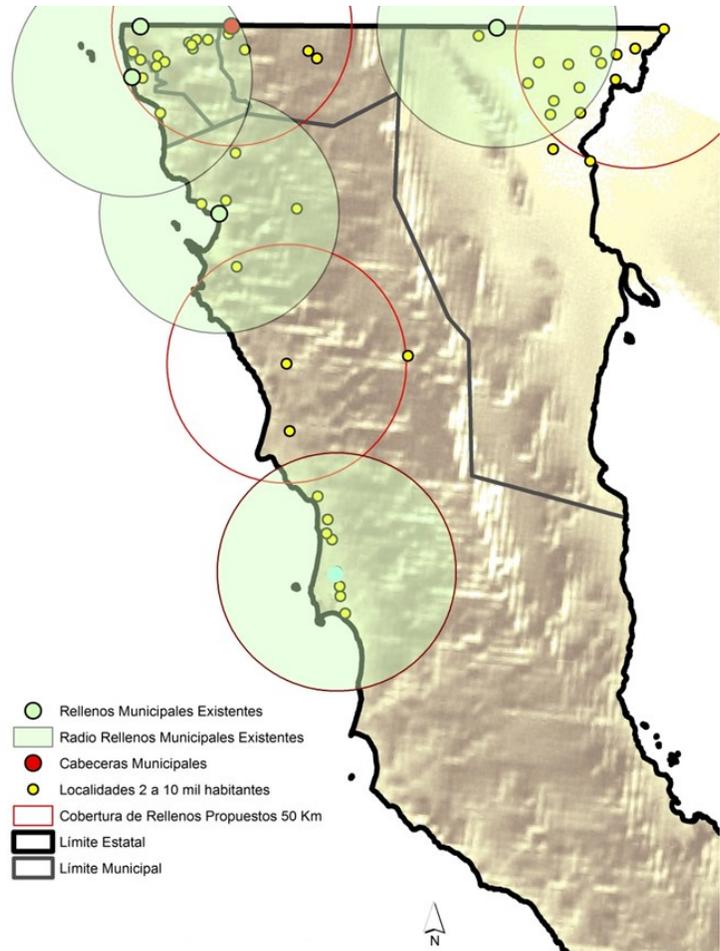


- A. Mexicali
- B. Ensenada
- C. Playas de Rosarito
- D. Tijuana

**1 Relleno Sanitario a nivel localidad  
(San Quintín, mpio. de Ensenada).**

## HALLAZGOS Y PROPUESTAS

1. Según el Censo de Población y Vivienda 2010, Baja California posee 4,547 localidades de las cuales, el modelo identifica **48** localidades que cuentan con un población entre 2 mil y 10 mil habitantes.
2. El modelo identificó una cabecera municipal (Tecate), cuyo municipio no dispone adecuadamente sus residuos sólidos, lo que significa que el 20 % de las cabeceras municipales en el estado de Baja California pudiera estar fuera de norma.
3. El modelo identificó **3** zonas para ubicar otros tantos Rellenos Sanitarios Regionales (RSR). Es decir, el modelo propone la creación de **3 nuevos RS**.



4. Por otra parte, se identificaron 4 RS municipales existentes (Mexicali, Tijuana, Playas de Rosarito y Ensenada), que pudieran recibir los residuos sólidos de más localidades dentro de sus propios municipios.
5. Se identificó asimismo, el relleno sanitario en la localidad de San Quintín (municipio de Ensenada), que pudiera recibir los residuos sólidos de otras localidades cercanas, dentro del mismo municipio de Ensenada.

Para una mayor apreciación, véase la tabla siguiente.

| # RSR                           | Municipio               | Localidad          | Población 2010 <sup>1</sup>       | Generación RSU (Ton/día) <sup>2</sup> | Categoría RSR <sup>3</sup> | Costo de inversión en construcción RSR <sup>4</sup> (dls) | Costo de inversión en equipamiento RSR <sup>5</sup> (dls) | Inversión Total RSR Identificada (dls) |              |
|---------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|---|--|--------------|
| 1                               | A                       | Mexicali           | Mexicali (cabecera)               | 549,873                               | 989.8                      | A   | \$ 720,275  | \$ 428,000                             | \$ 1,148,275 |
|                                 |                         | Mexicali           | Delta (Estación Delta)            | 5,180                                 | 9.3                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Mexicali           | Ejido Lázaro Cárdenas (La Mesa)   | 2,463                                 | 4.4                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Mexicali           | Poblado Lázaro Cárdenas           | 2,388                                 | 4.3                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Mexicali           | Michoacán de Ocampo               | 3,086                                 | 5.6                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Mexicali           | Ejido Sinaloa (Estación Kasey)    | 2,505                                 | 4.5                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Mexicali           | Nuevo León                        | 3,655                                 | 6.6                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Mexicali           | Ejido Hechicera                   | 2,517                                 | 4.5                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Mexicali           | Ejido Quintana Roo                | 2,311                                 | 4.2                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Mexicali           | Benito Juárez (Ejido Tecolotes)   | 4,167                                 | 7.5                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Mexicali           | Viñas del Sol                     | 2,509                                 | 4.5                        |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 11 localidades</b> |                         |                    | <b>580,654</b>                    | <b>1,045.2</b>                        |                            |   |   |  |              |
| 2                               | B                       | Ensenada           | Ensenada                          | 223,492                               | 402.3                      | A   | \$ 373,091  | \$ 428,000                             | \$ 801,091   |
|                                 |                         | Ensenada           | El Sauzal de Rodríguez            | 8,832                                 | 15.9                       |   |   |  |              |
|                                 |                         | Ensenada           | Rancho Verde                      | 2,758                                 | 5.0                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Ensenada           | Francisco Zarco                   | 2,664                                 | 4.8                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Ensenada           | Real Castillo Nuevo               | 3,533                                 | 6.4                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Ensenada           | Benito García (El Zorrillo)       | 6,598                                 | 11.9                       |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 6 localidades</b>  |                         |                    | <b>247,877</b>                    | <b>446.2</b>                          |                            |   |   |  |              |
| 3                               | C                       | Ensenada           | San Quintín                       | 4,777                                 | 8.6                        | B   | \$ 528,477  | \$ 338,000                             | \$ 866,477   |
|                                 |                         | Ensenada           | Colonia Nueva Era                 | 3,256                                 | 5.9                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Ensenada           | Ejido Papalote                    | 3,413                                 | 6.1                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Ensenada           | Camelú                            | 8,621                                 | 15.5                       |   |   |  |              |
|                                 |                         | Ensenada           | Santa Fe                          | 2,632                                 | 4.7                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Ensenada           | Emiliano Zapata                   | 5,756                                 | 10.4                       |   |   |  |              |
|                                 |                         | Ensenada           | Colonia Lomas de San Ramón        | 3,805                                 | 6.8                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Ensenada           | Luis Rodríguez (El Vergel)        | 2,281                                 | 4.1                        |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 8 localidades</b>  |                         |                    | <b>34,541</b>                     | <b>62.2</b>                           |                            |   |   |  |              |
| 4                               | D                       | Tijuana            | Tijuana                           | 1,148,681                             | 2,067.6                    | A   | \$ 1,056,253  | \$ 428,000                             | \$ 1,484,253 |
|                                 |                         | Tijuana            | Quinta del Cedro                  | 5,704                                 | 10.3                       |   |   |  |              |
|                                 |                         | Tijuana            | Los Valles                        | 3,135                                 | 5.6                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Tijuana            | Hacienda Los Venados              | 2,096                                 | 3.8                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Tijuana            | San Luis                          | 8,571                                 | 15.4                       |   |   |  |              |
|                                 |                         | Tijuana            | Parajes del Valle                 | 3,595                                 | 6.5                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Tijuana            | El Niño                           | 8,999                                 | 16.2                       |   |   |  |              |
|                                 |                         | Tijuana            | Maclovio Rojas                    | 7,279                                 | 13.1                       |   |   |  |              |
|                                 |                         | Tijuana            | Ejido Javier Rojo Gómez           | 2,408                                 | 4.3                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Tijuana            | Lomas del Valle                   | 3,352                                 | 6.0                        |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 10 localidades</b> |                         |                    | <b>1,193,820</b>                  | <b>2,148.9</b>                        |                            |   |   |  |              |
| 5                               | E                       | Playas de Rosarito | Playas de Rosarito                | 65,278                                | 117.5                      | A   | \$ 301,088  | \$ 428,000                             | \$ 729,088   |
|                                 |                         | Playas de Rosarito | Ciudad Morelos                    | 2,040                                 | 3.7                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Playas de Rosarito | Ampliación Ejido Plan Libertador  | 5,906                                 | 10.6                       |   |   |  |              |
|                                 |                         | Playas de Rosarito | Primo Tapia                       | 4,921                                 | 8.9                        |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 4 localidades</b>  |                         |                    | <b>78,145</b>                     | <b>140.7</b>                          |                            |   |   |  |              |
| 6                               | F                       | Tecate             | Tecate                            | 52,394                                | 94.3                       | A   | \$ 1,640,761  | \$ 428,000                             | \$ 2,068,761 |
|                                 |                         | Tecate             | Luis Echeverría A. (El Hongo)     | 2,411                                 | 4.3                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Tecate             | Nueva Colonia Hindú               | 4,431                                 | 8.0                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Tecate             | Cereso El Hongo                   | 4,278                                 | 7.7                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Tecate             | Lomas de Santa Anita              | 6,604                                 | 11.9                       |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 8 localidades</b>  |                         |                    | <b>70,118</b>                     | <b>126.2</b>                          |                            |   |   |  |              |
| 7                               | G                       | Mexicali           | Ciudad Morelos (Cuervos)          | 8,243                                 | 14.8                       | B   | \$ 518,135  | \$ 338,000                             | \$ 856,135   |
|                                 |                         | Mexicali           | Colonia V. Carranza (La Carranza) | 6,098                                 | 11.0                       |   |   |  |              |
|                                 |                         | Mexicali           | Vicente Guerrero (Algodones)      | 5,474                                 | 9.9                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Mexicali           | Ejido Hermosillo                  | 5,101                                 | 9.2                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Mexicali           | Poblado Paredones                 | 3,332                                 | 6.0                        |   |   |  |              |
| Mexicali                        | Ciudad Coahuila (Km 47) | 5,617              | 10.1                              |                                       |                            |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 5 localidades</b>  |                         |                    | <b>33,865</b>                     | <b>61.0</b>                           |                            |   |   |  |              |
| 8                               | M                       | Ensenada           | San Vicente                       | 4,362                                 | 7.9                        | C   | \$ 128,770  | \$ 144,000                             | \$ 272,770   |
|                                 |                         | Ensenada           | Lázaro Cárdenas                   | 3,366                                 | 6.1                        |   |   |  |              |
|                                 |                         | Ensenada           | Ejido México (Punta Colonet)      | 3,278                                 | 5.9                        |   |   |  |              |
| <b>Sub-Total 4 localidades</b>  |                         |                    | <b>11,006</b>                     | <b>19.8</b>                           |                            |   |   |  |              |
| <b>TOTALES:</b>                 |                         |                    | <b>2,250,026</b>                  | <b>4,050</b>                          |                            | <b>\$ 5,266,850</b>                                       | <b>\$ 2,960,000</b>                                       | <b>\$ 8,226,850</b>                    |              |

# SÍNTESIS PROPUESTA BAJA CALIFORNIA

1. El total de los **8 RSR** atendería una población de **2'250,026** personas y una generación de residuos sólidos urbanos de **4,050 ton/día**.
2. Esta aproximación define que, según la NOM 083 de SEMARNAT:
  - a) 5 de los RSR sean de "Tipo A".
  - b) 2 de los RSTR sean de "Tipo B".
  - c) 1 de los RSR sea de "Tipo C".
  - d) Ninguno de los RSR sea de "Tipo D".
3. Se establece una inversión requerida para:
  - a) Construcción 5.27 millones de dólares.
  - b) Equipamiento 2.96 millones de dólares.
  - c) **TOTAL 8.23 millones de dólares.**

| <b>Categorías o tipos de Relleno Sanitario según NOM 083 SEMARNAT</b> |  |
|---|--|
| <b>Tipo</b>   | <b>Toneladas recibidas por día (ton/día)</b> |
| <b>A</b>  | Mayor a 100                                  |
| <b>B</b>  | De 50 hasta 100                              |
| <b>C</b>  | Desde 10 y menor a 50                        |
| <b>D</b>  | Menor a 10                                   |

## NOTAS:

1. INEGI. Censo de población y vivienda 2010.
2. Cálculo COCEF con índice de generación per cápita SEDESOL 2005.
3. De acuerdo a NORMA Oficial Mexicana NOM-83-SEMARNAT-2003.
4. Costo de Inversión aproximada en construcción. Opinión experta: Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013.
5. Opinión experta Consultor COCEF, M. I. Jorge Sánchez Gómez, junio 2013. Cálculo COCEF.





## INVERSIÓN TOTAL (RESUMEN)



## RESUMEN DE INVERSIONES

| Inversión requerida para el manejo de residuos sólidos urbanos en los seis estados fronterizos del norte de México |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
| Estado   | Rellenos Sanitarios propuestos<br>(nuevos o adaptados) | Inversión para Construcción<br>(millones dólares) | Inversión para Equipamiento<br>(millones dólares) | Total de Inversión<br>(millones dólares) |
| Tamaulipas   | 14   | 2.38  | 3.72  | 6.1                                      |
| Coahuila   | 10   | 2.38  | 2.05  | 4.43                                     |
| Nuevo León   | 11   | 2.39  | 2.85  | 5.24                                     |
| Chihuahua  | 22   | 3.08  | 4.31  | 7.39                                     |
| Sonora   | 23   | 4.08  | 4.83  | 8.91                                     |
| Baja California.   | 8  | 5.27  | 2.96  | 8.23                                     |
| <b>Total</b>   | <b>88</b>  | <b>19.58</b>                                      | <b>20.72</b>                                      | <b>40.3</b>                              |

**Nota:** Los montos de inversión aquí calculados, son consistentes con los costos promedio existentes en la industria y que se utilizan actualmente en México.







Dirección de Planeación Regional

**Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza / Border Environment Cooperation Commission**

Bld. Tomás Fernández # 8069 – Frac. Los Parques – Cd. Juárez, Chih. – CP. 32470

MÉX. Tel. (011-52) 656-6884600 – Fax: (011-52) 656-625-6999 / US Phone 1-877-277-1703