

Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos



ESCÁRCEGA

2010-2025

ÍNDICE		
CONTENIDO		PÁGINA
RESUMEN EJECUTIVO		1
1.- ANTECEDENTES		5
2.- VISIÓN Y OBJETIVOS		8
3.- DIAGNÓSTICO		11
3.1	Características del Municipio	11
3.2	Características de los Residuos	22
3.3	Organización y Operación Actual del servicio Público de Manejo Integral de RSU	26
3.3.1	Estructura Organizacional	
3.3.2	Personal	
3.3.3	Recursos Materiales	
3.3.4	Recursos Financieros	
3.3.5	Sistema de Planeación	
3.3.6	Sistema Comercial	
3.3.7	Operación del Sistema por Procesos	
3.3.8	Costos de Operación	
3.4	Marco Jurídico y Legal	34
3.5	Aspectos Socioeconómicos	37
4.- PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DEL SERVICIO DE LIMPIA MUNICIPAL		43
4.1	Estrategias Básicas del PMPGIRSU	43
4.2	Proyección de los Parámetros de Planeación (Bases de Diseño)	44
4.3	Estrategías de Manejo Integral	49
4.3.1	Almacenamiento Temporal	
4.3.2	Barrido	
4.3.3	Recolección	
4.3.4	Tratamiento	
4.3.5	Disposición Final	
4.4	Reaprovechamiento de RSU	71
4.5	Estrategías para Servicios Generales	78
4.6	Estrategías de Participación y Desarrollo Social	79
4.7	Estrategías para la Participación de la Iniciativa Privada	85
4.8	Estrategías de Fortalecimiento Institucional	87
5.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS		98
6.- MONITOREO DEL PMPGIRSU		106
7.- COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN		115
8.- CONCLUSIONES		124
BIBLIOGRAFIA		126

RESUMEN EJECUTIVO

ANTECEDENTES

El presente documento, surge como respuesta, no sólo al cumplimiento de lo dispuesto por los ordenamientos legales y normativos en la materia, sino también a la necesidad de contar con un instrumento rector, que permita guiar las acciones de las autoridades municipales en materia de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) a través del tiempo, teniendo como meta, el mejoramiento del servicio de limpia en todos sus procesos. En el Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU), se consideran los elementos básicos de la metodología de planeación estratégica, abordando los conceptos elementales de planeación en la organización. También se han retomado otras fuentes de información adicionales para apoyar el desarrollo de algunas partes del programa.

Entre otros aspectos, en el PMPGIRSU se desarrolla un diagnóstico del servicio de limpia municipal, incluyendo los procesos de barrido, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final. Para ello, se realizaron reuniones y se aplicó un cuestionario dirigido a las autoridades municipales que se encargan actualmente de los citados procesos, entrevistas con la población, inspecciones en los sitios de disposición final del municipio, un estudio de caracterización de residuos y reuniones con especialistas en tecnologías limpias.

Características generales del municipio.

El Municipio de Escárcega, forma parte del sur del Estado de Campeche, colinda al norte, con el Municipio de Champotón; al este, con el Municipio de Calakmul; al sur, con el Municipio de Candelaria; al sureste, con el margen derecho del Río Chumpan; al oeste, con el Municipio del Carmen y al noreste con la sección municipal de Sabancuy, con una altura de 60 metros sobre el nivel del mar. Los 4,540.84 kilómetros cuadrados que conforman el territorio municipal de Escárcega, representan el 7.99 % de la superficie total del Estado de Campeche.

Escárcega está conformado por 223 localidades. La problemática municipal, en materia de gestión integral de los residuos, está relacionada con: escasa cobertura de recolección en todo el municipio, bajo grado de agregación entre las localidades, falta de conocimiento y aplicación de la legislación vigente, limitados recursos, falta de programas impulsados por el municipio, inexistencia de un mercado que fomente el reuso y reciclaje de los residuos y a la insuficiente capacitación tanto al personal involucrado en la prestación del servicio, como a la población en general.

Como la mayoría de los municipios de características suburbanas-rurales, Escárcega presenta serios problemas en el manejo de los RSU. Tan

sólo en el municipio se generan a diario 49.9 toneladas de residuos sólidos, de las cuales, su mayoría son depositadas en tiraderos a cielo abierto oficiales o clandestinos o son quemados, provocando severos impactos ambientales al agua, al suelo, al aire, afectando salud de la población en las localidades donde estas prácticas se realizan.

Objetivo General:

Incrementar de forma incluyente, la prestación del Servicio Integral de Manejo de RSU, con base en una adecuada planeación, que incluya la creación de la estructura e infraestructura básicas para su desarrollo, con apego y cumplimiento de los ordenamientos legales y normativos vigentes en materia ambiental y de salud pública a nivel federal, estatal y municipal.

Programa

En el presente programa, el Diseño de la Política Municipal en Materia de Residuos se basó en los resultados del Diagnóstico Básico y en el análisis de la legislación ambiental nacional vigente, estudios previos de residuos sólidos urbanos realizados en Campeche, así como el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012 y la Política y Estrategias para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en México. La conclusión de este análisis interdisciplinario se plasmó en los siguientes principios rectores de la política estatal:

Minimización de la generación de residuos cuando no se pueda evitar generarlos

Los residuos son materiales aprovechables, no desechos sin valor

La separación desde la fuente de los residuos en corrientes de subproductos que tengan un mercado local.

Debe promoverse la generación de conocimiento y tecnologías campechanos.

La transición tecnológica debe empatar con las posibilidades del medio social.

La responsabilidad del manejo de los residuos es compartida entre productores, intermediarios y consumidores.

Promover el bienestar social mediante la satisfacción de necesidades básicas y la convivencia familiar y no mediante el consumo de productos.

Es así como el Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos se dividió en siete capítulos:

- 1) Antecedentes
- 2) Visión, misión y objetivos
- 3) Diagnóstico
- 4) Planeación estratégica del Manejo Integral de los RSU
- 5) Evaluación de alternativas
- 6) Monitoreo del PMPGIRSU
- 7) Costos de implementación

En el diagnóstico se incluye una breve descripción de las características físicas, sociales y económicas del Municipio de Escárcega, las características básicas de su población y generación de residuos. Se define la composición y caracterización de los mismos, así como la organización actual de los servicios de limpia, infraestructura, recursos materiales y una descripción por áreas del servicio: almacenamiento, barrido, recolección, tratamiento y disposición. Así mismo, se explica la problemática actual de los sistemas de aseo urbano en el municipio, y los costos de todo el servicio, abarcando todas sus áreas.

De igual manera, se llevó a cabo una revisión y análisis del marco jurídico del municipio y su correspondencia con el federal y estatal, en relación con el servicio de de manejo integral de los residuos, y la manera en cómo está regido.

En lo que se refiere a la planeación estratégica, se desarrollaron seis ejes estratégicos: a) optimización del manejo integral de los residuos, b) reaprovechamiento de residuos (aplicación de las 3 R's, compostaje y mecanismo de desarrollo limpio), c) mejoramiento de los servicios generales, d) participación y desarrollo social (concientización y educación ambiental), e) participación de la iniciativa privada y f) fortalecimiento institucional.

También se muestran las proyecciones de los parámetros de planeación, como son, la proyección de

la planeación de la población, hasta el año 2025, los parámetros de crecimiento en la generación de residuos, donde se utilizó la población presentada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) para el periodo 2005-2050, la proyección del servicio de recolección en el municipio, y por último la evolución de las condiciones económicas que permitieran ligar la producción de residuos con la cantidad de habitantes y por consiguiente, la necesidades futuras para brindar los servicios de limpia.

En las estrategias de planeación del manejo integral de residuos, en todos los aspectos: Almacenamiento, Barrido, Recolección, Tratamiento y Disposición, se presentan las alternativas de cada uno, con miras al año 2025 representadas en tablas y en orden de importancia.

En este mismo capítulo se aborda la importancia de las 3 R's, (Reducción, Reutilización, Reciclaje) y Compostaje para el reaprovechamiento de residuos, definiendo los pasos a seguir para llevar a cabo estos procedimientos y lograr un buen plan de reaprovechamiento de Residuos que permitiera básicamente la reducción en la generación de los mismos, además se aborda el tema de los Proyectos dentro de los Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), y en su caso, su aplicación en el sitio de Disposición Final del municipio.

En el caso de las estrategias generales, se expresa el apoyo de los servicios específicos de super-

visión, mantenimiento, vigilancia, inspección y radiocomunicaciones, indispensables para complementar el almacenamiento, barrido, recolección, tratamiento y disposición final.

En las estrategias de participación y desarrollo social, se manejan por principio, la concientización y educación ambiental, con el apoyo de los habitantes de la comunidad, de educación escolarizada, de educación no formal, de cultura y participación y de difusión, abordando la periodicidad de estos subprogramas para que resulten efectivos en su aplicación.

Para las estrategias de la participación de la iniciativa privada, manejan el tema de concesión de servicios, sus posibilidades, objetivos y metas y la participación de entes privados en los programas del municipio.

Cómo parte del final del capítulo, las estrategias de fortalecimiento institucional, aplican un modelo de Mejores Prácticas desarrollado por la SEDESOL. En este punto, el municipio es sometido a un análisis que establece las fortalezas y debilidades que posee, así como su situación actual, de acuerdo al modelo y los resultados de la matriz aplicada a su servicio de limpia, que permite establecer las necesidades para que pueda pasar al siguiente nivel del modelo.

En el capítulo de Evaluación de Alternativas, se contó con el apoyo de diversas instancias ex-

ternas en las áreas ambientales y de economía, donde se llevó a cabo esta evaluación, obteniéndose primeramente los criterios de ponderación de alternativas y posteriormente la matriz general de evaluación, para llevar a cabo la elaboración del Plan de Acción, y finalmente la Validación de las Estrategias de Planeación con Autoridades Locales del Municipio.

En el capítulo Monitoreo del PMPGIRSU, se establecen los indicadores para cada sistema que permitan llevar a cabo su monitoreo y evaluación.

Dentro de los costos de implementación del programa para el municipio, se presentan tablas con los costos y tiempos para puesta en funcionamiento de las acciones determinadas en las etapas de Planeación y Monitoreo en cada uno de los rubros anteriores (barrido, recolección, tratamiento y disposición final), así como costos del Fortalecimiento Institucional, administrativos, y los beneficios de todas estas acciones.

Como parte medular cada una de las estrategias propuestas en el PMPGIRSU, se presenta al final de cada eje estratégico, un Programa de Obras y Acciones en Materia de Residuos para ejecutarse en el periodo 2012 - 2027.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

Las ciudades medias en nuestro país, han tenido un gran desarrollo industrial y económico en las últimas dos décadas. Se han registrado tasas de crecimiento que implican incrementos considerables en su población. Ante esta situación, y considerando que como otros sectores, los servicios públicos reflejan el grado de desarrollo de una ciudad, los residuos generados han sufrido variaciones a lo largo de este periodo, tanto en su cantidad como en su composición con una mayor diversidad y predominio de materiales no biodegradables.

Las autoridades responsables han visto comprometida la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), dado que no cuentan con estructuras organizacionales, procedimientos y tecnologías acordes con el crecimiento de sus comunidades, que permitan una adecuada protección del ambiente. Actualmente, en la mayoría de las grandes ciudades de nuestro país prevalece la práctica inadecuada de la disposición de los residuos generados por la población, servicios e industrias en los denominados tiraderos a cielo abierto, que constituyen fuentes de contaminación del agua, aire y suelo de los lugares donde se ubican, y de aquellos que son influenciados por éstos.

De igual forma, en estos sitios se continua con la actividad de separación de subproductos conocida como pepena, en la que participan hombres, mujeres y niños en condiciones inadecuadas de salud, propiciando el desarrollo de asentamientos humanos irregulares dentro de la zona donde se ubican, así como en las zonas aledañas de los sitios, creando un problema de tipo social y ur-

bano, haciendo más complejo el control en estos lugares para las autoridades responsables.

Por otra parte, los residuos no aprovechables constituyen un grave problema para la sociedad. El manejo ineficiente de dichos residuos, quemados a cielo abierto o disposición en tiraderos, provoca problemas de contaminación que generan a su vez efectos a la salud, daños al medio ambiente, además de conflictos sociales y políticos.

La gran mayoría de los municipios en México, aunque tienen experiencia en materia de gestión ambiental, prácticamente no tenían acciones y programas de administración ambiental en los municipios del país. Ha sido hasta hace poco tiempo que los ayuntamientos han tomado cartas en el asunto y han detectado y confirmado que los patrones de desarrollo actual no son ambientalmente sustentables.

Esta situación plantea nuevos desafíos a los municipios, entidades responsables de asegurar la correcta provisión del servicio de aseo urbano, pues se presentan rezagos importantes en la prestación del servicio de limpia que involucra entre otros aspectos, al barrido, recolección y disposición final.

Es por esto que existe una mayor preocupación y necesidad de establecer sistemas más eficientes y eficaces de manejo de los residuos, integrándolos funcionalmente en la compleja dinámica de desarrollo de las ciudades y municipios.

Actualmente existe consenso acerca de la necesidad de establecer sistemas integrales y sostenibles

de manejo los Residuos Sólidos Urbanos, considerando explícitamente las múltiples dimensiones de la realidad municipal (política, económica, institucional, social y ambiental). Igualmente, el mejoramiento del sistema de manejo de los Residuos Sólidos Urbanos es un proceso continuo que supone incluir nuevos conceptos como la prevención, minimización, valorización, recuperación y reciclaje de los residuos.

La Gestión Integral de los residuos es definida por la ley General para la Prevención y Gestión Integral de residuos como: El conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad.

Por otro lado, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), plantea entre sus objetivos, aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

En este sentido el Municipio de Escárcega tiene a su cargo formular, por sí solo o en coordinación con las autoridades estatales, y con participación de representantes de los distintos sectores sociales, el Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos Especial (PMPGIRSU), el cual deberá observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), prevé como instrumentos para la prevención y gestión integral de los residuos:

- Programas para la prevención y gestión integral de los residuos (artículo 25).
- Planes de manejo (artículo 27).
- Participación social (artículo 35).
- Derecho a la información (artículo 37).

El presente documento surge como respuesta, no sólo al cumplimiento de lo dispuesto por los ordenamientos legales y normativos en la materia, sino también a la necesidad de contar con un instrumento rector, que permita guiar las acciones de la autoridades del Municipio de Escárcega en materia de residuos a través del tiempo, teniendo como prioridad el mejoramiento del servicio de limpia en todos sus procesos. En este programa se consideran elementos básicos de la metodología de planeación estratégica, por lo que en cada uno de sus apartados inicialmente aborda los conceptos elementales de planeación en las organizaciones. También se han retomado otras fuentes de información adicionales para apoyar el desarrollo de algunas partes del PMPGIRSU.

Entre otros aspectos, en el PMPGIRSU, se desarrolla un Diagnóstico del servicio de limpia municipal, incluyendo los procesos de barrido, recolección y disposición final. Para ello, fue elaborado y aplicado un cuestionario dirigido a las autoridades municipales que se encargan actualmente de dichos procesos y que de manera general y ordenada, ha tomado aspectos del documento Guía para la elaboración de Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos editado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Escárcega es un municipio de reciente creación. Su reconocimiento fue hasta 1991, por ello no se pudieron realizar directamente sus proyecciones de población como en el caso de los municipios con mayor antigüedad. Originalmente compuesto de campos chicleros y estaciones de ferrocarril, los núcleos poblacionales que anteriormente estaban en esta demarcación territorial sufrieron igualmente el decaimiento de la explotación de chicle y palo de tinte. Se ha repoblado con habitantes del sur del país. En 2005 sólo contaba con dos ciudades (una de ellas la cabecera municipal)

con 50,106 habitantes. De acuerdo con el INEGI 2010, la población total es de 54,184 habitantes.

Finalmente, es prudente establecer que gran parte del éxito del PMPGIRSU radica en la respuesta de la población, principalmente en las actividades relacionadas con la gestión y manejo de los residuos, puesto que los residuos son y seguirán siendo parte de nuestra vida cotidiana, la importancia radica en verlos como un recurso valorizable, susceptible de ser aprovechado y manejado de manera integral.

CAPÍTULO 2

VISIÓN, OBJETIVOS Y POLITICA MUNICIPAL EN MATERIA DE RESIDUOS SOLIDOS

El Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU), tiene como área de aplicación, la totalidad de la superficie de la demarcación municipal, incluyendo la Cabece-
ra y la totalidad de sus localidades integrantes. Como instrumento de planeación estratégica, está desarrollado para un horizonte de 15 años, considerando el corto (1 a 3 años), mediano (4 a 10 años) y largo plazo (11 a 15 años).

Considerando de manera integral el servicio de limpia que prestan las autoridades municipales, el PMPGIRSU incluye estrategias para cada uno de los procesos que conforman dicho servicio y cuyo objetivo es mejorar su operación y desempeño de manera paulatina a través del tiempo.

Tomando en cuenta que uno de los principales parámetros que utiliza la sociedad para medir la actuación de un gobierno municipal, es aquel que abarca los servicios públicos; uno de los grandes retos del gobierno municipal es la prestación eficiente y eficaz de ellos, considerando los retos y problemas a los que se enfrenta, pero asumiendo la responsabilidad de otorgarlos con oportunidad, incrementando la cobertura y calidad, asumiendo los costos de financiamiento y mejorando su administración.

Para lograr lo anterior, es indispensable que la organización municipal encargada de la prestación de la totalidad de procesos que integran al servicio de limpia, tenga clara su misión, que todos los elementos que la integran compartan una misma visión y que los objetivos general y específicos planteados sean entendidos completamente.

Misión de la Organización encargada del PMPGIRSU.

Trabajar para la comunidad, brindándole eficientemente el servicio integral de manejo de residuos, atendiendo sus necesidades y dando solución a sus problemas, mediante la administración responsable y transparente de los recursos asignados, la adecuada programación de acciones, un equipo humano de profesionales comprometidos con su labor, una permanente comunicación social, coordinación con la población y las demás áreas de servicios públicos municipales.

Visión del PMPGIRSU

Constituirse como el principal instrumento de planeación de las autoridades municipales encargadas de la prestación del servicio de limpia en todos sus procesos, sirviendo de guía en el tiempo para su actuación responsable y proporcionando los elementos necesarios para evaluar y monitorear su desempeño, así como, evitar impactos en el ambiente y en la salud de la población.

Objetivo General

Incrementar de forma incluyente la prestación del Servicio Integral de Manejo de Residuos, con base en una adecuada planeación, que incluya la creación de la estructura e infraestructura básicas para su desarrollo, todo con respeto al medio ambiente, apego y cumplimiento a los ordenamientos legales y normativos vigentes en la materia ambiental y de salud pública a nivel federal, estatal y municipal.

Objetivos Específicos

- Que la autoridad municipal cuente con un instrumento de planeación estratégica a partir del

Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, establecido en el artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

- Ser Implementado y difundido entre las instancias municipales relacionadas y los actores sociales involucrados.
- Desarrollar el Reglamento de Limpia del Municipio, con base en el Diagnóstico Actual del Servicio de Limpia Municipal y el Marco Regulatorio y Normativo vigentes a nivel federal, estatal y municipal,
- Establecer la coordinación interinstitucional entre las Áreas Municipales de Servicios Públicos, Ecología, Salud y Desarrollo Urbano entre otras, que permita dar seguimiento y cumplimiento tanto al PMPGIRSU, así como al Reglamento de Limpia del Municipio.
- Promover la prevención en la generación y la valorización de los Residuos Sólidos Urbanos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos los procedimientos para su manejo, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social.
- Establecer planes de manejo que respondan a las particularidades de los RSU los materiales que los constituyan.
- Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares.
- Establecer reglas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados.
- Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los Residuos Sólidos Urbanos, que sea económicamente viable.
- Desarrollar una política ambiental con relación al manejo de RSU en el municipio, que considere lo establecido en el Programa Nacional de

Prevención y Gestión Integral de Residuos.

- Contar con los recursos necesarios para la implementación de las acciones, indicadores y metas necesarias para el seguimiento del programa en el tiempo.

Política Municipal en Materia de Residuos Sólidos

La Política del Municipio de Escárcega en materia de Residuos Sólidos, se rige por los siguientes principios básicos.

1. Manejo Integral.

Establecer el Manejo Integral como mecanismo de gestión de los Residuos Sólidos Urbanos, incluyendo la totalidad de los procesos que conforman el sistema de limpia municipal.

2. Legalidad.

Procurar la aplicación de los preceptos establecidos en el instrumento reglamentario municipal de la materia.

3. Optimización.

Privilegiar la optimización de los recursos existentes, antes que ampliar el equipamiento en la búsqueda de respuestas rápidas en el servicio.

4. Impacto Ambiental.

Evitar impactos ambientales no deseados por el mal manejo de los RSU, los cuales afectan a la salud pública y a los ecosistemas del entorno.

5. 3 R's.

Aplicar de los principios de Reducción, Reutilización y Reciclaje como herramientas para la prevención, minimización y valorización de los Residuos Sólidos Urbanos.

6. Capacitación.

Incrementar las capacidades técnicas y operativas del personal encargado de las labores de gestión de los Residuos Sólidos Urbanos.

7. Participación y Desarrollo Social.

Ejecutar acciones que procuren la participación de la población, así como el apoyo y colaboración de grupos interesados en la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos.

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO

3.1 Características del Municipio

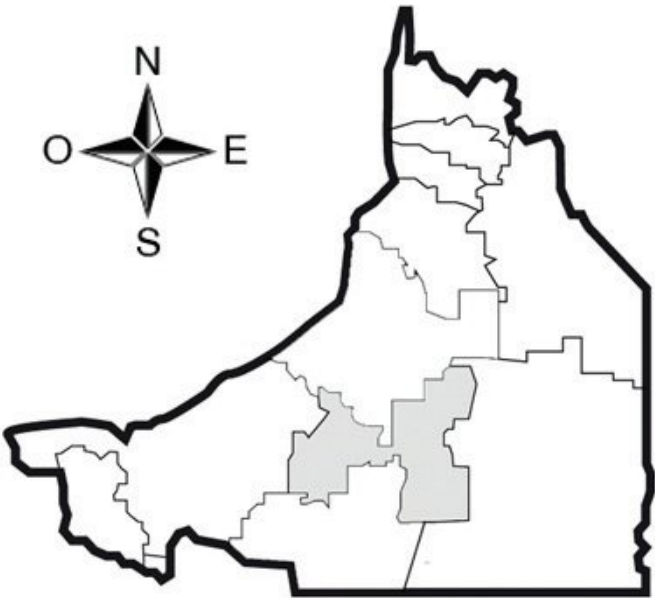
3.1.1 Características Geográficas

El Ayuntamiento de Escárcega , se encuentra dentro de los meridianos 90 grados 20 minutos y 90 grado 33 minutos 53.58 segundos de longitud oeste de Greenwich, y los paralelos 18 grados 51 minutos y 18 grados 09 minutos de latitud norte.

Colinda al norte, con el Municipio de Champotón; al este, con el Municipio de Calakmul; al sur, con el Municipio de Candelaria; al sureste, con el margen derecho del Río Chumpan, al oeste, con el Municipio del Carmen y al noreste con la sección Municipal de Sabancuy, con una altura de 60 metros sobre el nivel del mar (Figura 3.1.1).

Figura 3.1.1

LOCALIZACIÓN



Fuente: CFE-GEIC 2010

Extensión

Los 4,540.84 kilómetros cuadrados que conforman el territorio municipal de Escárcega, representan el 7.99 % de la superficie total del Estado de Campeche.

Localidades

El municipio, se encuentra conformado por 223 localidades, siendo las más importantes Escárcega (Cabecera Municipal), División del Norte, Matamoros, La Libertad, Altamira de Zináparo, Haro, Don Samuel, La Victoria, Luna, Centenario, Silvituc y Justicia Social.

Temperatura

La temperatura promedio anual que se ha registrado es de 32.9oC, y la mínima oscila en los 26.5°C.

Precipitación

Las precipitaciones pluviales fluctúan entre 1300mm y 1500mm, siendo los meses de junio a octubre los de mayor precipitación en los cuales también se registran tormentas eléctricas.

Vientos Dominantes

Los vientos dominantes provienen del noroeste a gran velocidad, así como lluvias intensas durante el mes de septiembre, presentándose también nortes, que son masas de aire frío, lo cual provoca un marcado descenso de temperatura, con niebla y lluvias persistentes, en los meses de noviembre a febrero.

Orografía

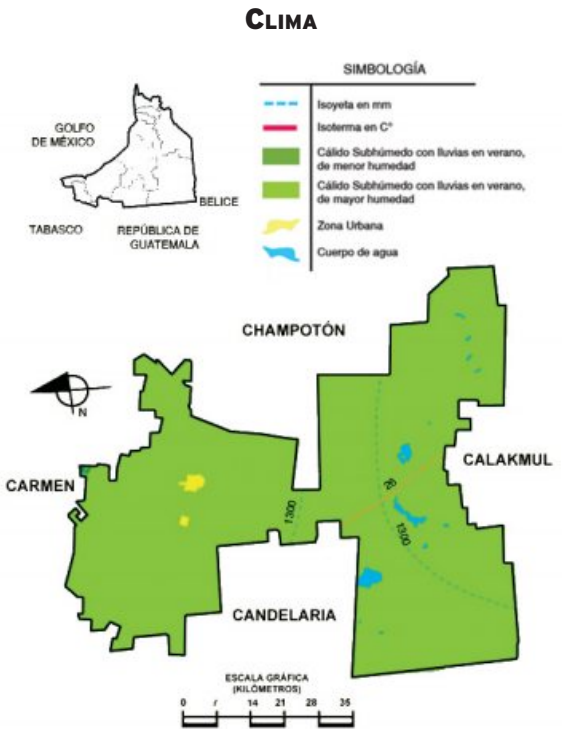
El territorio del municipio, como el de toda la península de Yucatán es fundamentalmente plano, con ligeras ondulaciones de sur a norte, sus suelos son calizos, formados por estratos sucesivos, las únicas alturas importantes del municipio se encuentran hacia el noroeste del territorio en los límites con el Municipio de Champotón y que llegan a alcanzar los 100 metros de altura sobre el nivel del mar (Figura 3.1.3).

3.1.2 Características Físicas

Clima

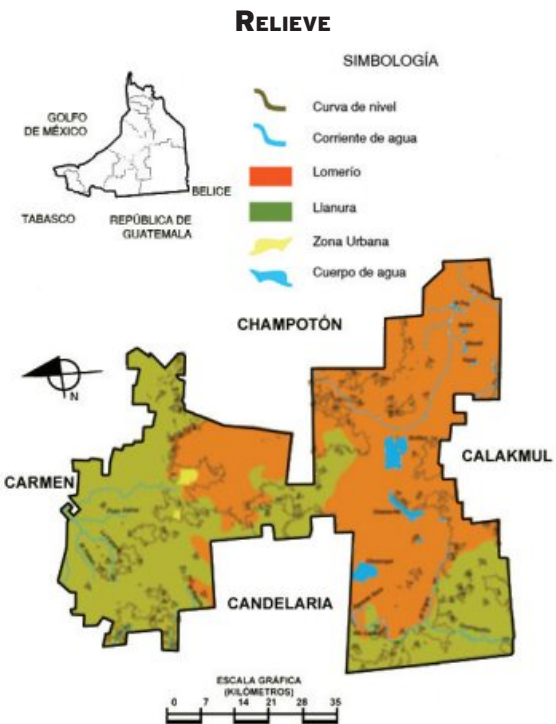
El clima es del tipo cálido-subhúmedo con lluvias en verano, cuyos subtipos son: de mayor humedad (aw2), cubriendo 12.1% del territorio municipal, en su límite suroeste con el Municipio de Carmen; y de humedad media (aw1), que abarca el resto del territorio (Figura 3.1.2).

Figura 3.1.2



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.

Figura 3.1.3



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.

Geología Superficial

La composición geológica del municipio es la que se describe en la Tabla 3.1.1.

Tabla 3.1.1

GEOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA

Cronoestratigrafía - Tipo de Roca	Área km2	Área %
Terciario eoceno - caliza	2,634.167	55.42
Terciario paleoceno - caliza	477.555	10.05
Cuaternario - aluvial	1,507.024	31.71
Cuaternario - caliza	1.665	0.04
Cuaternario - lacustre	95.306	2.01
Cuerpo de agua	37.468	0.79
TOTAL	4,753.185	100.00

Fuente: INEGI. Conjunto de datos vectoriales - carta geológica escala 1:250,000

Hidrología

La hidrología del municipio se divide en tres cuencas: la primera ocupa el oeste y sur del territorio, es la Cuenca Laguna de Términos, que forma parte a su vez de la región hidrológica Grijalva-Usumacinta, en la cual se concentra la mayor cantidad de corrientes y cuerpos de agua de la entidad, entre los que se puede mencionar el Río Candelaria, Usumacinta, Río Salsipuedes, Río Palizada, Río Pejelagarto, Río Mamantel, Laguna de Términos, Laguna Pom, Laguna Panlao, etcétera.

Las corrientes pertenecientes a esta cuenca, vierten sus aguas en la Laguna de Términos, bahía natural formada por el Golfo de México en territorio de Campeche; el sector este y noreste del territorio forma parte de la cuenca Cuencas Cerradas, ubicada mayoritariamente en la selva y formada por pequeñas corrientes y lagunas como la Laguna de

Figura 3.1.4

REGIONES HIDROLÓGICAS



Fuente: INEGI Regiones Hidrológicas

Silvituc, y las ubicadas en el vecino municipio de Calakmul, finalmente un pequeño sector del norte del municipio, pertenece a la Cuenca Río Champotón y otros, siendo estas dos últimas cuencas parte de la Región hidrológica Yucatán Oeste (Figura 3.1.4).

Prácticamente no existen corrientes superficiales en el municipio; y las que llega a haber son principalmente estacionales, a excepción de la Laguna de Silvituc, también conocida como Laguna Noh, que se encuentra al este del territorio, siendo uno de los principales recursos hidrológicos y de abasto de agua dulce de la región. Esta laguna forma parte de una región lacustre junto con otras ubicadas en el vecino municipio de Calakmul, que durante las épocas de lluvias llegan a estar comunicadas a través de aguadas y zonas bajas pantanosas.

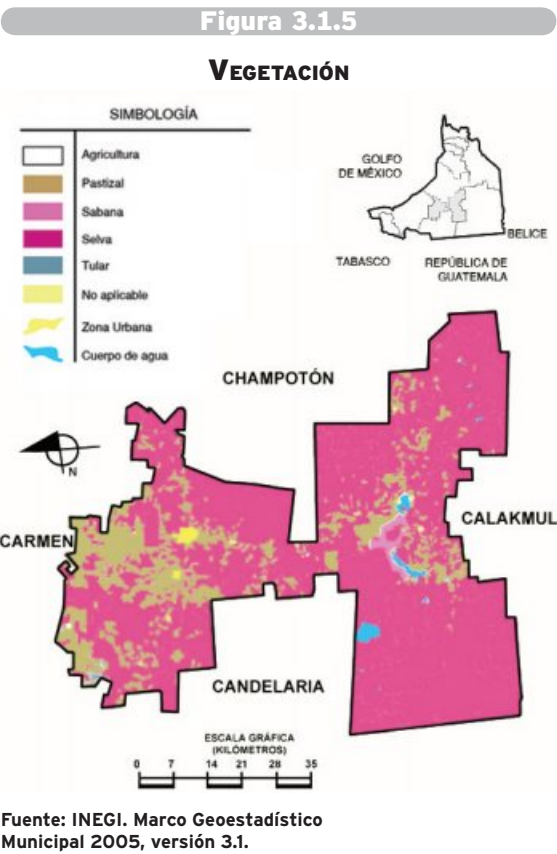
Las fuentes de abastecimiento de aguas subterráneas (para agua potable) para Escárcega, contabilizaban 561 al 31 de diciembre de 2003. De este total, 55 son pozos profundos y una corresponde a la categoría otras –la cual incluye: manantial, laguna, petén, puyón, noria, pozo-río y pozo a cielo abierto– que, en conjunto, permiten un volumen diario de extracción de 11 mil 420 m3 (4.44% del volumen total extraído en el estado y 5.12% del volumen estatal extraído en pozos profundos). De acuerdo con CNA, la infraestructura de explotación comprende 472 aprovechamientos de los cuales 117 son pozos profundos y 355 norias. El mayor uso de estos aprovechamientos está destinado para el abastecimiento de la población; actualmente se extrae un volumen de 9,000,000 m3 anuales, y no existe hasta ahora peligro alguno de propiciar una sobreexplotación.

Vegetación

La vegetación existente en la localidad, es considerada una de las más abundantes en el estado, ya que existe una gran variedad de especies.

La clasificación de las selvas son mediana y baja. La selva mediana subperennifolia es una comunidad vegetal, en la cual, la altura media de las plantas que las componen varía de 15 a 30 metros y en época de sequía pierden sus hojas (Figura 3.1.5).

La selva baja subperennifolia es la vegetación de menos de 15 metros de altura, esta vegetación pierde completamente sus hojas en época de secas.



Fauna

La fauna de la región es abundante y variada, debido a la diversidad de suelos y del clima; sin embargo, muchas de estas especies se están extinguiendo por diversas causas, pero principalmente por la ampliación de la frontera agropecuaria, explotación forestal, cacería, entre otras.

La fauna se encuentra constituida por diferentes especies de mamíferos, reptiles y aves. En la Tabla 3.1.2, se enlistan las principales especies.

Tabla 3.1.2

ESPECIES QUE CONSTITUYEN LA FAUNA

Mamíferos	Reptiles	Aves
Venado cola blanca	Víbora de cascabel	Chachalaca
Puerco de monte	Nauyaca	Pavo de monte
Jabalí	Boa u Oxcán	Faisán
Armadillo	Coralillo	Gavilán
Puerco espín	Iguana	Cotorra
Tigrillo	Lagartija	Canario
Gato de monte		Pato de monte
Chango		

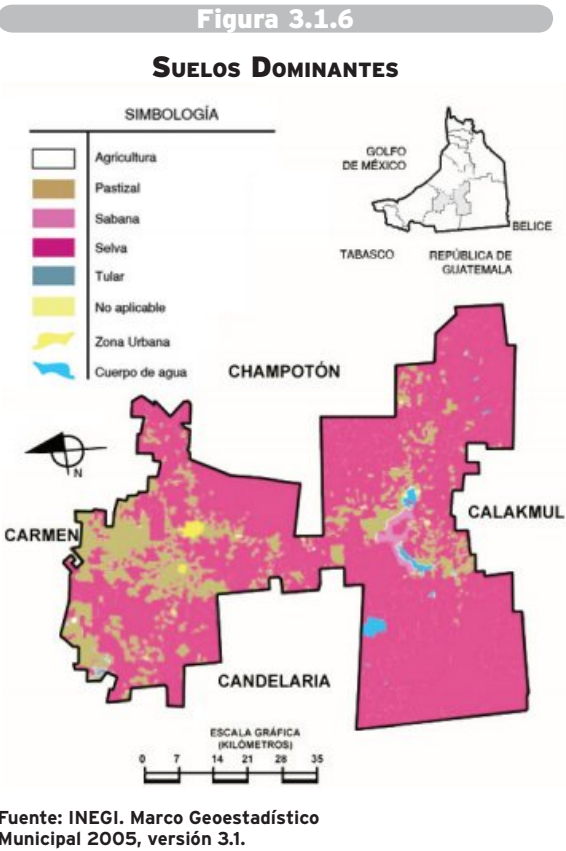
Recursos Naturales

Las actividades forestales tienen gran potencial. En la superficie boscosa de la región de Escárcega, se extrae parte importante de la producción maderable y no maderable de la entidad. Además, existen instalaciones en planta para producir tablas, tablonés y durmientes.

Por lo que cabe a la producción no maderable destaca la extracción del chicle.

Características y Uso del Suelo

Los suelos que predominan, de acuerdo con la clasificación FAO-UNESCO y la tipificación de suelos mayas, son litosoles o rendzinas líticas, cambisol, luvisoles gleycos, litosoles eutricos, así como grandes extensiones de gleysoles sálicos vérticos. Sin embargo tomando en consideración los tipos de suelos de la zona y dado que el clima no presenta cambios significativos, se calcula que poco más del 19% de la superficie cerca de 70 mil hectáreas son suelos denominados vertisoles gleycos (Figura 3.1.6).



De aquí se desprende la importancia de la ganadería y de los aprovechamientos forestales que se tienen en la región.

La utilización adecuada de los suelos del Municipio, implica un proceso productivo organizado, que lleve a una mejor productividad de las áreas y por lo tanto, mejores beneficios para la población.

Del total de superficie del Municipio, se tiene que 16,708 hectáreas son de uso agrícola; 242,485 ganadero, 108,737 hectáreas corresponden a uso forestal y 86,154 hectáreas se destinan a otros usos.

Aproximadamente 86.44% de la superficie del municipio de Escárcega se puede considerar como área de muy alta prioridad para la conservación de

sus ecosistemas, así como de los servicios ambientales asociados a los mismos; las selvas mediana y baja subperennifolias y mediana caducifolia y subcaducifolia, son los tipos de vegetación relacionados con este nivel de prioridad.

El 10.96% del territorio presenta ecosistemas con un nivel de prioridad medio; el tipo de vegetación que está relacionado es la vegetación secundaria de tipo herbácea y/o arbustiva presente.

Las áreas sin prioridad ocupan un 0.54% de la superficie municipal, y éstas se relacionan con las áreas agrícola-pecuarias; las cuales han sido alteradas significativamente por las actividades productivas que se realizan en el municipio y en todo caso, podrían considerarse como zonas que requieren procesos de restauración para recuperar sus atributos naturales originales.

Turismo

En el año 2005 se tuvo una afluencia turística de 44,922 visitantes, de los cuales, 672 fueron extranjeros y 44,250 nacionales, sus hoteles tuvieron el 39.86% de porcentaje de ocupación; con un factor de ocupación de 1.65 habitantes por habitación.

La infraestructura con que cuenta para la atención de sus visitantes se compone de 63 restaurantes, 15 tiendas de artesanías, cuatro cafeterías, 11 hoteles con 261 habitaciones y 474 camas, 12 bares, un balneario, dos clubes y una discoteca.

Centros Turísticos

Jardín botánico El Tormento, a ocho Kilómetros aproximadamente de la ciudad de Escárcega, este jardín botánico cuenta con 350 especies sembradas y conservadas en una superficie de 1000 hectáreas.

Estas especies características de la selva de la península de Yucatán, recrean la vegetación de la zona, y se combinan con algunos árboles, tales como el Flamboyán, que aunque es originario de África, se ha generalizado su uso en la reforestación urbana como árbol de ornato.

Fotografía 3.1.1

**ESPECIE VEGETAL CARACTERÍSTICA DE LA
REGIÓN**



En las plantas y árboles se tienen fichas informativas con los nombres científicos y en lengua maya, entre los que puede observarse el árbol de la pimienta, zapotillo, huano, caoba, copal, cedro, tzalam, chacá, palma xiat, ceiba y guaya, entre otros; destaca en este jardín su orquideario, donde se pueden apreciar diversos tipos de orquídeas de la región.

Otros de los atractivos de singular importancia en el municipio, es la Laguna de Silvituc, localizada en el Kilómetro 57 de la carretera Escárcega-Chetumal; también existe una zona arqueológica en este ejido.

3.1.3 Infraestructura y Servicios

Educación

El municipio cuenta con infraestructura necesaria para brindar los servicios educativos, desde nivel preescolar hasta nivel licenciatura. Se cuenta con una unidad de Ingeniería en Desarrollo Rural, por la Universidad Autónoma de Campeche, la Escuela Superior de Veterinaria y Escuela Normal que ofrece la Licenciatura en Educación Primaria,

Preescolar y Psicología. Aún cuando las generaciones que han egresado son numerosas, el costo de colegiaturas hace difícil el acceso a la población estudiantil de escasos recursos.

La infraestructura educativa la integran 184 escuelas, en las que laboran 888 docentes que dan atención a 21,908 alumnos en 1,111 grupos.

Tabla 3.1.3

INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Nivel Educativo	Alumnos	Maestros	Grupos	Servicios
Básico	14,751	687	774	167
Inicial	71	11	7	1
Preescolar	2,150	110	122	64
Primaria	9,066	386	516	75
Secundaria	3,464	180	129	27
Formación para el Trabajo	4,915	47	293	6
Media Superior Bachillerato	1668	91	44	6
Superior	574	63	ND	5
Normal	65	17	ND	2
Licenciatura	509	46	ND	3
TOTAL	21,908	888	1,111	184

Actualmente se estima que existe un índice de analfabetismo del 13.6% de un total de 33,043 de habitantes mayores de 15 y más años.

Salud

Se cuenta con 25 unidades médicas distribuidas por todo el Municipio, entre los que se encuentran 16 del Instituto Descentralizado de Salud Pública de primer nivel y una de segundo nivel, cuatro unidades denominadas rurales pertenecientes

al sistema IMSS-Oportunidades, una clínica de la Secretaría de la Defensa Nacional, una unidad médica del DIF e igual número para el IMSS, ISSSTE, y Cruz Roja; contando además con 21 casas de salud distribuidas en toda la geografía municipal.

Se cuenta con 62 médicos, uno por cada 874 habitantes; 104 enfermeras una por cada 521 habitantes y cuatro odontólogos, uno por cada 13,545 habitantes.

Se dispone de los siguientes recursos materiales: cinco salas de expulsión, 39 consultorios, dos quirófanos, 12 farmacias, 80 camas, cinco gabinetes dentales y 10 ambulancias, siendo el IMSS-Solidaridad y el INDESALUD las instituciones que tienen la mayor cobertura de estos recursos.

Deporte

El deporte como elemento fundamental para el estímulo de formación individual, la salud y el bienestar de la población, constituye el punto central en el desarrollo de nuestro municipio, al cual se le debe dar prioridad, debido a la carencia de infraestructura y espacios para el desarrollo del mismo.

Se cuenta con una infraestructura conformada por una unidad deportiva, en la cual se realizan diversos torneos entre los equipos locales. Además se tienen 15 campos de fútbol, cuatro de béisbol y 24 de fútbol, que a su vez se emplean para la práctica de béisbol. También existen 12 canchas de básquetbol, dos de voleibol y por ultimo 40 canchas de usos múltiples. Actualmente cuentan con un nuevo gimnasio para acondicionamiento físico.

Esto conlleva a que exista un rezago en este sector, tanto en la cabecera municipal, como en área rural, ya que no todas las comunidades cuentan con canchas y a su vez la misma instalación es utilizada para la práctica del baloncesto y voleibol; el fútbol y el béisbol se juegan en campos llaneros que los mismos pobladores se encargan de habilitar.

Comercio y Abasto

La actividad comercial es la preponderante en el municipio, la cabecera municipal de Escárcega, es el principal centro de suministro de artículos de todo tipo, desde perecederos, hasta muebles para el hogar, es entonces, el principal centro de abasto de la región.

La población se abastece de productos básicos tales como carne, verduras, hortalizas y otros productos provenientes de las comunidades, de los estados vecinos y del centro del país en un mercado público ubicado en la cabecera municipal. Además se cuenta con un rastro en los que se procesa la carne en pie, de ganado bovino y porcino, un frigorífico regional tipo TIF.

Asimismo, existen 56 tiendas rurales DICONSA, en las que se expenden productos básicos a precios accesibles para la población de escasos recursos económicos.

De igual modo, existe un abogay un patiodealmacenamiento pertenecientes a la Sociedad de Producción Rural Centenario, cuya capacidad es de 1,000 toneladas y 750 toneladas, respectivamente. Asimismo, se cuenta con la maquiladora Ammar Apparell II, la cual se ha convertido en la principal captadora de mano de obra de la localidad.

Principalmente, la mayoría de los establecimientos industriales se catalogan como micro industrias, otras, como el caso de las maquiladoras, se ubican en el rango de la pequeña y mediana industria, destacando el frigorífico, la planta impregnadora de durmientes y la planta beneficiadora de arroz. Mayormente existen talleres de carpintería, herrería, automotrices, y microindustrias, como las de la tortilla, paleterías y elaboradoras de quesos, entre otros.

Medios de Comunicación

Los medios de comunicación están integrados en parte por el servicio postal que se ocupa de la recolección, conducción y distribución de la correspondencia del municipio, existiendo una administración, siete agencias urbanas y dos agencias rurales; 18 expendios rurales y nueve buzones rurales. El servicio telegráfico es el encargado de la transmisión, recepción y distribución de telegramas y giros, para ello se cuenta con una administración que funciona como un centro de servicios integrados.

En lo referente a telefonía existen 42 sistemas instalados para 16,719 habitantes beneficiados, proporcionando estos servicios TELMEX, Telefonía satelital, celulares y Radio Acceso Múltiple del Gobierno del Estado (RAM'S).

También se cuenta con una estación de radio difusión de amplitud modulada, así como tres estaciones de repetidoras de televisión y un sistema de televisión por cable.

Vías de Comunicación

Para el 2004, la red carretera contaba con una longitud de 351 kilómetros, que representa el 7.90% del total estatal, de esta red 109.40 km es federal, 41.00 km corresponden al ámbito estatal, y 201.38 km a caminos rurales Tabla (3.1.4).

Tabla 3.1.4

LONGITUD DE RED CARRETERA

Tipo de camino	Longitud (km)
Federal	109.40
Estatal	41.00
Caminos Rurales	201.38
Total	351.78

FUENTE: Secretaría de Comunicaciones y Transporte.

Existe con una red ferroviaria que posee 69.4 kilómetros representando el 17.19% del total de las vías férreas con que cuenta la entidad. Asimismo, se tiene 29 puentes, cuya longitud total es de 629.0 metros.

Respecto a las vías aéreas, se cuenta con dos aeródromos, ubicados, uno en la cabecera municipal y otro en la localidad de Francisco Villa, con una longitud total de pista de 2,000 metros.

Servicios Públicos

Actualmente en la Cabecera Municipal, se cuenta con un mercado público, cuatro parques, cinco centros sociales, tres gasolineras, un panteón,

un agrupamiento para la seguridad pública, agua entubada, energía eléctrica, tele-cable, teléfonos, telégrafos, mensajería, banco, servicio de Internet, radiodifusora, taxis, autobuses, auto-transporte de carga, hospitales, ambulancias, funerarias y agua purificada.

La administración municipal, dentro de sus grandes retos, enfrenta el hacer más eficiente la prestación de los servicios públicos en beneficio de la comunidad demandante, por consiguiente, se aplican programas y estrategias para todos los servicios básicos, como son: alumbrado público, vigilancia, mercados, rastros, panteones, limpia y recolección de basura, electrificación, agua potable, drenaje y alcantarillado.

Agua Potable

Para su atención y distribución, se cuentan con 45 sistemas instalados, que se abastecen de 57 pozos, se tiene un total de 11,281 tomas instaladas que incluye: tomas domésticas, comerciales, industriales e hidrantes públicos (Tabla 3.1.5).

Tabla 3.1.5

INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE

Concepto	Cantidad
Sistemas	45
Pozos	57
Tanques	66
Tomas Domiciliarias	11,281
Red de Distribución (Metros Lineales)	207,781

FUENTE: Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado

En este rubro se tiene una cobertura del 99.88% en la zona urbana y en la rural del 82.48%, presentando un déficit del 0.12 y 17.52% respectivamente.

Para este año, la infraestructura con que cuentan los servicios de agua potable, brindados a las zo-

nas rurales, se ha visto modificada para beneficio de su población.

En la zona urbana se reporta el 100% de la población atendida y representa a 27,981 beneficiados. En la zona rural se presenta el 82.41% de beneficiados para una población de 20,403, existiendo un déficit del 17.59%, es decir, 4,354 habitantes por beneficiar.

Energía Eléctrica

En la actualidad, el servicio de energía eléctrica en el municipio, cuenta con una infraestructura de 11,902 usuarios, de los cuales, 11,820 están considerados como servicios residenciales o domiciliarios y tan solo 82 están dentro del rubro de no domiciliarias que comprenden servicios para uso agrícola, bombeo de agua potable, aguas negras, temporales y otras (Tabla 3.1.6).

Tabla 3.1.6

USUARIOS DEL SERVICIO ELÉCTRICO

Concepto	Cantidad
Industrial	53
Residencial	10,670
Comercial	1,097
Agrícola	9
Alumbrado público	42
Bombeo de aguas potable y negra	31
Total	11,902

Fuente: Comisión Federal de Electricidad

Problemas detectados en el municipio, en base a una encuesta realizada a los habitantes.

A los encuestados se les preguntó qué tipo de residuo generaban más (orgánico o inorgánico) y el 55% dijo inorgánico (compuesto principalmente por bolsas, botellas y papel), el 10% orgánicos y el 35% orgánico e inorgánico en las mismas proporciones (para consultar todas las gráficas ver el apartado de resultados de encuestas).

Los problemas que manifiesta la población son:

- I. Queman los residuos que se deposita en el basurero
- II. Malos olores
- III. La gente no tiene cultura al respecto y tira los residuos en las calles
- IV. Al no haber una recolección diaria y en un horario fijo, la gente deja sus residuos en las aceras y provoca que la fauna urbana, especialmente los perros, rasguen las bolsas o tiren los recipientes, para buscar algún alimento, lo que provoca el esparcimiento de los residuos por toda la calle, provocando una mala imagen y generando la proliferación de animales más pequeños.

3.1.4 Problemática Ambiental local de Escárcega

En Escárcega se presenta una concentración poblacional exclusivamente en la orilla de los caminos de tránsito. Esto incide en los bajos niveles de desempeño de recolección y disposición final en todo el municipio. Durante la visita de campo al platicar con las personas, éstas comentaron que les gustaría un aumento en la frecuencia de recolección, porque actualmente se les acumulan los residuos y tienen que buscar otras maneras de disponerlos.

Al realizar la visita de campo por la tarde, se observó sobre la ciudad una nube de humo que cubría parte del centro de la cabecera municipal y las casas que están sobre la autopista.

Con respecto a las reuniones realizadas con las autoridades del H. Ayuntamiento, se mencionaron las siguientes problemáticas:

Tienen un 70-80% de riesgo de inundación, se tapan sus coladeras.

Es necesario regular el uso y disposición de agroquímicos, ya que representa un problema. Requieren un análisis costo-beneficio adecuado para definir tarifas para la recolección de residuos.

División del Norte es una junta municipal, con su propio Sitio de Disposición Final, realizan la recolección con vehículos particulares. La gente separa los residuos, pero el personal del camión recolector los mezcla.

En cuanto al sitio de disposición final, se observó que corresponde a un sitio no controlado, dado que no cumple con las características correspondientes a la NOM-083-SEMARNAT-2003, como se observa en la Fotografía 3.1.2.

Figura 3.1.2

SATURACIÓN DE RESIDUOS



3.2 Características de los Residuos

La determinación de la cantidad de residuos generados y su composición, estuvo fundamentada en las siguientes acciones:

- 1.- Acopio y análisis de información existente del Consejo Nacional de Población (CONAPO), para poder obtener datos oficiales de población.
- 2.- Recopilación y análisis de la información

obtenida por medio de diversos estudios de generación 2005 y 2008 proporcionada por las autoridades municipales y el estudio de taras y pesajes del 2010 que sirvió para corroborar la generación de residuos sólidos para este mismo año. El resultado del análisis sirvió para la proyección de la Generación de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Escárcega.

3.2.1 Acopio y Análisis de Información Existente del Consejo Nacional de Población (CONAPO) para Poder Obtener Datos Oficiales de Población

CONAPO en su página web presenta las Proyecciones de la Población de México, de las Entidades Federativas, de los Municipios y Localidades de los años 2000-2050, el Consejo Nacional de Población tiene entre sus funciones, tal como establece el Reglamento de la Ley General de Población, elaborar periódicamente proyecciones de población, con base en el análisis sistemático de las tendencias demográficas y la aplicación de metodologías especializadas.

La difusión de los resultados definitivos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 obligó a la institución a revisar los ejercicios previos y elaborar nuevas proyecciones que se ajustaran

y tomaran en cuenta los cambios recientes de la mortalidad, fecundidad y migración.

Las proyecciones de la dinámica, volumen y distribución por edades y sexo de la población, constituyen un instrumento indispensable para llevar a cabo la planeación económica, social y demográfica del país. A partir de ellas, es posible calcular los requerimientos futuros en materia de educación, empleo, vivienda, salud y seguridad social, entre otros.

De dicho documento se tomaron los resultados para el municipio de Escárcega del año 2010 al 2025, los cuales se muestran en la tabla 3.2.1.

3.2.2 Recopilación y Análisis de la Información Obtenida de Diversas Publicaciones y de la Estadística Proporcionada por las Autoridades Municipales, para la Estimación de la Generación de Residuos Sólidos Urbanos Actuales y su Proyección.

Para el desarrollo del presente apartado, se consideraron los resultados obtenidos en Estudios de Generación del 2005 y 2008 obtenidos por CFE en el 2010. (Ver tabla 3.2.2)

Año	Población	Generación Domiciliaria-Otras Fuentes de RSU (kg/día)	15% de RSU no considerados en la Generación (kg/día)	Generación Municipal Total (kg/día)	Generación Total (ton/día)	Per cápita (kg/hab-día)
2010	46130	43433	6515	49948	50	1.083

Fuente: Proyecciones CONAPO 2000-2050, Municipio de Escárcega 2009-2012.

Tomando en consideración los resultados de generación de kilogramos por día y con un incremento de 2% anual que es la media nacional en Generación de Residuos Sólidos Urbanos, se obtiene los siguientes resultados que se presentan en la tabla 3.2.3 en relación a la Proyección de Población y Generación de Residuos Sólidos Urbanos para el Municipio de Escárcega.

Tabla 3.2.1

PROYECCIÓN DE POBLACIÓN REALIZADA PARA EL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA

Año	Población	Año	Población
2010	46130	2018	39229
2011	45189	2019	38460
2012	44271	2020	37710
2013	43376	2021	36978
2014	42503	2022	36263
2015	41653	2023	35563
2016	40824	2024	34880
2017	40017	2025	34211

Fuente: CONAPO Proyecciones de Población 2000-2050.

Los resultados de las proyecciones de la tabla 3.2.1 serán las que se utilicen para realizar los diferentes cálculos relacionados con la Proyección de Residuos Sólidos Urbanos para el Municipio de Escárcega, Campeche.

Tabla 3.2.3

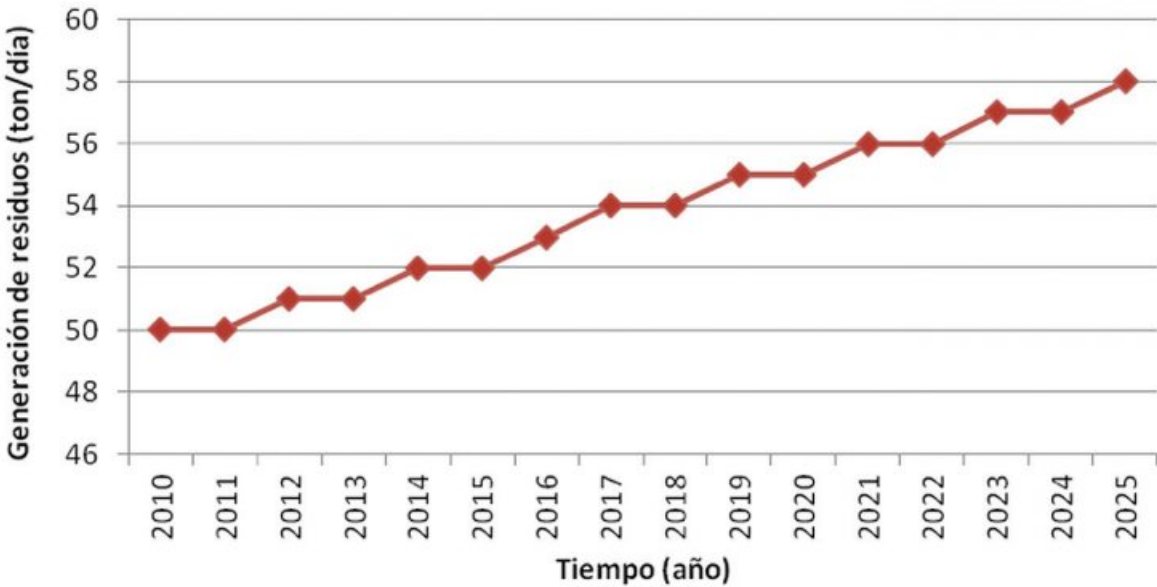
PROYECCIÓN DE RSU Y POBLACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA

Año	Población	Generación Domiciliaria-Otras Fuentes de RSU (kg/día)	15% de RSU no considerados en la Generación (kg/día)	Generación Municipal Total (kg/día)	Generación Total (ton/día)	Per cápita (kg/hab-día)
2010	46130	43433	6515	49948	50	1.083
2011	45189	43867	6580	50447	50	1.116
2012	44271	44306	6646	50952	51	1.151
2013	43376	44749	6712	51461	51	1.186
2014	42503	45196	6779	51975	52	1.223
2015	41653	45648	6847	52495	52	1.260
2016	40824	46105	6916	53021	53	1.299
2017	40017	46566	6985	53551	54	1.338
2018	39229	47032	7055	54087	54	1.379
2019	38460	47502	7125	54627	55	1.420
2020	37710	47977	7197	55174	55	1.463
2021	36978	48457	7268	55725	56	1.507
2022	36263	48941	7341	56282	56	1.552
2023	35563	49431	7415	56846	57	1.598
2024	34880	49925	7489	57414	57	1.646
2025	34211	50424	7564	57988	58	1.695

Fuente: Proyecciones CONAPO 2000-2050, Municipio de Escárcega 2009-2012.

Tabla 3.2.1

PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.



Fuente: Proyecciones CONAPO 2000-2050, Municipio de Escárcega 2009-2012.

Se consideró un 15 % adicional de generación de RSU para los poblados rurales, ya que no se contabilizaron debido a la falta de cobertura del Sistema de Recolección Municipal.

La tendencia en la composición de los RSU residuos generados se ajusta a los estándares nacionales y en los que la materia orgánica aporta casi el 44%, mientras que los subproductos potencialmente reciclables representan entre el 12 % en promedio y el 38% corresponden a los subproductos no reciclables. En la tabla 3.2.4 se detallan estos resultados y en la figura 3.2.1 se muestran gráficamente.

Figura 3.2.1

CARACTERIZACIÓN LOS RSU DEL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA



Fuente: Caracterización realizada en campo, 2010.

Tabla 3.2.4

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DEL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA

Categorías	No	Subproductos	Promedio/Semana	Promedio/Categoría %
Orgánicos	1	Orgánico	44.18	44.00
Reciclables	2	Vidrio	3.39	12.00
	3	Tetrapack	0.45	
	4	PET	6.54	
	5	Plástico soplado	0.16	
	6	Plástico inyectado	0.59	
	7	Aluminio	0.16	
	8	Ferrosos	0.62	
	9	Otros metales	0.23	
Manejo Especial	10	Electrónicos	0.40	3.00
	11	Pilas y baterías	0.01	
	12	Voluminosos	2.06	
	13	Residuos de construcción	0.22	
Peligrosos	14	Empaques de agroquímicos	0.00	3.00
	15	Empaques de fertilizantes	0.00	
	16	Empaques de aceites y lubricantes	0.22	
	17	Fármacos caducos	0.29	
	18	Material de laboratorio	0.00	
	19	Biológico Infecciosos	2.82	
Otros	20	Otros	37.68	38.00
Total			100.00	100.00

Fuente: Caracterización realizada en campo, 2010.

3.3 Organización y Operación Actual del servicio Público de Manejo Integral de Residuos

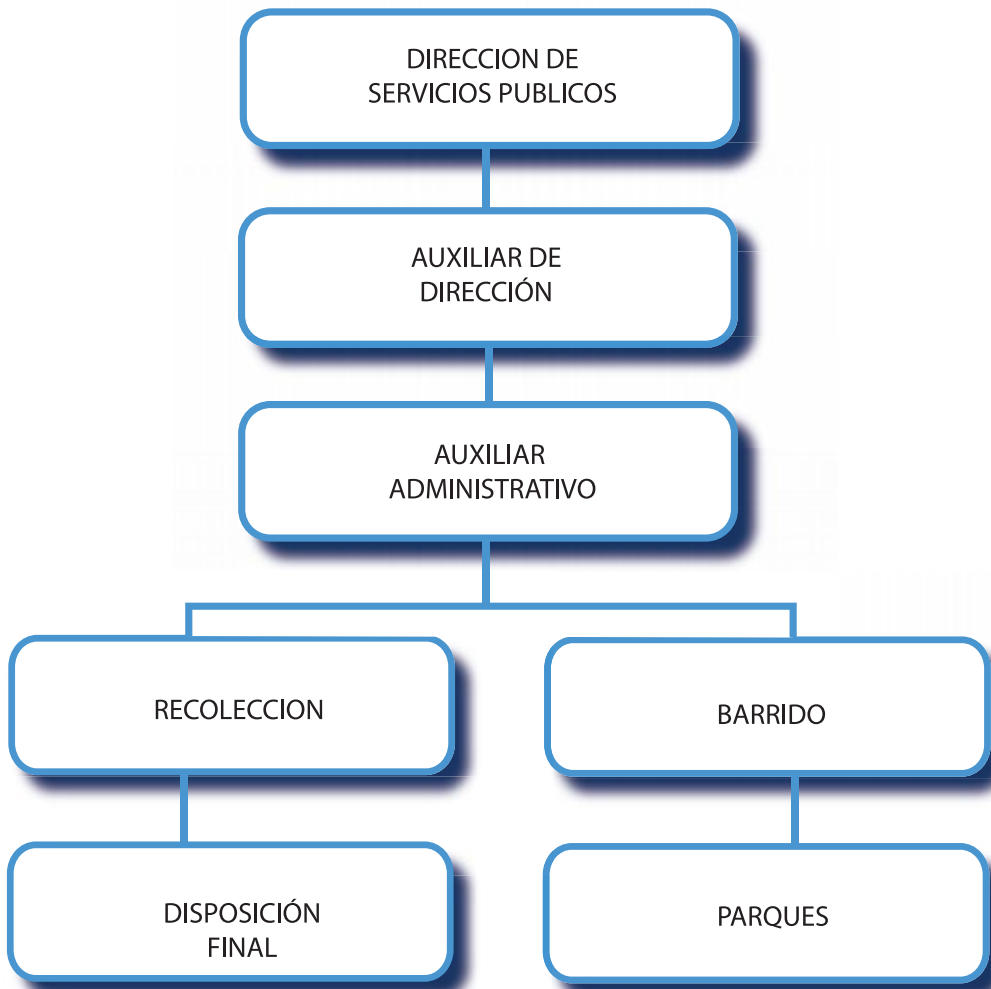
3.3.1 Estructura Organizacional

El H. Ayuntamiento de Escárcega, para el periodo comprendido del 2009 al 2012 está formado por un presidente municipal, dos síndicos y ocho regidores.

Como se encuentra estipulado en el Capítulo VI, Artículo 27, del Bando de Policía y Buen Gobierno, el Ayuntamiento de Escárcega, a través de la Dirección de Servicios Públicos, se encarga del manejo integral de los residuos sólidos bajo la estructura representada en la Figura 3.3.1.

Figura 3.3.1

ORGANIGRAMA DE ASEO URBANO DEL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA



3.3.2 Personal

El personal que trabaja directamente con el manejo integral de los residuos sólidos, se clasifica como sigue:

Las funciones del Director de Servicio Públicos entre otras son:

- Tomar todas las medidas precautorias necesarias para proporcionar de manera ininte-

rrumpida cuando menos tres servicios públicos: alumbrado, limpia pública y recolección de basura. Para la limpia pública deberán considerarse las calles, drenajes de aguas pluviales, andadores, plazas, parques, campos deportivos, monumentos y demás lugares públicos.

Responsabilizarse de la imagen pública municipal, para lo cual será necesario realizar

campañas de concientización para que la población colabore en la conservación y mantenimiento de los servicios públicos y las áreas verdes.

Cuenta con los siguientes grupos operativos para proporcionar los servicios bajo su responsabilidad:

Cuadrillas de recolección.- Están formadas por un chofer, quien es el líder de la cuadrilla y tres personas de apoyo que realizan las tareas de recolección, carga y descarga de los residuos. Con ayuda de los vehículos, recolectan y transportan los residuos.

Barrenderos: Son los encargados de la limpieza de las vías públicas. Realizan su tarea con ayuda de un equipo de trabajo que consta de carro porta tambor, tambor de 200l, escoba, pala cuadrada, araña, machete, recogedor, lima triangular y equipo: guantes, botas, chaleco reflectante, casco o sombrero y uniforme.

Personal Administrativo.- Está conformado por dos secretarías, un auxiliar administrativo y un almacenista.

Mantenimiento de Parques y Jardines.- Encargados de la poda, limpieza y mantenimiento de los parques y jardines de la ciudad, para lo cual cuentan con podadoras manuales, tijeras, escobas, lijas, machetes y escaleras, entre los básicos.

Todo el personal del área de aseo urbano y ecología cuenta con un sueldo y prestaciones, éstas integradas principalmente por: aguinaldo, vacaciones, fondo de retiro, gastos médicos, uniforme de trabajo, etcétera. Es importante destacar que el Director de Servicios Públicos, aparte de la responsabilidad del sistema de limpia, tiene a su cargo las áreas de alumbrado público, servicios generales y la vigilancia municipal de algunos edificios como las unidades deportivas y el rastro municipal, entre los más importantes.

Se cuenta con contenedores móviles para barrido manual, con el propósito de atender la demanda ciudadana y conservar limpia la ciudad.

la nómina, materiales, suministros y servicios generales.

El H. Ayuntamiento dispone de recursos financieros para el servicio de limpia en el municipio, a través del presupuesto destinado al pago de

3.3.5 Sistema de Planeación

Dentro del H. Ayuntamiento no hay un departamento o dirección de planeación global que incorpore a todas las actividades comunes a esta gestión, por lo tanto, no tienen planes presupuestales y programas de trabajo definidos para el

sistema de manejo integral de los residuos. La Dirección de Obras Públicas tiene a su cargo la programación y cuantificación presupuestal de las acciones y obras a realizar.

3.3.6 Sistema Comercial

No existe un sistema comercial en torno a los residuos en el municipio.

El personal de recolección no realiza selección de ningún tipo de material

3.3.7 Operación del Sistema por Procesos

Descripción del servicio de Aseo público

Almacenamiento temporal

No se cuenta con áreas o elementos específicos para el almacenamiento de los residuos, esto lleva a las unidades a transportar los residuos hasta el Sitio de Disposición final del Municipio de Escárcega viaje a viaje, por lo que, cada camión recolector, realiza en promedio de dos a tres viajes al día.

Barrido

El sistema de barrido se proporciona por medio de técnicas manuales, empleando una comunidad de 16 trabajadores, divididos en tres turnos, que diariamente recorren las diferentes calles de la ciudad. No se cuenta con barrido mecánico.

Además, se les manda un camión de volteo como apoyo para recolectar los residuos que a diario se

barren, previamente se acuerda una calle o cruce de calles donde el chofer del camión de volteo recolecta dichos residuos. A cada pareja de barrenderos se les proporciona un carrito, no se les da uniforme, y en ocasiones el carrito de barrido, no está en las mejores condiciones.

Recolección

Para llevar a cabo la recolección de residuos, se cuenta con 6 rutas en toda la ciudad, teniendo en cuenta las nuevas áreas habitacionales que se están poblando actualmente. Cada ruta es atendida por una cuadrilla de recolección, formada por un chofer y dos ayudantes recolectores cada una.

A continuación se presenta el listado de vehículos con los que se cuenta en el municipio. (Ver tabla 3.3.1 y Fotografía 3.3.1)

3.3.3 Recursos Materiales

Para la operación del servicio de limpia, el municipio cuenta con los siguientes vehículos: cuatro camiones recolectores y 2 camionetas de 3 toneladas, adaptadas para la recolecta de residuos.

3.3.4 Recursos Financieros

Tabla 3.3.1

LISTADO DE VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN Y SUS CARACTERÍSTICAS

Marca / Tipo	Año	Compactador	Capacidad (m3)	Turnos al día
Chevrolet	2009	X	2000	2
Chevrolet	2009	X	2000	2
Chevrolet	2009	X	2000	2
International		X	6000	2
International		X	6000	0
Kodiak		X	6000	0

Fotografía 3.3.1

EQUIPO DISPONIBLE PARA LA RECOLECCIÓN



El turno matutino realiza tres rutas domiciliarias y dos en los comercios; en el turno vespertino se realizan tres rutas domiciliarias y cuatro en los comercios.

Estas rutas, recolectan 50 ton/día, brindando una cobertura del 100% a la cabecera municipal. Es importante mencionar el apoyo que proporciona el área de parques y jardines para la prestación de este servicio, utilizando para ello un camión de volteo con capacidad de carga de 3.5 m3.

Tratamiento

El Municipio de Escárcega no cuenta con un sistema de tratamiento para los residuos; luego de ser depositados en el basurero municipal, los

pepenadores se encargan de separar plásticos, metales y cartón para comercializarlo.

Transferencia

No se cuenta con sistema de transferencia de residuos sólidos por la cercanía del sitio con la ciudad.

Disposición Final

El Sitio de Disposición Final, que se utiliza para el destino final de los residuos sólidos generados en el Municipio de Escárcega, inició sus operaciones en 1984, recibe dos tipos de residuos los cuales se clasifican en Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y residuos de Manejo Especial (RME), de acuerdo a la norma NOM-083-SEMARNAT-2003.

El sitio, se encuentra ubicado en el Kilometro 10 de la Carretera Escárcega-Campeche, en la localidad Ejido de Escárcega, tiene una extensión de aproximadamente cuatro hectáreas, se encuentra a una altitud de 100 metros sobre el nivel del mar.

Las coordenadas UTM del Sitio de Disposición Final son las siguientes:
X= 0738235
Y= 2068836

Fotografía 3.3.2

LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL



Por información proveniente del personal de Ayuntamiento, mencionan más de 25 años de existencia.

Su proyección inicial de duración fue de 15 años y la saturación se ha venido padeciendo desde hace unos pocos años atrás. Tomando en cuenta que se han modificado los patrones de generación per cápita y de la composición de los residuos.

La superficie que ocupa dicho predio es de 1-94-08.797ha(1hectárea,94áreasy08.797centiáreas).

Aparentemente se tiene un acceso controlado, no obstante pueden entrar vehículos particulares a disponer sus residuos dentro del mismo sitio. Se tiene un velador, que no permite el acceso a los vehículos que pretendan ingresar durante la noche.

Fotografía 3.3.2

PANORÁMICA ACTUAL DEL SDF



Los residuos que se disponen, se cubren con el material férreo que se encuentra en el mismo sitio.

El acomodo y cubrimiento de los residuos sólidos se lleva a cabo con máquinas pesadas, de las cuales no se pudo conocer su pertenencia (propias, rentadas o prestadas); desafortunadamente, estos equipos, continuamente sufren descomposturas, lo que ocasiona que los residuos no puedan ser cubiertos de manera habitual, ocasionando además de la proliferación de roedores, moscas y la presencia de aves en busca de alimento (Fotografía 3.3.3).

Fotografía 3.3.3

PRESENCIA DE AVES EN BUSCA DE ALIMENTOS



En época de lluvia, los accesos y caminos al interior del relleno, se vuelven intransitable e inseguros, por la aparición de lodo que evita el paso.

Por otra parte en época de altas temperaturas, algunas zonas del sitio se llegan a incendiar, representando un peligro al medio ambiente y

Fotografía 3.3.4

QUEMA INDISCRIMINADA DE LOS RESIDUOS



comunidades aledañas al lugar.

Dentro del municipio, existen otros dos sitios a cielo abierto, uno en la junta municipal de Centenario y el otro en la junta municipal División del Norte, los cuales operan en las mismas condiciones que el de la cabecera municipal de Escárcega.

3.3.8 Costos de Operación

Para el desarrollo del presente apartado, se tomaron los resultados del análisis de costos realizado por H. Municipio de Escárcega (Tabulador de sueldos para el ejercicio 2010).

A continuación se presentan los costos realizados en cada subsistema del Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos del Municipio de Escárcega para el año 2010.

Tabla 3.3.7

COSTOS DE BARRIDO

Personal	Sueldo Unitario (\$/trabajador)	Sueldo Total (\$)	Total por día (\$/mes)	Costo Anual (\$/año)
26	2,596.00	67,496.00	67,496.00	809,952.00

Tabla 3.3.8

COSTOS DE RECOLECCIÓN

Personal	Sueldo Unitario (\$/trabajador)	Sueldo Total (\$)	Combustible (\$/mes)	Mantenimiento	Total por día (\$/mes)	Costo Anual (\$/año)
21	3,180.00	66,780.00	40,500.00	6,000.00	113,280.00	1,359,360.00

Tabla 3.3.9

COSTOS DE DISPOSICIÓN FINAL

Personal	Sueldo Unitario (\$/trabajador)	Sueldo Total (\$)	Operación (\$/mes)	Total por mes (\$/mes)	Costo Anual (\$/año)
1	2,184.00	2,184.00	3,900.00	6,084.00	73,008.00

Tabla 3.3.10

COSTOS DE PERSONAL ADMINISTRATIVO

Personal	Sueldo Unitario (\$/trabajador)	Sueldo Total (\$)	Total por día (\$/mes)	Costo Anual (\$/año)	Total
3	4,925.00	14,775.00	14,775.00	177,300.00	
1	5,256.00	5,256.00	5,256.00	63,072.00	240,372.00

Tabla 3.3.11

COSTO TOTAL ANUAL

Personal	Sueldo Total (\$)	Operación (\$)	Mantenimiento	Costo Anual (\$)
51	2,495,364.00	44,400.00	6,000.00	2,208,615.00

3.4 Marco Jurídico y Legal

3.4.1 Marco Federal

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, prevé dos preceptos que permiten determinar el orden competencial en materia de regulación de los residuos.

En primer lugar, el **artículo 73 Fracción XXIX-G** prevé el principio de regulación concurrente en materia ambiental en general, entendiéndose implícita la materia de regulación sobre el manejo de residuos. Debido a lo anterior, el Congreso Federal se encuentra facultado para regular, entre otras materias, la relativa a la protección del ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional.

En segundo lugar, el **artículo 115 Fracción III**, otorga facultades a los municipios en la materia, al proveer el servicio de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

Por otra parte, en ejercicio de las atribuciones previstas por el artículo 73 XXIX-G de la Constitución, del 28 de enero de 1988 y el 8 de octubre del 2003 respectivamente, el Congreso de la Unión expidió la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**.

El 30 de noviembre del 2006, en ejercicio de la facultad que le confiere la fracción I del artículo 89 constitucional, el Titular del Ejecutivo Federal expidió el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Dichos ordenamientos constituyen el marco general vigente en materia de regulación de residuos.

La **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, a través de los artículos 7 Fracción VI, 8 Fracción IV, 20 BIS 3, 20 BIS 4, 23 Fracción VI, 134 Fracciones I, II y III y 137, prevé el ámbito de distribución de competencias en materia de regulación de residuos para los tres niveles de gobierno, estableciendo su participación tanto en la creación de leyes, como en la gestión de los residuos sólidos considerados como no peligrosos, al tiempo que regula algunos aspectos de especial interés con un alcance federal.

Por otra parte, al tratarse de una **ley especial, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** y su Reglamento, prevén el ámbito de competencia específico a nivel estatal y municipal, particularmente en materia de residuos, incluidos los peligrosos. Son ordenamientos reglamentarios de las disposiciones de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Dicho ordenamiento jurídico establece los lineamientos para regular la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como los de carácter peligroso, mediante la aplicación de los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral (Artículos 1, 6, 9 y 10).

En adición a los preceptos de regulación competencial, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos prevé mecanismos de coordinación entre los diversos órdenes de gobierno (Artículos 12, 13 y 14), los cuales permiten concluir:

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, prevé dos preceptos que permiten determinar el orden competencial en materia de regulación de los residuos.

En primer lugar, el **artículo 73 Fracción XXIX-G** prevé el principio de regulación concurrente en materia ambiental en general, entendiéndose implícita la materia de regulación sobre el manejo de residuos. Debido a lo anterior, el Congreso Federal se encuentra facultado para regular, entre otras materias, la relativa a la protección del ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional.

En segundo lugar, el **artículo 115 Fracción III**, otorga facultades a los municipios en la materia, al proveer el servicio de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

Por otra parte, en ejercicio de las atribuciones previstas por el artículo 73 XXIX-G de la Constitución, del 28 de enero de 1988 y el 8 de octubre del 2003 respectivamente, el Congreso de la Unión expidió la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**.

El 30 de noviembre del 2006, en ejercicio de la facultad que le confiere la fracción I del artículo 89 constitucional, el Titular del Ejecutivo Federal expidió el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Dichos ordenamientos constituyen el marco general vigente en materia de regulación de residuos.

La **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, a través de los artículos 7 Fracción VI, 8 Fracción IV, 20 BIS 3, 20 BIS 4, 23 Fracción VI, 134 Fracciones I, II y III y 137, prevé el ámbito de distribución de competencias en materia de regulación de residuos para los tres niveles de gobierno, estableciendo su participación tanto en la creación de leyes, como en la gestión de los residuos sólidos considerados como no peligrosos, al tiempo que regula algunos aspectos de especial interés con un alcance federal.

Por otra parte, al tratarse de una **ley especial, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** y su Reglamento, prevén el ámbito de competencia específico a nivel estatal y municipal, particularmente en materia de residuos, incluidos los peligrosos. Son ordenamientos reglamentarios de las disposiciones de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Dicho ordenamiento jurídico establece los lineamientos para regular la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como los de carácter peligroso, mediante la aplicación de los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral (Artículos 1, 6, 9 y 10).

En adición a los preceptos de regulación competencial, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos prevé mecanismos de coordinación entre los diversos órdenes de gobierno (Artículos 12, 13 y 14), los cuales permiten concluir:

- a. La existencia de un orden competencial exclusivamente federal, relativo al manejo de residuos peligrosos;
- b. Una primera excepción al orden competencial federal exclusivo, relativo a la autorización y control de los residuos generados o manejados por microgeneradores;
- c. Una segunda excepción al orden competencial federal exclusivo, relativo a la asunción de atribuciones federales por las entidades federativas, mediante la suscripción de convenios de coordinación entre la Federación y las Entidades federativas;
- d. La existencia de un orden competencial exclusivamente estatal relativo a la regulación y control de los residuos de manejo especial;
- e. La existencia de un orden competencial municipal, relativo al manejo de residuos sólidos urbanos.

El artículo quinto transitorio, establece que los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán expedir y en su caso, adecuar sus leyes reglamentos, bandos y demás disposiciones jurídicas, de acuerdo a las competencias que a cada uno corresponde. En este sentido, entidades federativas como Querétaro, Guanajuato, Veracruz, Campeche y el Distrito Federal actualmente cuentan con leyes en materia de residuos sólidos.

Compete a la Federación, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la expedición de normas oficiales mexicanas, como instrumentos para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas.

Del catálogo de normas oficiales mexicanas, incide en el ámbito competencial local de manejo de residuos, la NOM-083-SEMARNAT-2003, especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Esta Norma Oficial Mexicana establece que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no sean aprovechados o tratados, deberán manejarse conforme a sus previsiones.

Asimismo, en el Título Cuatro, Capítulo Cuarto, se prevé un primer adelanto en el régimen general de regulación de los residuos denominados sólidos no peligrosos.

Disposición que no se encuentra adecuada aún a la terminología prevista por la Ley General

para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El Capítulo VI. Manejo y Disposición Final De Residuos Sólidos No Peligrosos, establece los aspectos de prevención, competenciales a nivel estatal y municipal y mecanismos de coordinación entre éstos, así como las medidas para incorporar aspectos de reuso y reciclaje en la gestión de los RSU (Artículos 128 al 134).

En adición al ordenamiento citado, el cuatro de marzo del 2008, el Congreso del Estado aprobó la Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos del Estado de Campeche. Dicho ordenamiento es

de observancia general y obligatoria en todo el territorio del Estado de Campeche.

Sus disposiciones aplican a los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos en el ámbito del Estado de Campeche.

Su objeto es regular la prevención, generación, gestión y manejo integral de los residuos sólidos urbanos, los de manejo especial y los que sean considerados como peligrosos que no estén expresamente atribuidos a la competencia de la Federación, así como la prevención de la contaminación de suelos con residuos y su remediación. De igual forma establece las obligaciones del Ejecutivo del Estado, de las autoridades municipales y de los Generadores de Residuos Sólidos Urbanos.

3.4.3 Marco Municipal

En el **Bando de Policía y Buen Gobierno** únicamente tiene que ver con residuos en el artículo 32 en el punto 3.

Artículo 32.- en tanto se expiden los reglamentos correspondientes a los servicios públicos del municipio de Escárcega, se extenderán las disposiciones siguientes:

3.- En materia de limpia:

- A).- Queda prohibido depositar basura o desechos en ríos, lagos, lugares de acceso común o lotes baldíos, así como en la vía pública, fuera de los horarios o rutas establecidas.
- B).- Los propietarios deberán conservar limpios y sin maleza sus predios y lotes baldíos.

3.5 Aspectos Socioeconómicos

3.5.1 Perfil Sociodemográfico

• Grupos Étnicos

De acuerdo con el XII Censo Nacional de Población y Vivienda, Escárcega, ocupa el sexto lugar en el contexto estatal, en orden descendente, en cuanto a cantidad de población que habla alguna lengua indígena.

El grupo étnico que predomina es el maya. Pero en el municipio existe un mosaico de personas provenientes de varias regiones del país, por lo tanto existen diferentes costumbres, tradiciones y dialectos, sobresaliendo la lengua maya, chol y quetzal.

3.4.2 Marco Estatal

El Estado de Campeche ha expedido **dos ordenamientos en materia de manejo de residuos**.

En primer lugar, la **Ley de del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche**, prevé el ámbito competencial de la entidad en materia de residuos (Artículo 7 Fracciones I, II, XVI y XVIII).

• Evolución Demográfica

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda levantado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), efectuado en 1995, el total de habitantes alcanzó una cifra de 47,970, siendo 50.86% hombres y 49.14% mujeres.

Con base al XII Censo General de Población y Vivienda de 2000, se estima que los habitantes de este Municipio fueron 50,563 de los cuales el 49.92% son hombres y el 50.08% son mujeres.

Lo que nos indica que de 1995 a 2000 se tuvo un crecimiento del 5.4%

De los 50,563 habitantes cuantificados en el XII Censo General de Población de 2000, el 67.18% son nacidos en la entidad, el 31.84% en otra entidad, el 0.08% de otro país y el 0.90% no especifica.

Existe una densidad de población estimada en 11.62 habitantes por kilómetro cuadrado, una tasa bruta de natalidad del 22% y un tasa bruta de mortalidad del 2.1%.

Tabla 3.5.1

POBLACIÓN TOTAL POR AÑO SEGÚN SEXO 1995/2010

Año	Total	Hombres	Mujeres
1995	47,970	24,399	23,571
2000	50,563	25,245	25,318
2005	50,106	24,519	25,587
2010	54,184	26,809	27,375

FUENTE: INEGI Censo de Población y Vivienda 1995. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. INEGI Censo de Población y Vivienda, 2010

Con relación a la población total por residencia o lugar de nacimiento según sexo, de los cuantificados en el año 2000, el 62.9% son nacidos en la entidad, el 36.5% en otra entidad, el 0.10% de otros países y el 0.5% no especifica.

En relación al Censo de Población y Vivienda de 2010, se estima que el total de habitantes en este Municipio fue de 54,184 de los cuales el 49.48% son hombres y el 50.52% son mujeres. Con lo que se observa un pequeño aumento de la población.

Con base en las proyecciones realizadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), institución comisionada para regular los fenómenos que afectan a la población en cuanto a su volumen, estructura, dinámica y distribución dentro del territorio nacional, en la Tabla 3.5.1, se

presenta la proyección de población para el municipio de Escárcega; para el periodo 2010-2025.

• Vivienda

Para el municipio de Escárcega se reporta que sólo 0.9% de las viviendas utilizan material de desecho y láminas de cartón en paredes, esta proporción se eleva a 34.6% cuando se refiere a los mismos materiales pero en techos. En el caso de pisos de tierra, la proporción de viviendas que los tiene es de 25.2%.

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda realizado en 2000, indican que había un total de 10,518 viviendas particulares ocupadas, por lo que con 50,563 ocupantes, lo que significa un promedio de 4.78% de ocupantes por vivienda, con un promedio local de casi 2 ocupantes por

Tabla 3.5.2

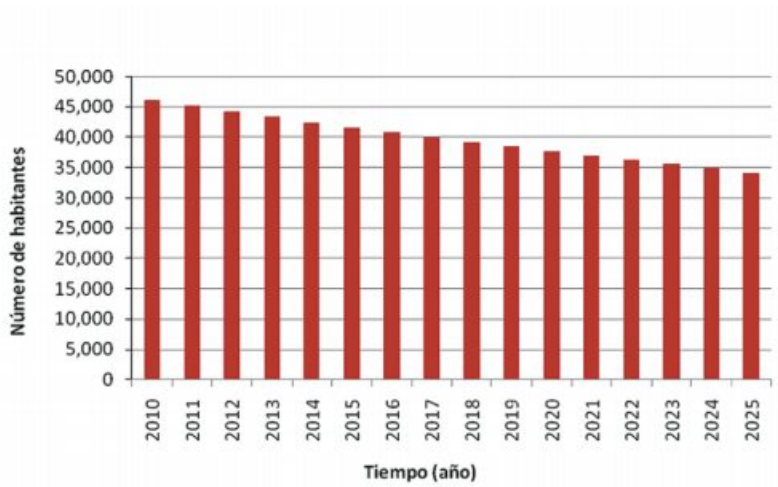
PROYECCIÓN DE POBLACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA.

Año	Población	Año	Población
2010	46130	2018	39229
2011	45189	2019	38460
2012	44271	2020	37710
2013	43376	2021	36978
2014	42503	2022	36263
2015	41653	2023	35563
2016	40824	2024	34880
2017	40017	2025	34211

Fuente: Elaboración propia con tasa de crecimiento de CONAPO 2000-2050.

Figura 3.5.1

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA



Fuente: Elaboración propia con tasa de crecimiento de CONAPO 2000-2050.

cuarto, resultando alto en comparación con el promedio estatal y con la norma nacional de 1.5 ocupante por cuarto, sus techos son de lámina de cartón en casi el 50% de ellas y en más del 60% sus paredes son de madera.

Actualmente existen modificaciones en las condiciones físicas de las casas, según el II censo

de población y vivienda realizado en el 2005 por el INEGI, se observa una disminución de viviendas con piso de tierra, un incremento en los de cemento, de igual forma en los de madera o mosaico y disminución en los no especificados; Incrementándose también el número de viviendas de 10,518 en el año 2000 a 11,332 y que representa un aumento del 7.18%.

Tabla 3.5.2

VIVIENDAS HABITADAS SEG: N TIPO DE MATERIAL

Material Predominante	Viviendas Habitadas	Porcentaje
Tierra	1,293	11.41
Cemento o Firme	8,404	74.16
Madera, Mosaico u Otros Recubrimientos	1,611	14.22
No Especificado	24	0.21
TOTAL	11,332	100.00

FUENTE: INEGI, II Censo de Población y Vivienda, 2005.

3.5.2 Actividades Económicas

Los sectores económicos de mayor relevancia en el municipio, son el comercio al por menor con 44.32% y comercio al por mayor con 20.44%. Así, el comercio genera 64.76% del valor comercial bruto del municipio. Otros sectores con menor aportación son las industrias manufactureras con 10.63% y servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas con 7.56%.

Sin embargo, es importante mencionar que el sector industrias manufactureras tiene una aportación muy importante en el consumo intermedio con 51.62% del total y aporta 27.65% de la Producción Bruta Total (PBT). Tales valores pueden

indicar un papel relevante de este sector en el empuje del sector primario municipal y regional.

Por otro lado, las actividades agrícolas pecuarias y forestales también representan un esquema importante para el desarrollo de la población. A continuación se detallan las producciones obtenidas durante el periodo de 2005.

• Agricultura

En el 2005, el principal cultivo fue el maíz, siguiéndole en menor escala, el arroz, la sandía y el chile jalapeño. En los cultivos perennes se encuentra la naranja, el mango, la toronja y el limón (Tabla 3.5.3).

Tabla 3.5.3

SUPERFICIE PLANTADA, COSECHADA, VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN FRUTÍCOLA (2005)

Cultivos	Superficie (Hectáreas)		Volumen (Toneladas)	Valor (Pesos)
	Plantada	Cosechada		
Mango a/	85.00	75.00	695.00	1,882,750.00
Naranja	360.00	145.00	1,125.00	1,314,500.00
Limón a/	60.00	30.00	175.00	332,500.00
Papaya a/	10.00	5.00	225.00	675,000.00
Total	515.00	255.00	2,220.00	4,204,750.00

FUENTE: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.a/ Cultivos en etapa de desarrollo y producción

Así mismo se cuenta con 111 hectáreas plantadas de achiote de las cuales se cosechan 50 hectáreas y el resto se encuentra en etapa de desarrollo.

La producción agrícola cosechada está basada en la producción del maíz como principal producto agrícola con una superficie sembrada de 15,690.00 hectáreas, en referencia a las 16,982.00 hectáreas del total de la superficie sembrada, seguida de la chihua, otros cultivos de importancia son el frijol y el chile jalapeño.

• Ganadería

Por lo que se refiere a la explotación ganadera, para 2005, se tenía un total de 161,793 bovinos, además de 31,629 cabezas de ganado porcino; en lo referente al ganado ovino, existen 33,946 y 2,171 caprinos, 6,083 equinos, 35,330 gallináceas, 13,700 guajolotes; para la producción apícola existen 58,160 colmenas.

• Forestal

Los tipos de vegetación que existen son principalmente las selvas bajas medianas y pastizales, las especies maderables que encontramos en el municipio son las denominadas preciosas como son la Caoba, Cedro y Guayacán, y las clasificadas como maderas corrientes tropicales, existe una superficie forestal de 108,737 hectáreas, que significa el 3.13% del total estatal en este rubro.

Dentro del programa de reforestación se sembraron 1,392,014 árboles en 2,547 hectáreas, cuenta con seis viveros forestales con una producción en el 2000 de 2,201,886 árboles.

• Comercio

Se contabilizaron un total de 69 establecimientos comerciales, la mayoría dedicada al comercio al menudeo, un mercado público y 42 tiendas rurales DICONSA.

• Comercio y Abasto

La actividad comercial es la preponderante en el municipio, la cabecera municipal de Escárcega, es el principal centro de suministro de artículos de todo tipo, desde perecederos, hasta muebles para el hogar, es entonces, el principal centro de abasto de la región.

La población se abastece de productos básicos tales como carne, verduras, hortalizas y otros productos provenientes de las comunidades, de los estados vecinos y del centro del país en un mercado público ubicado en la cabecera municipal. Además se cuenta con un rastro en los que se procesa la carne en pie, de ganado bovino y porcino, un frigorífico regional tipo TIF.

Asimismo, existe un total de 56 tiendas de DICONSA, rurales en su totalidad, en las que se expenden productos básicos a precios accesibles para la población de escasos recursos económicos.

De igual modo existe una bodega y un patio de almacenamiento perteneciente a la Sociedad de Producción Rural Centenario, cuya capacidad es de 1,000 toneladas y 750 toneladas, respectivamente. Así mismo se cuenta con una maquiladora, la Ammar Apparell II, la cual se ha convertido en la principal captadora de mano de obra de la región.

Principalmente, la mayoría de los establecimientos industriales se catalogan como micro industrias, otras, como el caso de las maquiladoras, se ubican en el rango de la pequeña y mediana industria, destacando el frigorífico, la planta impregnadora de durmientes y la planta beneficiadora de arroz. Mayormente existen talleres de carpintería, herrería, automotrices, y microempresas, como las de la tortilla, paleterías y elaboradoras de quesos, entre otros.

• **Población Económicamente Activa (PEA)**

Entre 1990 y 2000, la PEA del municipio de Escárcega varió de 11,821 individuos a 15,608, es decir, registró un incremento de 33% a un ritmo promedio anual de 2.63% anual. En el mismo lapso, la población ocupada incrementó en 34.7% a una tasa de 2.74% anual en promedio. Sin embargo, esta dinámica adquiere sus especificidades cuando se analiza a nivel sector. Así, la población ocupada en el sector primario es el único indicador que en el periodo 1990-2000 experimentó un decremento que fue de poco menos de 1.2% y se dio a una tasa anual media de -0.1%.

La población ocupada del sector secundario, en contraste, aumentó en 60.7% y lo hizo a un ritmo de 4.4% anual; sin embargo, el incremento más notable fue el de la población ocupada del sector terciario, la cual creció en un asombroso 73.2% a un ritmo de 5.12% anual.

Esto demuestra, cómo se asentará más adelante la gran preponderancia de los sectores secundario y terciario en la estructura económica municipal.

3.5.3 Índice de marginación

De acuerdo con su índice de marginación el municipio es catalogado en un grado de marginación Medio, que en conjunto con los municipios de Calkiní, Champotón y Hecelchakán forma parte de los cuatro municipios que en el Estado de Campeche son catalogados con este grado de marginación. Así, de acuerdo al contexto estatal, Escárcega ocupa el lugar número 7 y a nivel nacional el lugar 1,393.

Al interior del municipio sólo 58 de las 273 localidades activas cuenta con datos suficientes para el cálculo del índice de marginación. El 3.30 % de las localidades del Municipio de Campeche se encuentran en un muy alto grado de marginación, el 14.29 % en alta marginación, el 2.20 % en un nivel medio de marginación, el 3 % en un nivel bajo de marginación y el 0.37 % en un nivel muy bajo de marginación.

Tabla 3.5.3

ÍNDICE DE MARGINACIÓN DEL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA.

Clave entidad	Nombre de la entidad	Mun	Índice de marginación	Nombre del municipio	Grado de marginación	Lugar que ocupa en el contexto estatal
04	Campeche	009	-0.24079	Escárcega	Medio	7

Fuente: Índices de marginación, 2005. CONAPO

CAPÍTULO 4

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DEL SERVICIO DE LIMPIA MUNICIPAL

La Planeación Estratégica es el proceso a través del cual se declara la visión y la misión de una organización, en este caso del municipio y de manera particular el área, departamento o dirección encargada de la prestación del servicio de limpia municipal. Dicha planeación abarca todos los procesos, desde el barrido hasta la disposición final de los residuos sólidos urbanos, incluyendo el tratamiento y valorización de los mismos.

Como todo planeamiento, la Planeación Estratégica es móvil y flexible, por lo que cada cierto tiempo se debe analizar y hacer los cambios que fueran necesarios (tres a cinco años). Asimismo, es un proceso interactivo que involucra a todos los miembros de la organización y de ser el caso, a los usuarios finales,

los cuales deben estar involucrados y comprometidos con ella y motivados en alcanzar los objetivos.

Para fines ilustrativos, generalmente se reconocen tres etapas que inician por cuestionar a la organización desde varias perspectivas en el tiempo y en cuanto a lo que ha hecho, hace y deberá hacer en el futuro.

Las etapas son las siguientes:

- ¿Dónde estamos? => Definir la posición estratégica actual (posicionamiento presente)
- ¿A dónde vamos? => Escudriñar el futuro y predecir consecuencias (posicionamiento descriptivo)
- ¿A dónde deberíamos ir? => Proyectar a la organización con la posición estratégica que debe tener el futuro (posicionamiento normativo)

4.1

Estrategias Básicas del Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos

La totalidad de los elementos estratégicos desarrollados en los apartados subsecuentes han sido concebidos bajo un horizonte de planeación de 15 años, privilegiando las acciones cuya aplicación se presente en el corto plazo (siguientes tres años).

Para la formulación de las estrategias planteadas, se ha considerado totalmente la información contenida en el diagnóstico del servicio de limpia municipal, la política de la entidad, planteada en el Plan Municipal de Desarrollo, y en la medida de su aplicabilidad, los conceptos vertidos en los Talleres de Sensibilización.

En el presente apartado se presenta la planeación del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, con base en la información proporcionada por las autoridades municipales. La gestión integral del manejo de residuos, incluye:

- El sistema de almacenamiento temporal.
- El sistema de barrido manual.
- El sistema de recolección.
- El sistema de tratamiento.
- El sistema de disposición final.
- En todos los casos, las estrategias planteadas para estos aspectos toman en cuenta primordialmente los puntos de vista y experiencia de las autoridades municipales responsables de

los sistemas, quienes conocen la problemática a detalle de cada uno de ellos.

- Consideran las características geográficas y sociales de la localidad, las actividades propias de la comunidad, así como la naturaleza y cantidad de residuos sólidos generados en la actualidad y su comportamiento a través del tiempo.
- Durante las etapas de diagnóstico del servicio, se valoraron los problemas detectados de manera tal, que las propuestas buscan minimizarlos.
- Las alternativas planteadas para cada estrategia, tienen como objetivos principales cubrir en su totalidad y en la medida de lo posible, conforme con la cantidad y calidad de la información proporcionada por las autoridades,

las necesidades de manejo de residuos sólidos urbanos generados en la localidad, en los plazos corto, mediano y largo, a partir de su implementación.

- Por otro lado, las propuestas contienen las características de ser técnicamente viables y otorgan especial importancia al manejo responsable de los residuos sólidos urbanos, apegadas al marco jurídico y legal vigente, el cual se presenta en el apartado 3.4 del capítulo anterior.
- Se plantea, de igual forma, una propuesta integral de la operación del servicio, de tal manera que los sistemas individuales se complementan entre sí, los recursos disponibles se aprovechan de la mejor manera y los impactos ambientales se logran mitigar en la medida de lo posible.

4.2 Proyección de los Parámetros de Planeación (Bases de Diseño)

Conocer la generación total de residuos, es fundamental para determinar y dimensionar las necesidades de recolección y disposición final que existirán en el municipio. Esta proyección

toma en cuenta la población y las tasas de crecimiento existentes, así como la tasa de crecimiento esperada que publica el Consejo Nacional de Población (CONAPO).

4.2.1 Proyección de la Población del Municipio de Escárcega, Campeche.

La transición demográfica ha modificado el perfil poblacional del Municipio de Escárcega, esto ha determinado que las demandas sociales, en sus aspectos cualitativos y cuantitativos vayan evolucionando, presentando condiciones distintas a las del pasado.

Los retos de educación, salud, vivienda, desarrollo regional y preservación del medio ambiente, pero sobre todo los aspectos de la equidad entre los grupos sociales en estos asuntos, reflejan la

cambiante demanda por grupos de edades, género y localización geográfica.

El Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos para Escárcega, contempla un escenario a 15 años, por lo cual es necesario, en primer término, plasmar la proyección de la población en ese período. La información sobre la cual se presenta la tabla siguiente, corresponde a la que proporciona el CONAPO.

Tabla 4.2.1

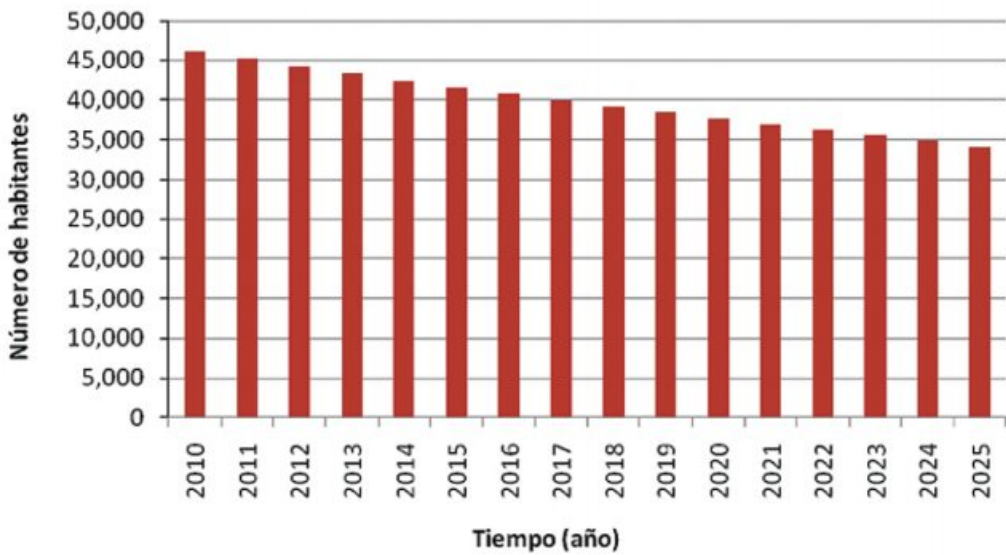
PROYECCIÓN DE POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE
ESCÁRCEGA, CAMPECHE.

Año	Población	Tasa de crecimiento	Año	Población	Tasa de crecimiento
2010	46130	-2.049	2018	39229	-1.969
2011	45189	-2.040	2019	38460	-1.960
2012	44271	-2.031	2020	37710	-1.950
2013	43376	-2.022	2021	36978	-1.941
2014	42503	-2.013	2022	36263	-1.934
2015	41653	-2.000	2023	35563	-1.930
2016	40824	-1.990	2024	34880	-1.921
2017	40017	-1.977	2025	34211	-1.918

Fuente: CONAPO Proyecciones de Población 2000-2050.

Figura 4.2.1

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA



Fuente: Elaboración propia con tasa de crecimiento de CONAPO 2000-2050.

Estos valores de población son los que se considerarán para la proyección de la generación de residuos sólidos

4.2.2 Crecimiento de la generación de residuos sólidos urbanos

La generación de residuos sólidos es uno de los aspectos más importantes a considerarse, ya que determina en gran medida, la cantidad y características de los equipos a utilizar, tanto para la recolección, como para la disposición final. La generación domiciliaria per cápita, al ser dependiente de los hábitos de consumo de la población, su poder adquisitivo y otros factores de menor incidencia como la ubicación de la localidad, la migración del campo a las zonas urbanas, etcétera, variará en el transcurso de los años.

Esta variación es difícil de definir, sin embargo, usualmente se consideran porcentajes de crecimiento que van del 1% al 2% anual. La generación

per cápita de residuos sólidos, se complementa con las proyecciones de población para determinar los requerimientos futuros de equipo y necesidades en general.

Se considera en todos los casos que la generación per cápita diaria de residuos sólidos aumenta a una tasa anual del 2%, independientemente del aumento poblacional, según los datos proporcionados por las autoridades municipales.

Siguiendo estos criterios y la información obtenida, en la siguiente tabla se presenta la estimación del crecimiento en la generación de los residuos sólidos para el municipio de Escárcega, Campeche.

Tabla 4.2.2

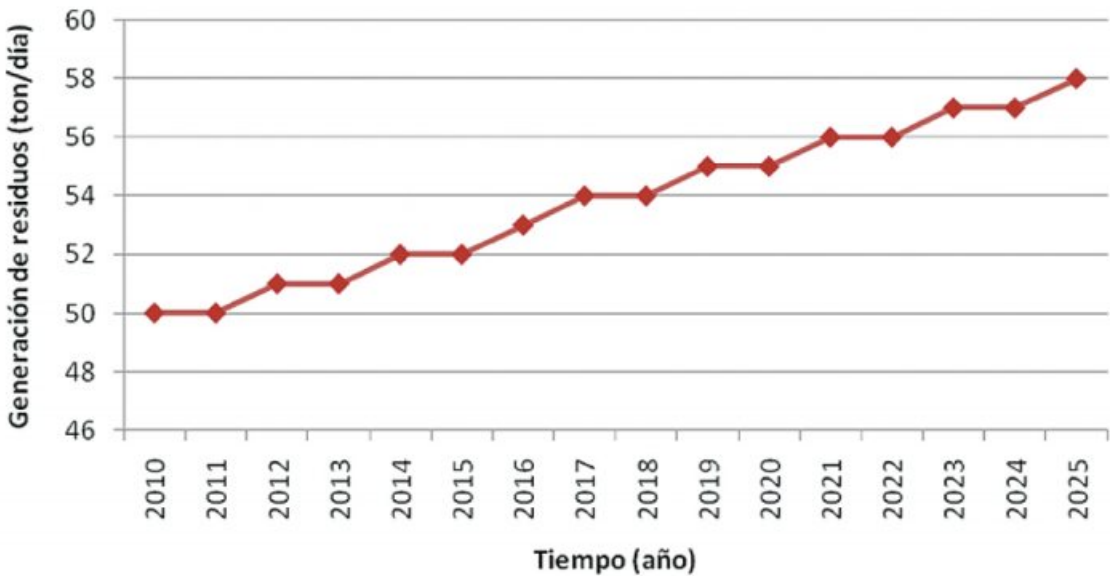
PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA, CAMPECHE.

Año	Población	Generación Domiciliaria-Otras Fuentes de RSU (kg/día)	15% de RSU no considerados en la Generación (kg/día)	Generación Municipal Total (kg/día)	Generación Total (ton/día)	Per cápita (kg/hab-día)
2010	46130	43433	6515	35645	50	1.083
2011	45189	43867	6580	36001	50	1.116
2012	44271	44306	6646	36361	51	1.151
2013	43376	44749	6712	36725	51	1.186
2014	42503	45196	6779	37092	52	1.223
2015	41653	45648	6847	37463	52	1.260
2016	40824	46105	6916	37838	53	1.299
2017	40017	46566	6985	38216	54	1.338
2018	39229	47032	7055	38598	54	1.379
2019	38460	47502	7125	38984	55	1.420
2020	37710	47977	7197	39374	55	1.463
2021	36978	48457	7268	39768	56	1.507
2022	36263	48941	7341	40165	56	1.552
2023	35563	49431	7415	40567	57	1.598
2024	34880	49925	7489	40973	57	1.646
2025	34211	50424	7564	41382	58	1.695

Fuente: CONAPO Proyecciones de Población 2000-2050.Municipio de Escárcega, Campeche.

Figura 4.2.2

PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS



Fuente: CONAPO Proyecciones de Población 2000-2050.Municipio de Escárcega, Campeche

4.2.3 Proyección de la Recolección de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

De acuerdo a la información analizada del Municipio de Escárcega, en la zona urbana se recolectan el 70% de los residuos, lo que equivale a nivel municipal al 61% para el año 2010, dicha cobertura es realizada únicamente por los camiones recolectores.

Por lo anterior y tomando como base la generación total de residuos sólidos urbanos del

municipio, se llevó a cabo la proyección a 15 años de la cobertura de recolección diaria.

En la tabla 4.2.3 se muestra la proyección de la cobertura de recolección de RSU, considerando que los primeros cinco años se tendrá un porcentaje de avance del 4% (2010-2014) y al termino de los 11 años podrá lograrse una cobertura del 100%.

Tabla 4.2.3

**PROYECCIÓN DE LA RECOLECCIÓN DE RSU DE
MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA, CAMPECHE**

Año	Población	Generación total Municipal (kg/día)	Residuos recolectados con una cobertura del 70% Zona urbana	% de cobertura de recolección en zona urbana y proyección	% de Cobertura de Recolección en Todo el Municipio y Proyección
2010	46130	50	61	70	61
2011	45189	50	63	72	63
2012	44271	51	65	74	65
2013	43376	51	67	76	67
2014	42503	52	69	78	69
2015	41653	52	72	80	72
2016	40824	53	75	83	75
2017	40017	54	78	86	78
2018	39229	54	81	89	81
2019	38460	55	84	95	84
2020	37710	55	87	95	87
2021	36978	56	90	98	90
2022	36263	56	93	100	93
2023	35563	57	96	100	96
2024	34880	57	99	100	99
2025	34211	58	100	100	100

Fuente: CONAPO Proyecciones de Población 2000-2050. Municipio de Escárcega, Campeche.

4.2.4 Evolución de las Condiciones Socioeconómicas del Municipio de Escárcega

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda, efectuado en 1995, el total de habitantes alcanzó una cifra de 47,970, siendo 50.86% hombres y 49.14% mujeres.

Con base al XII Censo General de Población y Vivienda de 2000, se estima que los habitantes de este Municipio fueron 50,563 de los cuales el 49.92% son hombres y el 50.08% son mujeres. Lo que nos indica que de 1995 a 2000 se tuvo un crecimiento del 5.4%.

De los 50,563 habitantes cuantificados en el XII Censo General de Población de 2000, el 67.18% son nacidos en la entidad, el 31.84% en otra entidad, el 0.08% de otro país y el 0.90% no especifica.

Existen para el año 2010 13,299 hogares, defunciones generales 190, promedio de ocupantes por vivienda particular 4.1 habitantes, nacimientos 1,473.

Con base en las proyecciones realizadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), insti-

tución comisionada para regular los fenómenos que afectan a la población en cuanto a su volumen, estructura, dinámica y distribución dentro

del territorio nacional, proyectó para el Municipio de Escárcega 46,130 habitantes para el año 2010. (Tabla 4.2.4).

Tabla 4.2.4

POBLACIÓN TOTAL POR AÑO

Año	Total
1995	47,970
2000	50,563
2005	50,106
2010	54,184

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 1995, INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI. II Censo de Población y Vivienda, 2005. INEGI, Censo General de Población y Vivienda, 2010

4.3 Estrategias de Manejo Integral

En el presente apartado se plantean alternativas para la gestión integral del manejo de los residuos sólidos urbanos para el Municipio de Escárcega,

del manejo integral de residuos sólidos urbanos, sea cubierto de manera adecuada por el departamento de Aseo Público.

Debido a los resultados que se han obtenido para el municipio Escárcega, las autoridades municipales planean llevar a cabo cambios procurando que el crecimiento de las necesidades

A partir de esta información, a continuación se presentan las estrategias particulares de cada uno de los sistemas que componen el manejo integral de residuos urbanos en el municipio de Escárcega.

4.3.1 Almacenamiento Temporal

El almacenamiento es, de manera general, el depósito de residuos en espera de su recolección. Parte del problema que generan los residuos es, en primer término, encontrar un espacio para el almacenamiento en la fuente donde se producen. Los objetivos de este almacenamiento consisten en seguir prácticas sanas que garanticen evitar daños en la salud de los habitantes y por ello, estas prácticas tratarán de impedir a los posibles

transmisores de enfermedades, como son algunos insectos, que usen la basura como alimento y hábitat y a su vez, evitar los malos olores, que por efecto de la descomposición de la materia orgánica, produce la basura y finalmente, evitar el efecto antiestético de un depósito de residuos sobre la superficie del suelo en el lugar donde se habita o trabaja.

En el municipio, no se cuenta con áreas específicas para el almacenamiento de los residuos, esto lleva a las unidades a transportar los residuos hasta el sitio de disposición final viaje a viaje. Otro tipo de almacenamiento temporal es cuando se utiliza el sistema de recolección por contenedores, lo cual en el Municipio de Escárcega no se realiza.

De acuerdo con el Bando de Gobierno del Municipio de Escárcega no se contempla ningún tipo de

recipiente para el almacenamiento de los residuos en los domicilios, y para los comercios. Lo que da la pauta de utilizar cualquier recipiente e inclusive bolsas de polietileno.

Las Estrategias que el municipio deberá realizar para optimizar el Sistema de Almacenamiento Temporal, se presentan en la tabla 4.3.1.

Tabla 4.3.1

PRINCIPALES ESTRATEGIAS DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Alternativa	Total
Optimización del Sistema de Almacenamiento Temporal	<div>1. Elaborar el Reglamento de Limpia, en el que se establezcan las condiciones mínimas que deberá cumplir la población en general y los comercios para el almacenamiento de sus residuos.</div> <div>2. Realización de un análisis para determinar la mejor ubicación de los contenedores.</div> <div>3. Realización de un programa de mantenimiento de contenedores.</div> <div>4. Solicitar donativo de contenedores a las diferentes redes sociales, comerciales e industriales, mismas que podrán incorporar su logotipo a los contenedores.</div> <div>5. Mencionar alternativas relativas al almacenamiento temporal en las juntas municipales, comercios y mercados.</div>

Con la alternativa de Optimización del Sistema de Almacenamiento Temporal, el municipio contará con una eficiencia mayor y una cobertura más amplia, además de que el mantenimiento a los contenedores dará una mejor imagen ante la población local y la visitante.

A continuación se presenta el programa de las alternativas mencionadas que deberá realizar el Municipio de Escárcega para el mejoramiento de este sistema.

Tabla 4.3.2

PROGRAMA DE REALIZACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA

Alternativas	Horizonte del 2012 al 2027 (Años)															
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Almacenamiento Temporal																
1. Elaborar el Reglamento de Limpia, donde se establezcan las condiciones mínimas que deberá cumplir la población en general y los comercios para el almacenamiento de sus residuos.																
2. Realización de un análisis para determinar la mejor ubicación de los contenedores.																
3. Realización de un programa de mantenimiento para los contenedores.				A			A			A			A			A
4. Solicitar donativo de contenedores a las diferentes redes sociales, comerciales e industriales, mismas que podrán incorporar su logotipo a los contenedores.																
5. Mencionar alternativas relativas al almacenamiento temporal en las juntas municipales, comercios y mercados.																

Nota: A=Actualización.
Todas las alternativas se realizarán en el primer año y se actualizarán cada cinco años.

4.3.2 Planeación del Sistema de Barrido Manual

Esta estrategia debe considerar el mantenimiento y mejora en la eficiencia de las vías atendidas con barrido manual.

La estrategia deberá considerar como mínimo lo siguiente:

- Análisis del barrido manual en las vías del

- municipio.
- Si el barrido manual cuenta con la cobertura y eficiencia necesaria, sólo requerirá de actualizaciones de ruta.
- No se requerirá de incremento de personal para el sistema manual.
- Adquisición de carritos con implementos para el barrido manual.

- Adquisición de equipo de trabajo, materiales e implementos de seguridad nuevos para todo el personal.
- Impartición de cursos de capacitación al personal.
- Ejecución de estudios de ruteo por lo menos cada tres años para identificar nuevas vías para incorporar al servicio.
- Apoyo de vehículos para la recolección de los residuos y polvo recolectados.
- En la medida posible, contar con información digital planimetría del municipio.

a) Objetivos específicos de Barrido Manual

1. Desarrollar un programa de barrido manual que considere los recursos humanos, materiales y financieros que aseguren la prestación del mismo en el horizonte de 15 años de planeación.
2. Eficientar la cobertura actual de rutas de barrido manual.
3. Adicionar nuevas rutas de acuerdo a las necesidades del ayuntamiento y con el crecimiento de la mancha urbana y las vías de comunicación.
4. Mantener los rendimientos del personal y equipo como los recomendados por la Organización panamericana de Salud (OPS) para América Latina (mínimo dos kilómetros/barrendero-jornada) durante el horizonte de planeación.
5. Diseñar un programa de sustitución y adquisición de equipos, que garantice que se contará a lo largo del horizonte de planeación con los equipos suficientes para satisfacer adecuadamente la demanda del servicio.
6. Con base en este programa, se estimarán los requerimientos de personal y materiales suficientes para satisfacer adecuadamente la

demanda del servicio.

7. Proponer el método, la frecuencia y horario con que se atenderán las vías seleccionadas, considerando su tipo y ubicación, así como la actividad que en ellas se desarrolla.
8. Establecer la obligatoriedad de cursos de capacitación para el personal directivo, administrativo y operativo para el adecuado cumplimiento de las funciones asignadas, así como para el uso óptimo de los equipos.
9. Contar con la planimetría de la zona urbana y rural.

b) Metas de Barrido Manual

Metas a corto plazo:

1. Incrementar las vías que se atienden con barrido manual, tomando en cuenta las vías actuales y aquellas que las autoridades municipales consideren que deban incluirse dentro del programa de barrido manual.
2. Mantener o incrementar la cobertura y eficiencia del personal de barrido manual a dos kilómetros/barrendero-jornada, manteniéndolo así durante todo el horizonte de planeación.
3. Definir el método de barrido manual que se aplicará, pudiendo ser éste: por cuadrilla y/o individual, justificando en todo momento la selección de uno u otro método.
4. Impartir cursos de capacitación a los empleados involucrados en el servicio de barrido manual.
5. Diseñar el programa de sustitución y adquisición de equipos.
6. Cumplimiento de las estrategias de manejo integral, para el municipio de Escárcega.

Metas a mediano plazo:

1. Mantener la cobertura del servicio con la fre-

- cuencia determinada en el corto plazo
2. Establecer estudios de ruteo cada tres años.
3. Diseñar el programa de sustitución y adquisición de equipos.
4. Cumplimiento de las estrategias de manejo integral, para el municipio de Escárcega

Metas a largo plazo:

1. Mantener la cobertura del servicio con la frecuencia determinada en el corto y mediano plazos.
2. Impartir cursos de capacitación a los empleados involucrados en el servicio de barrido manual.
3. Establecer estudios de ruteo cada cuatro años.
4. Diseñar el programa de sustitución y adquisición de equipos.
5. Cumplimiento de las estrategias de manejo integral, para el municipio de Escárcega.

c) Métodos Recomendados para Barrido Manual

En Escárcega es recomendable aplicar el sistema de barrido tradicional: un hombre, una escoba, un carro de mano y un recogedor.

La experiencia muestra que la mayor eficiencia se obtiene con una persona haciendo las tres labores (barre, recoge y lleva el carro). Por ello, se recomienda que en Escárcega se opte por el método Ruta Fija Asignada para un barrendero.

d) Frecuencia del Barrido Manual

Para la optimización del servicio, será necesario realizar un análisis de las calles y avenidas de mayor importancia, con objeto de ampliar la cobertura existente. Dentro del análisis se determinará longitud, frecuencia, horario y número de elementos que deberá emplearse para atender las necesidades del servicio que se propone en el horizonte de planeación.

A continuación se presenta como una guía las frecuencias recomendadas por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) para la prestación del servicio de barrido en general.

Tabla 4.3.3

FRECUENCIA DE BARRIDO RECOMENDADA

Sector	Barrido óptimo	Barrido mínimo
Calles comerciales, zona central y mercados	5 veces/día	1 vez/día
Calles principales y zona central	2 veces/día	1 vez/día
Calles comerciales sub-urbanas	2 veces/día	1 vez/día
Calles secundarias y zona central	1 vez/día	1 vez/día
Calles principales sub-urbanas	1 vez/día	1 vez/día
Calles residenciales y zona de bajos ingresos	3 veces/semana	2 veces/semana
Calles residenciales y zona de altos ingresos	1 vez/semana	1 vez/semana

Fuente: SEDESOL, Manual Técnico sobre Generación, Recolección y Transferencia de RSU, 1996.

Para Escárcega se recomienda realizar el barrido en calles principales y zona centro, una vez por día.

e) Turnos de Operación del Barrido Manual

Para el barrido manual se requiere de un solo turno matutino de las 7:00 a las 14:00 horas y trabajando los 26 barrenderos actuales.

f) Diseño de los Sistemas de Barrido Manual

No existe un método preciso para determinar o medir el grado de aseo de las calles de una ciudad, se estima que las calles están limpias cuando continuamente están libres de polvo, suciedad o cualquier otra clase de basura. Sin embargo, algunas ciudades con la finalidad de uniformizar criterios para poder evaluar el servicio de barrido de calles, se han dado ciertos métodos tentativos de comparación.

Los sistemas que se utilizarán para el Municipio de Escárcega serán:

- 1. Cumplimiento de la legislación vigente del Municipio:
Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de Escárcega

Artículo 32.- En tanto se expiden los reglamentos correspondientes a los servicios públicos del municipio de Escárcega, se extenderán las disposiciones siguientes:

3.- En materia de limpia:

- A).- Queda prohibido depositar residuos en ríos, lagos, lugares de acceso común o lotes baldíos, así como en la vía pública, fuera de los horarios o rutas establecidas, y
- B).- Los propietarios deberán conservar limpios y sin maleza sus predios y lotes baldíos;

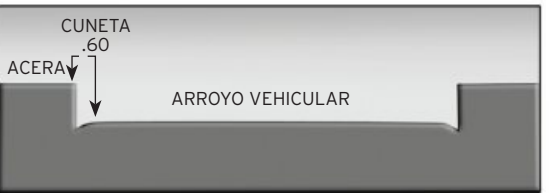
Aún después de adoptar las medidas antes señaladas es preciso barrer las distintas vías y áreas públicas, así como realizar la recolección de los residuos en forma eficiente y con frecuencia regular.

- 1. El segundo sistema a realizar es el barrido manual de vías de circulación, tanto de vehículos como de peatones, se debe considerar que estas vías tienen normalmente tres superficies pavimentadas (dos aceras y un arroyo vehicular); las aceras serán barridas por los propietarios de los predios y en el arroyo vehicular se barrerá la superficie pegada a la acera en un ancho de 0.60 metros ya que es la zona donde se acumulan los residuos.

En la siguiente figura se ilustran las superficies pavimentadas para el barrido.

Figura 4.3.1

SUPERFICIES PAVIMENTADAS PARA EL BARRIDO MANUAL



El siguiente paso es determinar las áreas por atender, mismas que serán seleccionadas en función de las rutas actuales establecidas por la Dirección de Servicios Públicos y de las siguientes características:

- Condiciones de pavimentación de la zona de estudio.
- Afluencia vehicular de calles y avenidas.
- Nivel de importancia dentro de la estructura urbana

Para determinar un buen sistema de rutas se debe implementar lo siguiente:

- En primer lugar determinar las zonas de barrido manual en un plano a escala conveniente (1:5000), procurando que el local de reunión y distribución de barredores esté en el centro de la zona.
- Se clasificarán las zonas y determinará la frecuencia requerida del barrido manual.
- Se establecerán los puntos de inicio, término de la ruta y ubicación de los puntos pre-determinados de las bolsas de plástico llenas de residuos.
- Se realizarán diagramas de rutas tratando de minimizar el recorrido no productivo, para lo cual se recomienda seguir las siguientes pautas:
- Las rutas deben establecerse de modo que no se pase dos veces por la misma cuneta, a menos que la frecuencia fijada así lo exija.
- Procurar, en lo posible, que el término de la ruta sea en el punto más cercano al inicio.
- Evitar el mayor cruce de calles posible.

Todas estas consideraciones son básicas para contar con un programa que aproveche al máximo la capacidad del personal, se pueda mejorar el rendimiento del servicio y minimizar los costos en mano de obra, factor preponderante en este servicio.

g) Selección de Equipo del Barrido Manual

La herramienta principal para el barrido manual es la siguiente:

- 1. Escoba de fibras cortas y duras ya sean vegetales o de plástico
- 2. Carrito de mano con uno o dos receptáculos cilíndricos de una capacidad 200 litros, la estructura de estos carritos debe ser sólida y liviana recomendándose que sean de tubo y acero y ruedas con rodamiento.
- 3. A fin de recoger la basura suelta, aislada o para pasar de los montículos al cilindro, es necesario el uso de un recogedor de metal, al cual va adherido un mango de madera para facilitar su operación.

A continuación se analizará la alternativa de optimización de los recursos humanos y de equipos del sistema de barrido manual, en donde se identificarán las principales estrategias que se desarrollarán en el municipio.

Tabla 4.3.4

PRINCIPALES ESTRATEGIAS DEL SISTEMA DE BARRIDO MANUAL

Alternativas	Estrategias a Realizar por el Municipio
Optimización de los Recursos Humanos y de Equipos	<ol style="list-style-type: none">Incorporar dentro del Reglamento de Limpia un apartado que indique los procedimientos adecuados del barrido manual.Realizar estudio de rutas de barrido para:<ul style="list-style-type: none">Aumento de la cobertura de barrido manual.La eficiencia de 1.93 km/día-hombreTener un turno de ocho horas.Frecuencia diariaEl barrido es individualEquipamiento (escobas, guantes, gorra, escobas, recogedor y carrito de barrido)Cumplimiento con la legislación a nivel estatal y municipal.Creación del Programa de Restitución de Implementos y Equipos.Creación del Programa de Mantenimiento para los carritos.Concientizar a la población y usuarios en general para colaborar con la limpieza de la ciudad.Capacitación continúa del personal involucrado con el Sistema

Con la alternativa de Optimización de los Recursos Humanos y Equipos, el municipio contará con una eficiencia mayor y una cobertura más amplia, además de que la imagen de la ciudad será mejorada tanto para la población local, como la turística.

A continuación, se presenta el programa de las alternativas mencionadas, que deberá realizar el Municipio de Escárcega para el mejoramiento del Sistema de Barrido.

Tabla 4.3.5

PROGRAMA DE REALIZACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA

Alternativas	Horizonte del 2012 al 2027 (Años)															
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Barrido Manual																
1. Incorporar dentro del Reglamento de Limpia un apartado que indique los procedimientos adecuados del barrido manual.																
2. Estudio de Rutas de Barrido.																
3. Cumplimiento con la legislación a nivel estatal y municipal.				A			A			A			A			A
4. Creación del Programa de Restitución de Implementos y Equipos.																
5. Creación del Programa de Mantenimiento para los carritos.																
6. Concientizar a la población y usuarios en general, para colaborar con la limpieza de la ciudad.																
7. Capacitación continua del personal involucrado con el sistema de barrido.																

Nota: A=Actualización.

Todas las alternativas se realizarán en el primer año y se actualizarán cada tres años la alternativas 1, 2, 4 y 5.

4.3.3 Planeación del Sistema de Recolección

El municipio de Escárcega genera 50 ton/día de las cuales 43.4 son de la zona urbana y 6.5 para la zona rural. De éstos, el 85% es de origen doméstico y el restante 15% son residuos generados por otras fuentes de la zona urbana, como son la poda de árboles y jardines, servicios, comercios, escuelas, oficinas públicas, y hoteles.

Esta estrategia tiene como finalidad ordenar el sistema de recolección, plantear rutas balan-

ceadas, tomando como base el crecimiento de la población, la generación de residuos sólidos, tipo de traza urbana, personal a utilizar, capacitación y características de los vehículos a utilizar.

Alcances

Proponer estrategias para el sistema de recolección, que involucren el método, frecuencia, requerimientos de equipo y personal, para pro-

porcionar el servicio de recolección con el 100% de cobertura en el mediano y largo plazo.

a) Objetivos específicos de la Recolección

El objetivo de la prestación del servicio de limpia, es mantener el municipio limpio de Residuos Sólidos Urbanos, para proteger la salud pública de sus habitantes y el medio ambiente.

Sin embargo, asociados a estos objetivos primordiales del servicio, están algunos objetivos del Estado, y en particular del Organismo Operador del servicio, que son:

- Proteger la salud pública y el medio ambiente al menor costo.

Para lograr estos objetivos, se requiere de las siguientes estrategias:

1. Lograr una cobertura del servicio de recolección domiciliaria y de otras fuentes al 100%, realizando por jornada de trabajo de dos viajes con una capacidad de carga del 85% de la capacidad del vehículo recolector.
2. Balancear cargas de trabajo y residuos sólidos recolectados por ruta.
3. Establecer una frecuencia de recolección apropiada, de acuerdo con las necesidades de la localidad.
4. Proponer un programa de adquisición y reemplazo de equipos durante un horizonte de planeación de 15 años.
5. Impartir cursos de capacitación al personal operativo en lo referente a:
 - Uso correcto de las unidades de recolección
 - Acciones de seguridad
 - Trato con el público usuario
 - Calidad del servicio
6. Mantener un vehículo de recolección como reserva para atender demandas extraordinarias y/o la descompostura de algún otro.

b) Metas de la Recolección

Metas a corto plazo

- Realizar Estudio de Tiempos y Movimientos.
- Llegar al 50% de la cobertura del servicio.
- Rediseñar las rutas de recolección.
- Creación de un Programa de Supervisión para la operación del servicio.
- Mientras se realiza el Reglamento de Limpia, se dará cumplimiento con el Bando de Gobierno del Municipio de Escárcega.
- Realizar programa de sustitución y adquisición de equipos.
- Realizar programa de mantenimiento de los equipos
- Capacitación continúa al personal involucrado en la etapa de recolección.

Metas a mediano plazo:

- Mantener las operaciones del servicio al 100%.
- Aumento de cobertura al 84 %
- Capacitación continúa al personal involucrado en la etapa de recolección.
- Adquirir el equipamiento necesario para mantener la cobertura del servicio.
- Actualización del Estudio de Tiempos y Movimientos para determinar cuáles serán las nuevas zonas que se integrarán al sistema y cuáles serán los recursos que se asignarán para satisfacer esa demanda.
- Adicionar nuevas rutas al servicio como resultado del crecimiento de la mancha urbana.
- Continuar con la implementación del programa de mantenimiento de equipo y unidades.
- Continuar con la implementación del programa de sustitución y adquisición de equipos.

Metas a largo plazo:

- Realizar las mayores inversiones en la compra y rehabilitación de equipo.
- Capacitación continúa al personal involucrado en la etapa de recolección.

- Realizar por lo menos dos estudios para determinar nuevas zonas de recolección y sus recursos correspondientes.
- Prestar el servicio con las mismas características que en el plazo anterior.
- Mantener el 100% de las operaciones del servicio.
- Continuar con la implementación del programa de mantenimiento de equipo y unidades.
- Continuar con la implementación del programa de sustitución y adquisición de equipos.

c) Métodos Recomendados para Recolección

Atendiendo al grado de especialización de los vehículos recolectores utilizados en la prestación del servicio, los métodos de recolección pueden clasificarse en métodos mecanizados, semimecanizados y manuales.

Según el tipo de demanda por atender, se pueden tener dos tipos de métodos de recolección: para demandas de tipo continuo y semicontinuo; para demandas de tipo discreto. Los métodos de recolección a escala nacional se clasifican como sigue:

Con base en lo antes escrito, se puede decir que un método de recolección está definido por el tipo de demanda exigida y por el grado de tecnificación de los equipos utilizados.

Es importante destacar que el método con el cual se lleva a cabo la recolección, viene a resultar la parte medular del sistema mismo, ya que el nivel de organización que guarden los métodos de recolección de un determinado sistema, será el indicador más representativo del nivel de servicio con que se esté atendiendo a los usuarios de dicho sistema.

Según las demandas del servicio y el grado de tecnificación de los equipos (mismo que se en-

cuentra relacionado de manera directa con el nivel de servicio y de forma inversa con la participación del usuario mismo en el cumplimiento del servicio), los métodos de recolección a escala nacional se clasifican como sigue:

- Método de Esquina o de Parada Fija (demanda discreta semimecanizada con alta participación del usuario).
- Método de Acera (demanda continua semimecanizada con mediana participación del usuario).
- Método Intradomiciliario o de Llevar y Traer (demanda semicontinua semimecanizada con baja o nula participación del usuario).
- Método de Contenedores (demanda discreta mecanizada con alta participación del usuario).

Para el Municipio de Escárcega se recomienda el Método de Esquina o de Parada Fija (demanda discreta semimecanizada, con alta participación del usuario), ya que es el más eficiente y el más económico y es aquel mediante el cual, los usuarios del sistema llevan sus recipientes hasta donde el vehículo recolector se estaciona para prestar el servicio.

Es este método se evita que animales domésticos y no domésticos (perros, gatos y ratas entre otros), pueden verse atraídos por recipientes con basura sobre la acera, pudiendo en un momento dado, dispersar sobre la misma al buscar su alimento, dando por resultado que la recolección se lleve a cabo en forma más lenta.

d) Frecuencia

La prestación de servicio de recolección es una de las etapas más caras del sistema del manejo de residuos y una de las que presenta mayores oportunidades para la minimización de costos.

Uno de los factores que más influye sobre el sistema es la frecuencia de recolección, la cual deberá prever que el volumen acumulado de basura no

sea excesivo y que el tiempo transcurrido desde la generación de basura hasta la recolección para su disposición final no exceda el ciclo de

reproducción de la mosca que varía, según el clima, de siete a 10 días; tal y como se aprecia en la tabla siguiente.

Tabla 4.3.6

**TIEMPOS DE INCUBACIÓN Y CRECIMIENTO DE LA MOSCA
(CIFRAS EN DÍAS)**

Temperatura (°C)	Huevo a Pupa	Huevo a Adulta
Promedio de 20°C	10.1	20.5
Promedio de 28°C	5.6	10.8
Promedio de 35°C	5.6	8.9

Fuente: Problemas de Salud Pública Ocasionado por los Residuos. OPS/OMS/CEPIS, 1980.

En cuanto a la regularidad con la que se debe recolectar los residuos se presentan a continuación algunas alternativas:

- Recolección Diaria.
- Recolección Cada Tercer Día.
- Recolección Dos Veces por Semana

El método más recomendado para el Municipio de Escárcega es el de recolección cada tercer día, pues en éste, el camión recolector pasa un día sí y otro no, a excepción de los domingos, por lo que equivale a pasar tres veces por semana.

Con este sistema se tienen las siguientes ventajas:

- Los camiones recolectores se llenan en un tiempo más corto y en un recorrido menor, es decir, el concepto de costo por tonelada-kilómetro, sería menor al compararla con la frecuencia diaria.
- A mediano y largo plazos, los costos por concepto de mantenimiento serían menores, también por tonelada de basura transportada.

El recolectar tres veces por semana implica además, que la sobrecarga de la recolección debida al domingo, no recaería únicamente en el siguiente

día de recolección (los lunes), sino que sería repartido en dos días (en este caso los lunes y los martes). Es decir, en lugar de que los lunes se recolecte el 100% más que el resto de días de la semana, esa diferencial sería de 50% más los lunes y 50% más los martes.

Actualmente en el Municipio de Escárcega se recolecta más de dos veces por semana, por lo que se requiere llegar a una recolección terciada, para lo cual, es necesario la actualización de rutas.

e) Turnos de Operación

Actualmente se trabajan con dos turno, matutino y nocturno.

Para mejorar la recolección como ya se mencionó, va a ser necesario la actualización de las rutas lo que traerá como consecuencia que los turnos a trabajar en todo el municipio serán dos, con la opción de que los camiones realicen dos rutas por turno.

f) Diseño de los Sistemas de Recolección

Para el nuevo diseño de las rutas se tendrá que revisar los siguientes puntos:

Tabla 4.3.7

PUNTOS QUE DEBE CONTAR EL DISEÑO DE RUTAS DE RECOLECCIÓN

Macro-ruteo	
Requerimientos para diseñar las macrorutas	Determinación del número óptimo de camiones de recolección
	Características de las áreas a rutear
Micro-ruteo	
Métodos Heurísticos	
Algoritmos y modelos matemáticos	

Fuente: OPS/OMS/CEPIS

Macro-ruteo

Es la asignación de vehículos recolectores a diversas áreas de la ciudad para realizar la recolección. Se puede hacer partiendo de una población o de una zona de la ciudad, de la producción de residuos en kilogramo por habitante por día y de la frecuencia del servicio, expresado en días por semana.

Se divide la ciudad en varias áreas específicas para que la recolección sea más fácil para las cuadrillas.

Los elementos básicos que se requieren son:

- La generación per cápita domiciliaria (ver capítulo 3.2), así como la generación que se da en otras fuentes municipales.
- Un mapa actualizado y detallado de la ciudad o zona a recolectar. (ver carta de traza urbana de Escárcega anexa)
- La localización de las fuentes no domiciliarias de desechos que serán atendidas por el servicio
- Datos de la densidad poblacional.

Características de las áreas a rutear

La división en “n” áreas de recolección, requiere de tener en consideración los siguientes factores:

- Las fronteras naturales como son ferrocarriles, carreteras o calles muy transitadas y los ríos o canales que atraviesan la ciudad.
- Las diferentes densidades de población y tipo de basura de la ciudad
- El tiempo y la distancia empleados para un viaje redondo hasta el sitio de disposición final.
- Las fronteras naturales como son ferrocarriles, carreteras o calles muy transitadas y los ríos o canales que atraviesan la ciudad.
- Las diferentes densidades de población y tipo de basura de la ciudad.
- El tiempo y la distancia empleados para un viaje redondo hasta el sitio de disposición final.

Se debe de tomar en cuenta que las macro-rutas son áreas compactas, que generalmente comprenden colonias o barrios enteros, y que se diseñan con la finalidad de que, en las áreas determinadas, se realice un recorrido específico con el vehículo, que cubra la mayor cantidad de viviendas y con la mayor eficiencia en carga.

No existe algoritmo o programa para macro-ruteo, el diseñador de las macro-rutas, contando con los elementos descritos, dividirá la ciudad en “n” áreas iguales, de tal forma que cada una de ellas genere aproximadamente la cantidad de basura que llene un camión durante su recorrido dentro de éstas.

Micro-ruteo

Micro-ruta es el recorrido específico que deben cumplir diariamente los vehículos de recolección en las áreas de la población donde han sido asignados, con el fin de recolectar de la mejor manera posible, los residuos sólidos generados por los habitantes de dicha área.

En Escárcega el diseñador de rutas deberá tomar en consideración lo indicado en diversos métodos y algoritmos utilizados, para facilitar su trabajo y contar con prediseños factibles que necesariamente se probarán en campo.

Alternativas de Recolección

Alternativa 1 - Cantidad de residuos que debe ser recolectada.

Alternativa 2 -Frecuencias y métodos de recolección por zona.

Alternativa 3 - Horarios de recolección domiciliaria.

Alternativa 4 - Dimensionamiento de la flota que debe prestar el servicio.

Alternativa 1. Residuos sólidos que deben ser recolectados

La generación de residuos se incrementa estacionalmente debido a tres factores principales:

1. Vacaciones de escuelas (fin de curso y vacaciones de semana santa)
2. Fiestas nacionales (fin de año, fiestas patrias, días de descanso obligatorio, entre otras)
3. Celebraciones locales (ferias y fiestas patronales)

Alternativa 2. Frecuencias y métodos de recolección por zona

La frecuencia de recolección define el tiempo transcurrido entre dos recolecciones sucesivas en un mismo sitio o en una misma zona. Por ejemplo, la frecuencia de recolección puede ser diaria, excepto los domingos y feriados; o en días alternos (terciada), con descanso los domingos. Las restricciones económicas son el factor determinante de la frecuencia de recolección. Cuanto mayor sea la frecuencia, mayor será el costo total del servicio. Por tal motivo, la cantidad de residuos generados puede influir en la determinación de la frecuencia de recolección.

Alternativa 3. Horarios de recolección

La recolección de residuos puede realizarse tanto de día, como de noche. La programación de

la recolección en período nocturno depende de diversos factores, entre los cuales se deben considerar el tamaño y las características de cada municipio.

Alternativa 4. Dimensionamiento de la flota

El dimensionamiento del servicio de recolección tiene como propósito determinar el número de vehículos necesarios para prestar ese servicio, al igual que los otros elementos que permitan fijar los itinerarios. El objetivo puede ser la necesidad de ampliar los servicios y optimizar parcial o totalmente la recolección de residuos. Tal optimización puede ser necesaria cuando: haya sustitución y/o renovación de los vehículos y equipo, por otros con características operativas diferentes (por ejemplo, la capacidad de los vehículos recolectores), se detecte una baja eficiencia y productividad del servicio existente, se alteren ciertas condiciones de servicio, como frecuencia y horarios, entre otras.

g) Selección de Equipo

Con respecto a los equipos de recolección y transporte primario, se sugiere que, siempre que sea factible (por las características físicas y poblacionales de la localidad), se empleen vehículos con carrocerías de gran capacidad, provistos de compactadoras para abatir los costos de recolección.

Las carrocerías de volteo en Escárcega, no son adecuadas para la recolección y transporte de residuos domésticos desde el punto de vista de salud pública, debido principalmente al hecho de que al ser descubiertas y carentes de sello hermético en el fondo, propician el esparcido de residuos y líquidos contenidos en los mismos residuos a lo largo de sus recorridos dentro y fuera de sus rutas de operación.

En términos generales, puede decirse que existen carrocerías para vehículos recolectores de carga lateral, trasera y frontal. Estas últimas se usan exclusivamente para la carga mecánica de contenedores, mediante un dispositivo consistente en un par de brazos, que ensamblan con el contenedor, elevándolo y vaciándolo por la parte superior de la caja compactadora.

La mejor opción en Escárcega serían los vehículos dotados de carrocerías de carga trasera de dos ejes, son muy eficientes, pues la recolección se efectúa en forma más cómoda y menos fatigosa para el personal operativo debido a su altura de carga no mayor de 1.20 m. Además, permiten por lo general, prescindir de un operario y así, reducir la tripulación del vehículo y los costos de operación.

Los equipos de recolección pueden ser clasificados de la siguiente manera: equipos recolectores de

alta tecnificación, equipos especializados para la recolección de residuos sólidos y equipos no convencionales para la recolección de residuos sólidos.

De acuerdo a esta clasificación, los equipos especializados para la recolección de residuos sólidos son los más recomendados para el Municipio de Escárcega, pues son vehículos que por su diseño original, están capacitados para la prestación del servicio de recolección (y posterior descarga) de los residuos con cierta comodidad; como son todos los vehículos compactadores de carga trasera y lateral; y algunos otros de carga lateral sin mecanismos de compactación pero con placa empujadora de los residuos.

A continuación se analizará la alternativa de optimización de los recursos humanos y de equipos del sistema de recolección, en donde se identificarán las principales estrategias que se desarrollaran en el Municipio.

Tabla 4.3.8

PRINCIPALES ESTRATEGIAS DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN

Alternativas	Estrategias a Realizar por el Municipio
Alternativa Para la Optimización de los Recursos Humanos y de Equipos	1. Incorporar dentro del Reglamento de Limpia, un apartado donde se establezcan las condiciones y definición de roles de los involucrados en la prestación del servicio de recolección.
	2. Realizar estudio de macro-ruteo y micro-ruteo utilizando un algoritmo recomendado por SEDESOL, OMS, OPS, etcétera, para la zona rural y urbana.
	3. Cumplimiento con la legislación a nivel estatal y municipal.
	4. Realización del Estudio de Tiempos y Movimientos para: <ul style="list-style-type: none">• Aumento progresivo de cobertura (50, 84 y 100%).• Aumento de viajes de uno a dos por turno.• Utilización del método de esquina o parada fija.• Frecuencia dos veces por semana, tanto para la zona rural como urbana.• Capacitación del personal involucrado en el servicio de recolección.• Utilización de equipos especializados para la recolección de residuos sólidos (compactadores de carga trasera) de ocho toneladas de carga máxima.• La capacidad de carga será para las ocho toneladas de 6.8ton que equivale al 85% de la capacidad del vehículo.• Selección de vehículos recolectores actuales que en mejor condición se encuentren y de modelos más recientes.• La brigada de los camiones recolectores es de un chofer y dos ayudantes.
	5. En la zona rural y urbana hace falta cartografía (planimetría) reciente para realizar los estudios de ruteo.
	6. Realizar programa de sustitución de equipos y vehículos recolectores.
	7. Analizar en el Estudio de Tiempos y Movimientos, la posibilidad de incorporar contenedores en las zonas de difícil acceso.
	8. Estudio de Viabilidad Técnica Económica y Financiera de Reciclaje del Municipio de Escárcega.
	9. Realización de programa de mantenimiento preventivo a unidades de recolección y equipos.
	10. Realizar programa de sustitución de equipos y vehículos recolectores.
	11. Buscar convenios con municipios en Campeche, que hayan sustituido sus unidades de recolección, para que las donen a Escárcega.
	12. Capacitación del Personal involucrado en el servicio de recolección de residuos.

Con la alternativa de Optimización de los Recursos Humanos y Equipos, el Municipio contará con una eficiencia mayor y una cobertura más amplia, del sistema de recolección, además de que la imagen de la ciudad será de beneplácito tanto para la población originaria como la turística.

A continuación se presenta el programa de las alternativas mencionadas y que deberá realizar el Municipio de Escárcega para el mejoramiento de este sistema recolección.

Tabla 4.3.9

PROGRAMA DE REALIZACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA

Alternativas	Horizonte del 2010 al 2025 (Años)															
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Recolección																
1. Incorporar dentro del Reglamento de Limpia, un apartado donde se establezcan las condiciones y definición de roles de los involucrados en la prestación del servicio de recolección.																
2. Realización del estudio de macroruteo y microruteo utilizando un algoritmo recomendado por SEDESOL, OMS, OPS, etcétera, para la zona rural y urbana.				A			A			A			A			A
3. Cumplimiento con la legislación a nivel estatal y municipal.																
4. Realización del Estudio de Tiempos y Movimientos				A			A			A			A			A
5. En la zona rural y urbana desarrollar cartografía (planimetría) reciente para realizar los estudios de ruteo.																
6. Analizar en el Estudio de Tiempos y Movimientos, la posibilidad de incorporar contenedores en las zonas de difícil acceso.																
7. Estudio de Viabilidad Técnica Económica y Financiera de Reciclaje del Municipio de Escárcega.				A			A			A			A			A
8. Realizar Programa de Mantenimiento Preventivo a Unidades de Recolección y Equipos.				A			A			A			A			A
9. Realizar Programa de Sustitución de Equipos y Vehículos Recolectores.				A			A			A			A			A
10. Buscar convenios con municipios en Campeche, que hayan sustituido sus unidades de recolección, para que las donen a Escárcega.				A			A			A			A			A
11. Capacitación del personal involucrado en el servicio de recolección de residuos.				A			A			A			A			A

Nota: A=Actualización.

Todas las alternativas se realizarán en el primer año y se actualizarán cada tres años y la uno cada cinco años, la alternativa 4 se realizarán todo el horizonte sin necesidad de actualizar.

4.3.4 Planeación del Sistema de Tratamiento

La Norma Oficial mexicana NOM-083-SEMAR-NAT-2003, que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en su capítulo 4, numeral 4.46, define al Tratamiento, como los procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.

Como tratamiento físico, se puede optar por la creación de un Centro de Acopio en donde se incorporaría el programa de Recuperación, Reuso y Reciclaje de los residuos sólidos urbanos (3R's) del Municipio de Escárcega, para la cual se deberá considerar los pasos siguientes:

El primero es la realización de un estudio de mercado, a fin de probar que existe un número suficiente de agentes económicos que, dadas ciertas condiciones, conllevan una demanda que justifica la puesta en marcha de determinado programa de recuperación y reuso de residuos sólidos. Para lo cual es necesario poner énfasis en los componentes de la oferta y la demanda, así como los elementos que se deben considerar para identificar la evolución del mercado.

El primer paso del análisis para la instalación de un centro de acopio, es conocer las características de los subproductos que pueden ser comercializados así como la calidad y cantidad en que estos se generan en cada municipio (como se mencionó en un principio) ya que es partir de esta información que se puede analizar la posibilidad de comercializar los subproductos y así sustituir materias primas sin embargo esto depende de factores tales como:

- Precios de mercado.
- Costos de Almacenaje.
- Cantidad de subproductos demandados con base en las tecnologías existentes en el mercado.
- Grado de contaminación de los materiales.
- Grado de procesamiento de los subproductos.
- Precio de la materia prima base.
- Otros costos relacionados

Separación y reciclaje

Para tener suficiente materia prima para el reciclaje, la industria recicladora, necesita el material que viene directamente de la producción de otras industrias o a través de la separación de los materiales reaprovechables en los residuos sólidos urbanos. El campo de acción a nivel municipal, consiste en la separación del material en la fuente, durante la recolección, en los centros de acopio o en los sitios de disposición final.

El centro de acopio podrá ser del sector privado y del municipio, por lo que Escárcega deberá considerar darle continuidad tras el término de un período de gobierno (cada tres años), para lo cual es necesario prever, para que estos centros reciban el apoyo económico después de que la gestión del partido político haya terminado, o bien buscar este apoyo en organizaciones no gubernamentales.

En este contexto, el municipio puede combinar medidas económicas y ambientales; difícilmente, al principio, un centro de acopio podrá dar resultados económicos a corto plazo, el principal beneficio será ambiental y en función de la cantidad de residuos que se eviten disponer en el relleno sanitario, se ahorrará en espacio y tiempo de vida útil del sitio. La construcción y operación de centros de acopio puede generar nuevos em-

pleos, para los habitantes del municipio, teniendo al mismo tiempo el efecto de disminuir los impactos al ambiente causados por los residuos sólidos urbanos.

La determinación de la factibilidad de la implementación del procedimiento de Reducción, Reuso y Reciclaje de Residuos Sólidos y del diseño del Centro de Acopio que se pretende tenga el Municipio de Escárcega. El espacio tiene que ser suficientemente grande para permitir el almacenamiento de materiales, aunado a la presencia de una pequeña báscula, si existen los recursos, se puede contar con una prensa para compactar.

La industria del reciclaje, generalmente está interesada en comprar estos materiales bajo ciertos requisitos: grandes volúmenes, misma calidad y forma regular de generación.

Las observaciones anteriores deberán ser tomadas en cuenta para la determinación de la Viabilidad de crear un Programa de Reducción, Reuso y Reciclaje de Residuos Sólidos y del diseño del Centro de Acopio que se pretende tenga el Municipio de Escárcega, pues actualmente el municipio no cuenta con un sistema de tratamiento, por lo que deberá promover la realización de un Estudio de Viabilidad Técnica, Económica y Financiera para lograr la creación de su Programa.

Tabla 4.3.10

PRINCIPALES ESTRATEGIAS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

Alternativas	Estrategias a Realizar por el Municipio
Optimización de los Recursos Humanos y de Equipos	<ol style="list-style-type: none">1. Incorporar dentro del Reglamento de Limpia, un apartado que indique los procedimientos adecuados para realizar el tratamiento de los residuos.2. Dar cumplimiento a la legislación estatal y municipal.3. Estudio de Viabilidad Técnico, Económica y Financiera de reciclaje para el Municipio de Escárcega para:<ul style="list-style-type: none">• Participación de la población de manera activa para minimizar, reutilizar o recuperar algunos subproductos provenientes de residuos sólidos.• Realizar estudio de viabilidad• para la creación de un Centro de Acopio.• Definir el Método de Recolección.• Sensibilizar y difundir el Programa de Reducción, Reuso y Reciclaje.• Realización de programa de mantenimiento preventivo.• Realizar programa de sustitución de equipos y vehículos recolectores.• Capacitación del Personal involucrado en el tratamiento de los residuos.4. Proyecto Ejecutivo de la Planta Piloto de Compostaje para el Municipio

Con la alternativa de Optimización de los Recursos Humanos y Equipos, el Municipio contará con las bases para el Municipio con un sistema de tratamiento acorde a las necesidades de Escárcega.

A continuación se presenta el programa de las alternativas mencionadas en la tabla 4.3.11 y

que deberá realizar el Municipio de Escárcega, el Estudio de Viabilidad Técnico Económico y Financiero de Reciclaje, para la integración de un sistema de tratamiento, basado en un Programa de Reducción, Reciclaje y Reuso de Residuos Sólidos Municipales (3R's).

Tabla 4.3.11

PROGRAMA DE REALIZACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA

Alternativas	Horizonte del 2010 al 2025 (Años)															
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1. Incorporar dentro del Reglamento de Limpia un apartado que indique los procedimientos adecuados para realizar el tratamiento de los residuos.				A			A			A			A			A
2. Dar cumplimiento a la legislación estatal y municipal.																
3. Estudio de Viabilidad Técnico Económica y Financiera de Reciclaje para el Municipio de Escárcega				A			A			A			A			A
4. Proyecto Ejecutivo de la Planta Piloto de Compostaje para el Municipio				A			A			A			A			A

Nota: A=Actualización.

Todas las alternativas se realizarán en el primer año y se actualizarán cada tres años la alternativa 1, 3 y 4 y la alternativa 2 se realzarán todo el horizonte sin necesidad de actualizar.

4.3.5 Planeación del Sistema de Disposición Final

Sitio de Disposición Final (SDF) Lugar donde se depositan los residuos sólidos urbanos en forma definitiva.

Debido a las condiciones en que se encuentra el sitio actual de disposición final, lo que se recomienda, es el diseño y desarrollo de un sitio de disposición final que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad ambiental, federal, estatal y municipal, acompañado de acciones paralelas que redunden en la mejoría del servicio a la ciudadanía.

Objetivos Específicos del Sitio de Disposición Final:

- 1. Desarrollar el Proyecto de Selección de Sitio

- 2. Realizar Proyecto de Ejecutivo de Relleno Sanitario y construcción del mismo cumpliendo con la norma NOM-083-SEMARNAT-2003.
- 3. Lograr una eficiencia del servicio de disposición final del 100%.
- 4. Establecer un horario de trabajo apropiado, para las necesidades de la localidad.
- 5. Diseñar un programa de adquisición y reemplazo de equipos durante un horizonte de planeación de 15 años.
- 6. Impartir cursos de capacitación al personal operativo en lo referente a:
 - Acciones de seguridad
 - Trato con el público usuario
- 7. Actualización del Plan de Regularización para el Sitio de Disposición Final.

- 8. En caso de optar por no realizar el Proyecto Ejecutivo de Relleno Sanitario, ver la opción de rehabilitar el sitio Actual de Disposición Final, con los estudios correspondientes.

- Capacitación continúa al personal involucrado en la etapa de disposición final de los residuos.
- Continuar con el programa de mantenimiento de equipo.

Metas del Sitio de Disposición Final

Metas en el corto plazo

- Replantear la forma de operación actual.
- Llegar al 100% de la cobertura y eficiencia del servicio en localidades que generen mayores cantidades de residuos.
- Rehabilitación del sitio actual de disposición final, en lo que se tiene el Proyecto Ejecutivo correspondiente.
- Creación de un Programa de Supervisión para la operación del servicio.
- Creación del Plan de Regularización para el Sitio de Disposición Final de RSU del Municipio de Escárcega.
- Uso del manual de operación del relleno sanitario o del sitio rehabilitado de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003, inciso 11.
- Realizar estudio para integrar la maquinaria al SDF actual.

Metas a mediano plazo

- Mantener las operaciones del servicio al 100%.
- Capacitar al personal involucrado en la disposición final de los residuos.
- Adquirir el equipamiento necesario para mantener la eficiencia del servicio.
- Prestar el servicio con las mismas características que en el plazo anterior.
- Contar con el programa de mantenimiento de equipo.
- Contar con el Proyecto de selección de sitio y proyecto Ejecutivo de Relleno sanitario.

Metas en el largo plazo

- Contar con la Operación de un Relleno Sanitario para todo el Municipio e inclusive uno Regional.

Actualmente el municipio no cuenta con un Plan de Regularización, Rehabilitación y Ampliación para el Sitio de Disposición Final de residuos del Municipio de Escárcega, que permita hacer las obras necesarias para la disposición final de los residuos sólidos generados en la localidad, por lo tanto, es urgente llevar a cabo dicho proyecto y a su vez, gestionar el desarrollo del proyecto de selección del sitio y proyecto ejecutivo de Relleno Sanitario en el Municipio de Escárcega, Campeche, considerando para el diseño del mismo una vida útil de 15 años.

Es importante mencionar que la rehabilitación, debe contar con un análisis para la utilización de maquinaria para la operación del sitio de disposición final.

Se plantea el desarrollo de opciones que satisfagan las necesidades actuales y futuras del servicio de limpia dentro del horizonte de planeación, mencionado. Se pretende contar con un relleno sanitario en el que se lleve a cabo la disposición de los RSU sin causar daños al medio ambiente y sin causar molestias o riesgos para la salud. En el proyecto se identificarán los impactos ambientales que se podrían tener al ejecutar el proyecto en cuestión, así como definir las medidas necesarias para resolverlos.

El funcionamiento del relleno sanitario como parte integral del sistema de manejo de residuos sólidos, plantea una serie de objetivos de alto contenido económico y social para realizar con oportunidad, eficiencia y al menor costo posible, las actividades de manejo, control y cobertura de este tipo de residuos que se generan diariamente en el Municipio.

Se deberá de presentar una estructura orgánica, que describa las funciones asignadas a cada una de las áreas responsables de llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos institucionales, mostrando las líneas de autoridad y responsabilidad de las diversas áreas que integran su estructura, que sirven para ubicar y orientar al personal directivo, técnico-operativo y administrativo sobre el tipo de responsabilidades,

facultades o funciones asignadas, presentándose también las actividades correspondientes a seguridad e higiene y supervisión.

A continuación se analizará la alternativa de optimización de los recursos humanos y de equipo del Municipio y sus estrategias a seguir.

Tabla 4.3.12

PRINCIPALES ESTRATEGIAS DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN FINAL

Alternativas	Estrategias a Realizar por el Municipio
Optimización de los Recursos Humano y de Equipos del Sitio de Disposición Final	<div>1. Incorporar dentro del Reglamento de Saneamiento y Limpia Pública para el Municipio de Escárcega, un apartado que indique los procedimientos adecuados de operación del Sitio de Disposición Final.</div> <div>2. Cumplimiento de la legislación a nivel estatal y municipal.</div> <div>3. Creación del Plan de Regularización y Rehabilitación del SDF de RSU del Municipio de Escárcega, de acuerdo a la NOM-083-SEMARNAT_2003, Inciso 11</div> <div>4. Desarrollo del Proyecto de Selección de Sitio de Disposición Final</div> <div>5. Desarrollo del Proyecto Ejecutivo de Relleno Sanitario<ul style="list-style-type: none">• Selección del Método de Operación.• Celda diaria y vida útil.• Requerimientos de material de cobertura.• Sistemas de señalización.• Selección de maquinaria y equipo.• Celda en temporada de lluvia.• Contingencias.• Uso de sistemas de radiocomunicación.• Plantilla de personal.• Supervisión.• Programa y secuencia de operación. entre otros.• Capacitación del personal</div>

El Municipio contará con las bases para la operación adecuada de un sistema de disposición final controlado acorde a las necesidades de Escárcega.

A continuación se presenta el programa de las alternativas mencionadas en la tabla 4.3.13 y que deberá realizar el Municipio de Escárcega, para la integración de un sistema de disposición final.

Tabla 4.3.13

PROGRAMA DE REALIZACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA

Alternativas	Horizonte del 2012 al 2027 (Años)															
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1. Incorporar dentro del Reglamento de Saneamiento y Limpia Pública para el Municipio de Escárcega, un apartado que indique los procedimientos adecuados de operación del Sitio de Disposición Final.																
2. Cumplimiento de la legislación a nivel estatal y municipal en la etapa de disposición final.																
3. Creación del Plan de Regularización y Rehabilitación del SDF de RSU del Municipio de Escárcega, de acuerdo a la NOM-083-SEMARNAT-2003, Inciso 11																
4. Desarrollo del Proyecto de Selección de Sitio de Disposición Final																
5. Desarrollo del Proyecto Ejecutivo de Relleno Sanitario																

Todas las alternativas se realizarán en el primer año y no se actualizarán.

4.4 Reaprovechamiento de Residuos Sólidos Urbanos

El manejo de estos residuos se ha transformado en uno de los principales problemas ambientales a los que se enfrentan las comunidades, en mayor o menor medida, ya que la generación de residuos sólidos evoluciona conjuntamente con la urbanización y la industrialización.

Si bien la mayoría de las administraciones municipales admiten la importancia de la recolección y disposición adecuada de los residuos, se encuentran limitadas por cuestiones técnicas y económicas, dando a este problema, solamente soluciones parciales, en el mejor de los casos.

La búsqueda de soluciones para una respuesta integral al conflicto, pasa necesariamente por una revisión de la forma en que se ha organizado el sistema.

Para abordar este enfoque sistémico en el nivel municipal, no alcanza con el conocimiento de los aspectos técnicos de barrido, recolección y de la disposición final de los residuos. Se necesita también del aprendizaje y la aplicación de otros conceptos relacionados con el manejo integral, que incluyen la Reducción, Reutilización y Reciclaje de residuos, así como su valorización tanto

material como energética, para lo cual se requiere de una fuerte participación de la comunidad,

pero sin perder de vista los aspectos económicos ligados a estas cuestiones.

4.4.1 Reducción

El primer objetivo que debe fijarse el municipio en relación con su comunidad (incluidos sus comercios, instituciones e individuos en general), respecto de los RSU que genera, es reducir su cantidad. Se trata de persuadir por una parte, a productores, distribuidores y comercializadores, de generar, desarrollar y vender productos realmente necesarios, durables, de fácil reintegración a los procesos productivos y con el empaque mínimo, y por otra parte, convencer a los consumidores de que su demanda de satisfactores, sea congruente con estas medidas de reducción.

El municipio debe orientar a su población a reducir lo que tira, porque la mejor forma de prevenir, es evitar la generación de residuos. También se deben implementar campañas para incentivar las compras racionales y la utilización de productos de una manera correcta, puesto que gran parte de los residuos que se recolectan tienen que ver con el consumo excesivo de materiales y objetos de úsese y deséchese, como envases, bolsas de plástico, envolturas y empaques.

La aplicación exitosa de este método significaría el uso más racional de los recursos naturales y una menor demanda de energía, así como la disminución de los efectos desfavorables de las actividades productivas en el ambiente.

- Algunos ejemplos en los siguientes puntos:
- Compra sólo la cantidad de alimentos que vayas a consumir para evitar desperdicios.
 - Evita consumir productos con envases no reciclables, o que tengan demasiadas envolturas.
 - Adquiere artículos por su contenido, no por lo

- atractivo de su presentación o por las promociones en los medios de comunicación.
- Procura elegir artículos no desechables.
- Usa papel reciclado.
- Evita adquirir productos no reciclables como celofán, carbón o con aceite y adhesivo o engomado, artículos de unicel y productos que estén contenidos en bolsas metalizadas.
- Adquiere comida y artículos al mayoreo y no en porciones individuales, para reducir la cantidad de empaques.
- No tires basura en las calles, carreteras, ríos, reservas y otros lugares de Escárcega.
- Evita comprar manteles desechables de papel, en su lugar adquiere unos de tela o de plástico lavable.
- Evita usar vasos, platos y cubiertos desechables.
- Enseña a todos en casa a ser ahorrativos con el papel higiénico.
- Aprovecha al máximo los sobrantes de shampoo y enjuague que se depositan en el fondo de los envases, agregando una pequeña cantidad de agua caliente y agita hasta mezclar.
- Utiliza limpiadores alternativos menos peligrosos, como vinagre, jabón puro en hojuelas, bórax, carbonato, y agua de soda para lavado. Con estos ingredientes simples, pueden realizarse la mayoría de las labores de limpieza y están disponibles en casi todas las tiendas de abarrotes y supermercados. ¡Evita combinarlos!

La programación y ejecución de estas acciones se considera en conjunto con las propuestas dentro de las Estrategias de Participación y Desarrollo Social, desarrolladas en el capítulo 4.6.

4.4.2 Reutilización

Como parte de sus políticas de compras, el municipio debe adoptar el concepto de reducción, prefiriendo la adquisición de productos con envases retornables, principalmente en lo que se refiere a las bebidas, incluyendo el agua y elegir los productos con menos envoltorios y empaques, sobre todo los que utilicen materiales reciclables, lo cual debe hacerse extensivo a todas las áreas municipales que lleven a cabo compras y/o adquisiciones de productos.

La Reutilización o Reuso se refiere al reaprovechamiento de los materiales inmersos en los residuos, sin aplicarles ningún tipo de tratamiento, consiste además, en encontrar un uso o el mayor número posible de utilidades a un mismo material o subproducto, prolongando su vida útil. Cuanto más materiales, objetos o desechos se reutilicen, menos residuos se generarán, con el consecuente impacto positivo en cuanto a la vida útil del sitio de disposición final y los recursos naturales empleados.

Al igual que en el caso de la reducción, el municipio debe orientar a su población en cuanto a buscar la reutilización de los productos y materiales que comúnmente desecha, esta es una buena forma de prevenir y evitar la generación de residuos.

La aplicación exitosa de este método significa también el uso más racional de los recursos naturales y una menor demanda de energía, así como la disminución de los efectos desfavorables de las actividades productivas en el ambiente.

De igual forma, para lograr lo anterior, el Municipio de Escárcega debe desarrollar campañas de difusión, concientización y participación social,

De igual forma puede adoptarse la medida de no comunicación interna de carácter electrónico, restringiendo a lo estrictamente indispensable la comunicación impresa. Esta misma medida puede implementarse también en la comunicación proveniente del exterior.

La aplicación de las políticas citadas puede ser inmediata y su costo nulo, ya que debe incluirse dentro de los costos normales de administración.

en las cuales se enfatice respecto de los siguientes puntos:

- Consumir preferentemente productos con envases retornables, principalmente en lo que se refiere a agua y otras bebidas.
- Utilización de las hojas de papel por ambas caras.
- Promover el intercambio de revistas y libros usados al inicio y término de los ciclos escolares.
- Promover el intercambio y regalo de juguetes, utensilios y herramientas usados.
- Regalar y reutilizar la ropa usada, principalmente entre miembros de la familia y en todo caso, buscar usos alternos como trapeadores, trapos de limpieza, etcétera.
- Adquiere tus productos de limpieza en recipientes de plástico, para que se puedan reutilizar o reciclar.
- Para hacer compras utiliza bolsas reusables elaboradas con zacate, algodón o nylon.
- Evita comprar rastrillos desechables elaborados con plástico, en su lugar adquiere productos reusables y durables como máquinas manuales o eléctricas.
- Usa bolígrafos y lapiceros a los que puedan cambiárseles los repuestos.
- Actualmente existen en el mercado pilas y

baterías recargables que pueden usarse en la mayoría de los juguetes, aparatos e instrumentos que requieren batería de celda seca, prefiere las alcalinas, o adquiere artículos de cuerda que no requieren pilas.

- Los residuos producidos por el recorte del pasto o hierba pueden utilizarse para elaborar composta. Al mezclar el pasto, que tiene un alto contenido de nitrógeno, con materiales de alto contenido en carbón, como las hojas secas, se acelera la descomposición de estos residuos.
- Organiza ventas de los artículos que ya no son útiles, pero que a otras personas puedan servirles.
- Promueve entre tus familiares y amigos el intercambio de artículos para ahorrar y alargar la vida útil de las cosas.
- Dona a las casas hogar, asilos e iglesias los artículos que ya no utilices, pero que puedan servir.
- Junto con tus familiares, compañeros de tra-

bajo, amigos y vecinos, organiza grupos que compartan el interés por la reducción de residuos sólidos producidos en el hogar y en tu lugar de trabajo.

La programación y ejecución de estas acciones se considera en conjunto con las propuestas dentro de las Estrategias de Participación y Desarrollo Social.

Como parte de sus políticas de operación, el municipio debe adoptar el concepto de reutilización, promoviendo entre sus funcionarios la utilización de las hojas de papel por ambos lados, siempre que sea posible, así como las carpetas, cajas, archiveros y demás elementos de administración de documentos e información.

La aplicación de las políticas citadas puede ser inmediata y su costo nulo, ya que debe incluirse dentro de los costos normales de administración.

El diseño, equipamiento y funcionamiento de las plantas, están condicionados por las dos primeras fases (1.- Generación y recolección 2.- Transporte) afectando a la última (Disposición Final), debido a la vinculación funcional que se establece entre ellas.

Con respecto a la última fase, cabe aclarar que el proyecto industrial sería injustificado si no existiesen compradores (efectivos o potenciales) de los productos reciclados, por lo tanto la comercialización de lo producido es el termómetro del éxito o fracaso del proyecto. El remanente no reciclado pasa a disposición final como desecho y se deposita en el sitio de disposición final.

Es el proceso por el cual, un porcentaje de los desechos urbanos destinados a disposición final, son recolectados, procesados y remanufacturados para insertarlos nuevamente al circuito económico.

Desde el punto de vista social, el reciclaje logra disminuir el costo global del manejo de los RSU reduciendo el gasto de disposición final y disminuyendo el impacto ambiental negativo derivado de las acciones humanas.

Sin embargo, para que exista eficiencia económica desde el punto de vista del reciclaje, se debe contemplar el circuito completo de los residuos, esto es la recolección, procesamiento, comercialización del producto y disposición final del remanente.

Como se advierte en el párrafo anterior, la cantidad de residuos cuyo destino final es el sitio de disposición final sería sensiblemente menor bajo un esquema de reciclaje que en el esquema actual.

Con respecto a la valorización económica, todo lo que se tira en los sitios de disposición final oficiales o clandestinos de las ciudades, tiene un valor económico. Grandes cantidades de aluminio, papel, cobre, plásticos y textiles, entre otros, van a parar a esos sitios, perdiéndose así la posibilidad de reinsertarlos en el flujo económico. La pérdida económica se agrava si consideramos que este comportamiento hacia los residuos impacta negativamente en la valoración económica del medio ambiente y el sistema de salud pública.

Con base en lo anterior, el Municipio de Escárcega debe considerar los siguientes pasos para Diseñar un Proyecto de Reciclaje:

- 1.- Identificación de los objetivos.
- 2.- Caracterización de los residuos generados: cantidad, composición y disponibilidad del reciclable.
- 3.- Evaluación del mercado para materiales reciclables.

- 4.- Evaluación y elección de las tecnologías de recolección.
- 5.- Ubicación de las instalaciones.
- 6.- Evaluación y elección de las tecnologías de procesamiento.
- 7.- Generación de apoyo social y político.
- 8.- Organización y preparación del presupuesto.
- 9.- Análisis de temas legales.
- 10.- Desarrollo del esquema de inicio de operaciones.
- 11.- Implementación de un proyecto de educación y promoción.
- 12.- Revisión y ajuste del proyecto.
- 13.- Supervisión del proyecto y continuación de las campañas de educación y promoción.

Para lograr lo anterior, se debe llevar a cabo en el corto plazo, un Estudio de Viabilidad Técnica, Económica y Financiera de Reciclaje, siguiendo los lineamientos establecidos en el Manual para Determinar la Factibilidad de Reducción, Reuso y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos, desarrollado por la SEDESOL, en el que se considere el estado actual del servicio de recolección y el efecto que tendría la implementación de una recolección separada.

4.4.4 Compostaje

El compostaje es el reciclaje de la fracción orgánica contenida en los residuos, pues se trata de un proceso de transformación de la materia orgánica en un mejorador de suelos al que se le denomina comúnmente composta. La composta se puede emplear en zonas agrícolas, áreas verdes y ampliación de la frontera agrícola, entre otros. Para su generación existen desde plantas manuales, las cuales son las más comunes, que manejan cantidades inferiores a las 10 toneladas por día, hasta sistemas complejos de compostaje

con producciones que superan las 200 toneladas diarias.

En el caso del Municipio de Escárcega y en vista del alto porcentaje de generación de materia orgánica en sus residuos, se plantea como estrategia, la implementación de una planta piloto de compostaje para procesar parte de los desechos orgánicos, transformándolos en humus, que pueda emplearse para mejorar los suelos de la región.

Los beneficios ambientales son sustanciales, así como la oportunidad de convertir al Municipio de Escárcega en un ejemplo ante otros municipios en el Manejo Integral de los residuos.

Los objetivos de la Estrategia de Compostaje son establecer una planta piloto para el manejo de los residuos de origen orgánico, con la finalidad de disminuir la generación de residuos que en la actualidad van a los sitios de disposición del municipio, produciendo composta para el empleo y la distribución en la zona rural del municipio.

Se plantea que el desarrollo del Proyecto Ejecutivo de la Planta Piloto de Compostaje se ejecute en el mediano plazo, posterior a la elaboración del Estudio de Viabilidad Técnica, Económica y Financiera de Reciclaje. Sus costos de implementación se establecen en el Capítulo 7.

Desarrollo y registro de un proyecto MDL

Debido al “desarrollo” de nuestra sociedad “moderna”, que se fundamenta en el uso intensivo de la energía para satisfacer nuestras necesidades de confort y “progreso”, el mundo se ha visto amenazado por el fenómeno del Cambio Climático, que es un incremento en las temperaturas promedio a nivel global, ocasionado por el efecto invernadero, como resultado del uso excesivo de combustibles fósiles. Se considera responsable al Cambio Climático de los grandes desastres naturales de los últimos años, ocasionados alrededor del mundo, en especial un incremento desproporcionado de huracanes y tormentas que provocan destrucción por las inundaciones de ciudades, así como sequías intensas en varias regiones del mundo, responsables de hambrunas por pérdidas de cosechas y muerte de ganado.

Con objeto de combatir este cambio climático, se busca reducir los gases de efecto invernadero a nivel mundial, por lo que diversas naciones del mundo se comprometieron a reducir sus emisio-

nes de gases responsables de este problema, a través de una serie de compromisos de reducción, establecidos en el Protocolo de Kyoto (PK).

El PK es un acuerdo dentro del marco de la Convención Sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas, que establece compromisos jurídicamente vinculantes para países desarrollados y economías en transición, para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, por un porcentaje de al menos 5.2% con respecto a los niveles de 1990 en el periodo de compromiso de 2008-2012.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es un sistema implementado bajo el Protocolo de Kyoto que permite a países industrializados apoyar y desarrollar proyectos de desarrollo sostenible en países en vías de desarrollo, que generen reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero. De esta manera, los países desarrollados pueden comprar las Reducciones de Emisiones Certificadas que generan dichos proyectos para cumplir con sus compromisos de mitigación del cambio climático.

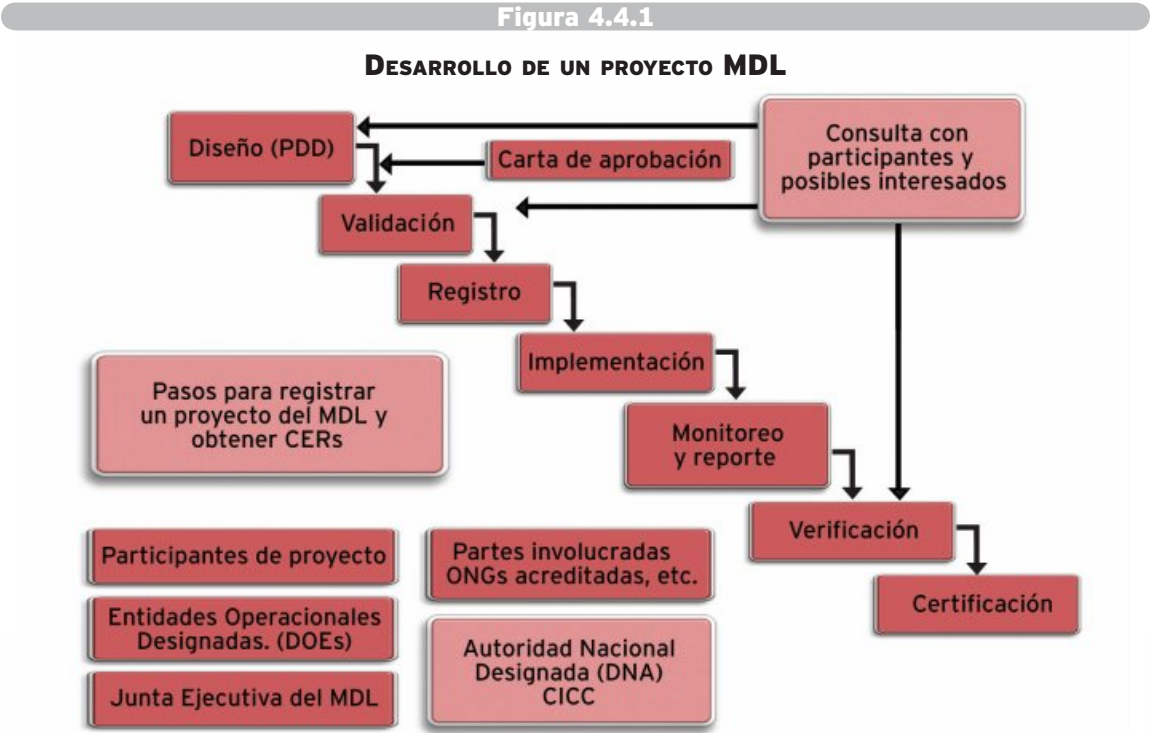
En México fue creada la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, que funge como Autoridad Nacional Designada (AND) y es quien otorga la Carta de Aprobación del Proyecto, lo que representa el primer paso en el proceso de registro de un proyecto MDL.

El sitio de disposición actual de Escárcega

El sitio de disposición final de Escárcega no cuenta con un análisis de viabilidad o previabilidad para conocer si es susceptible de desarrollar un proyecto para registro ante el IPCC, dentro el Mecanismo de Desarrollo Limpio, por lo que sólo después de llevar a cabo un estudio de previabilidad del saneamiento con control y manejo del biogás del sitio de disposición final actual, con aprovechamiento o destrucción del biogás y

si se determina, mediante este estudio, que realizando el saneamiento correspondiente de este sitio, incluyendo la captación, conducción, control y destrucción o utilización del biogás que se produce, es viable el desarrollo de un proyecto para registrarlo ante el IPCC, se deberá considerar seriamente su implementación.

Los pasos a seguir para el desarrollo de un proyecto MDL, incluyendo el registro y su implementación, se presentan en la siguiente figura:



Fuente: INE, 2010

En esta figura se observa que el primer requerimiento es elaborar el Documento de Diseño del Proyecto (PDD por sus siglas en inglés). Con él se solicita a la Autoridad Nacional Designada, (AND) la carta de aprobación, que junto con el PDD es requerida por la Entidad Operacional Designada (EOD) para realizar la validación del proyecto, requisito previo a la obtención del registro ante el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés).

Una vez obtenido el registro, se deberá implementar el proyecto y después, durante los siguientes doce meses, será monitoreado y al final del año se elaborará un reporte para el IPCC, el cual solicitará una verificación del proyecto y sus resultados, para que con esos datos reportados, el organismo otorgue la Certificación de las Toneladas de CO2 destruidas por el proyecto y por lo tanto disponibles para su venta en el Mercado Internacional del Carbono.

4.5 Estrategias para Servicios Generales

Aunada a la parte operacional, las estrategias para los servicios generales son indispensables para complementar el barrido, recolección, transferencia y disposición final.

Estos servicios generales estarán integrados por los servicios específicos de supervisión, mantenimiento, vigilancia, inspección y radio-comunicaciones. Aquí cabe la consideración de construir o acondicionar las instalaciones físicas del servicio, tales como oficinas, encierro, taller y centros auxiliares, las cuales deberán ser incluidas dentro de los proyectos y estudios que se realizarán.

Para cambiar las condiciones actuales de operación del sistema de limpia y transformarlo en un manejo integral de los residuos, es importante considerar la gradualidad en la aplicación de las estrategias. De manera simultánea, se deberán promover las actividades de acopio de residuos con valor en el mercado y fortalecer su aprovechamiento.

Generalmente, los servicios de limpia comparten las áreas de Servicios Generales con otros servicios, cuyos requerimientos de espacios y/o servicios complementarios les son necesarios, así por ejemplo, las necesidades de contar con un sitio de encierro de los vehículos recolectores y de un taller mecánico para realizar reparaciones y mantenimiento menor de dichas unidades, ocupan áreas comunes y el mismo taller, para el resto del servicio públicos municipales, como por ejemplo alumbrado público.

Es ideal que así como el servicio de limpia cuenta con una oficina o un área definida para desarrollar las tareas administrativas, espacio dotado de todos los servicios para su funcionamiento

adecuado: electricidad, agua potable, sanitarios, comunicaciones (teléfono, fax e internet), etcétera, también se cuente con los servicios generales que cada proceso requiere.

El Servicio de Barrido, cuenta con un sitio para el encierro de los carritos de recolección manual empleados para tal fin, junto con los utensilios de limpieza (recogedor, pala, escoba, etcétera), ubicado en el patio común de Servicios Públicos Municipales, en dichas instalaciones también comparte los sanitarios y vestidores en donde los barrenderos llevan a cabo sus correspondientes cambios de ropa, según su horario y se asean al término de su jornada. El servicio de barrido municipal no incluye Barrido Mecánico, por lo que no se requiere contar adicionalmente con el sitio de encierro de las barredoras y otros servicios generales asociados.

Al igual que sucede con el barrido, el Servicio de Recolección cuenta con un sitio de encierro de vehículos recolectores y el Taller de Reparación y Mantenimiento, compartido con el resto de los Servicios Públicos Municipales, al igual que el correspondiente Taller de Reparaciones y Mantenimiento. De la misma manera, comparte el área de vestidores y sanitarios e incluso regaderas.

El servicio con mayores requerimientos de Servicios Generales es la Disposición Final, sobre todo cuando éste se lleve a cabo en un relleno sanitario, donde como parte de las obras complementarias, se deberá contar con todos los servicios (electricidad, agua potable, sanitarios, comunicaciones como teléfono, fax e internet, etcétera), además de radiocomunicación interna y externa, regaderas, vestidores, enfermería e incluso comedor. Complementariamente, se deberá contar con un cobertizo para encierro de la

maquinaria y para llevar a cabo labores de reparación y mantenimiento de los equipos, así como un almacén de insumos que incluya papelería. Todos estos aspectos se deberán considerar como

parte de las Obras Complementarias, inmersas en el Proyecto Ejecutivo de Relleno Sanitario por desarrollarse, como fue propuesto en el punto 4.3.5 Disposición Final.

4.6 Estrategias de Participación y Desarrollo Social

La población y usuarios en general del servicio de limpia, debieran tener un papel más activo en el **Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU)**, ya que forman parte crítica de este sistema. Existe amplio consenso de que una ciudad limpia es aquella que no se ensucia. Sin embargo, la participación de la población, no sólo se debe limitar a mantener limpias las calles del municipio, algunas tareas como la supervisión de rutas de recolección y barrido, frecuencias de recolección y provisión del propio servicio, incluso en zonas alejadas, se pueden dar con la participación de los residentes del lugar. Un grupo que debe ser especialmente enfocado para la educación ambiental y la participación

social, es el de los estudiantes de niveles básico e intermedio.

Para plantear las estrategias de Participación y Desarrollo social, se ha desarrollado una matriz de cambio administrativo y ciudadano, tres eventos cobran particular relevancia y singular importancia: información, educación y cultura.

Los tres elementos insustituibles en todo proceso de cambio y pueden contribuir de diversas maneras a la consolidación de nuevos consensos sociales, que para efectos prácticos, amplíen los márgenes de maniobra de las autoridades municipales y la intervención de organismos interesados provenientes de la sociedad.

4.6.1 Concientización y educación ambiental.

Para lograr el efecto deseado como parte de la concientización y la educación ambiental, es necesario contar con el apoyo de los habitantes de la comunidad.

Tomará tiempo concientizar a la población acerca de los beneficios que se lograrán. Por ello, los responsables del servicio han expresado sus inquietudes en el sentido de que para obtener el apoyo de la ciudadanía, es necesario que vean fehacientemente los resultados que se pueden lograr.

Es del conocimiento general, que cualquier planeación que requiera del apoyo ciudadano, deberá contar con dos componentes principalmente; el pri-

mero se refiere a campañas de concientización; y el segundo, una legislación congruente que refuerce las acciones que desea realizar el municipio.

De este modo, tomando la experiencia de municipios exitosos como el de Mérida, se debe agregar que el planteamiento que implique una cierta competencia entre diversos sectores de la población, podría lograr la colaboración en menores plazos.

Por otra parte, es conveniente recalcar el hecho de que, para lograr la colaboración de los habitantes de la comunidad para cualquier programa, es necesario que previamente las autoridades municipales estén preparadas para el cumplimiento

de los objetivos, y no desanimar a los ciudadanos por la falta de acciones por parte de los actores del municipio.

Las campañas de concientización dirigidas a la población son un medio que en la mayoría de los casos, ofrece los resultados que se pretenden, aunque no se logren de manera inmediata. Estas campañas deben iniciarse a niveles escolares con la participación de los padres de familia, principalmente en los niveles básicos (preescolar, primaria y secundaria) y continuarse o complementarse a nivel generalizado.

Calles y espacios públicos libres de residuos

Uno de los principales componentes que pueden llevarse a cabo en el municipio, es la posibilidad de obtener que sus habitantes realicen la parte que les corresponde para que no se ensucien las calles y que tomen las acciones necesarias para mantener limpios los frentes de sus respectivos domicilios, enfatizando que con ello, dan cumplimiento a lo establecido en el Bando de Gobierno del Municipio de Escárcega.

Por otra parte, la competencia entre los habitantes pudiera lograrse por medio de campañas de premiación a las colonias cuya participación sea notoria, a través de un reconocimiento como La Colonia más Limpia del Mes, por ejemplo, dando a conocer a través de los medios de comunicación masiva la entrega de tales reconocimientos.

La calificación se concedería con base en la información obtenida a través de las cuadrillas que actualmente recorren las calles y por medio del nombramiento de inspectores honorarios entre los alumnos destacados por su compromiso con la conservación de medio ambiente, de escuelas primarias y secundarias, apoyados por estudiantes de nivel medio superior y superior.

Separación de residuos reciclables en fuente

La separación de residuos sólidos reciclables en fuente, puede iniciarse por medio de campañas dirigidas a ese objetivo. Sin embargo, es necesario que el municipio esté preparado para la recolección separada de los residuos que así le sean entregados.

El costo de recolectar separadamente los residuos domiciliarios, conlleva la preparación del personal que realiza la recolección para no revolver las bolsas una vez que les sean entregadas. De no ser así, habría un gran desánimo en cada habitante que se esforzó en la separación,

Esto podría lograrse destinando la recolección alternada de residuos sólidos no reciclables en ciertos días y los reciclables en otros días.

Del mismo modo, puede ser conveniente que la recolección separada de residuos, no se intente en la totalidad del municipio desde el inicio, sino iniciar por algunas rutas de recolección, a manera de plan piloto, que inclusive podría servir de termómetro para conocer el grado de apoyo que se va obteniendo por parte de la población.

Censo de centros de acopio de productos reciclables

Como parte de los resultados esperados del Estudio de Viabilidad Técnica, Económica y Financiera de Reciclaje establecido en el punto 4.4.4 Reciclaje, se contará con un censo de empresas o personas que acopian, compran y/o comercializan los productos reciclables en el y/o las inmediaciones del municipio, con el objeto de conocer qué tipo de materiales son los más idóneos para su comercialización.

Asimismo, es conveniente conocer los destinos que se dará a dichos productos; si se reciclan en el propio municipio, se envían a otros municipios y entidades del país para su reutilización o reciclaje.

Separación y reciclaje de pilas y baterías alcalinas de uso doméstico

Este tipo de programas han sido exitosos en otros municipios, obteniendo el apoyo de los habitantes. Sin embargo, como se ha sido citado, es necesario detectar empresas que realicen el reciclaje de pilas o baterías, de preferencia en áreas cercanas al municipio, antes de iniciar las campañas correspondientes.

De la misma forma, antes de iniciar la publicidad para la separación y entrega por parte de los habitantes, es necesario haber concretado convenios con las empresas que fungirán como centros de acopio (tiendas de autoservicio y minisúper principalmente, por la facilidad que representaría para la ciudadanía su entrega), establecer las frecuencias de recolección de las pilas o baterías de esos centros de acopio, el establecimiento de uno o varios centros de almacenamiento temporal hasta que se junte el volumen conveniente para su envío a la empresa recicladora, así como la definición de la mecánica operativa con la compañía recicladora.

Por último, será necesario llevar a cabo una campaña publicitaria dirigida a los habitantes, indicando los beneficios que la separación y entrega de estos productos les representaría para el cuidado ambiental, el tipo de pilas o baterías específicamente, la forma y publicidad de los recipientes en los cuales deberán ser dispuestos estos materiales.

Acopio y manejo de llantas inservibles y desechos electrónicos.

Para este tipo de residuos, las autoridades del municipio deben desarrollar, en conjunto con los generadores, Planes de Manejo, principalmente si las cantidades generadas de residuos son igual o mayores a 10 toneladas por año.

En el caso del análisis, se sabe que son un problema ambiental que no ha podido resolverse, a pesar

de que existe la tecnología para reciclar el hule y acero con el que se elaboran. Este problema ha alcanzado grandes dimensiones en algunos municipios del país, principalmente fronterizos, debido al libre tráfico de llantas usadas provenientes de Estados Unidos.

Existen experiencias de éxito en otros países relacionadas con métodos de reciclaje o reutilización de los materiales de las llantas desechadas; para ello existen una serie de procesos de separación y recuperación del hule.

Uno de los procesos es la trituración de las llantas con el fin de separar el acero del hule. El primero se vende a las fundidoras, mientras que el segundo se pulveriza y mezcla con asfalto para pavimentar calles, carreteras y avenidas, también se fabrican tapetes antiderrapantes, entre otros usos.

Es importante destacar que si bien esto no representa actualmente un problema, eso no quiere decir que en el corto plazo no se presente, por lo que es conveniente concientizar a los propietarios de vehículos, así como a los vendedores de llantas y comercios de reparación, respecto del manejo consciente de este residuo.

Por lo que respecta a los desechos electrónicos, se recomienda el acopio y la búsqueda del manejo más adecuado a través de empresas especializadas, a fin de que este tipo de residuos, altamente contaminantes, no lleguen al sitio de disposición final.

Las pilas, baterías, llantas y desechos electrónicos serán considerados dentro del Estudio de Viabilidad Técnica, Económica y Financiera de Reciclaje del Municipio propuesto a ejecutarse en el 2012.

4.6.2 Creación de subprogramas de apoyo.

Subprogramas de Educación

- Formal Escuelas de Educación Básica
- No Formal Grupos campesinos, urbanos, asociaciones
- Cultura y Participación
- Gestión y Vinculación
- Difusión

Subprograma de Educación Formal

Escuelas de Educación Básica.

Actividad 1. Educación y capacitación para la protección ambiental.

Objetivos

1. Diseñar y elaborar un manual de educación ambiental que incluya los temas relacionados con las 3R's (Reducción, Reutilización y Reciclaje) y otros materiales, como herramientas para la protección del ambiente, dirigido al sector educativo del nivel básico y ciudadanía en general.
2. Diseñar e implementar cursos de capacitación a profesores de la educación básica, donde se muestre el uso y aplicación de los materiales y contenidos educativos de los cursos de educación ambiental.

Descripción de la actividad

Se buscará la contratación de expertos en el diseño de cursos de educación ambiental plasmados en cuadernillos didácticos, sobre los recursos naturales y la problemática ambiental, el concepto de las 3R's y su importancia como parte del manejo de los RSU. Para aplicar los cursos en las escuelas, se implementarán cursos de capacitación a los profesores de educación bá-

sica, donde se muestre el manejo del contenido educativo y el material didáctico, para que ellos puedan implementarlo en el aula con sus alumnos, logrando un efecto multiplicador. Un curso se enfocará a fomentar los valores del entorno natural del Municipio, y otro curso que aborde el tema de la explotación, aprovechamiento y usos de flora y fauna silvestre; acompañados de material didáctico educativo tipo historieta para colorear donde se aborde esta temática y que sean distribuidos en donde se imparta el curso.

Se establecerán acuerdos con la Secretaría de Educación Pública y su Delegación Estatal, para la introducción del material educativo en las escuelas de educación básica, así como para la capacitación de los profesores, considerando un valor curricular por participar.

Subprograma de Educación No Formal

Grupos campesinos, urbanos, asociaciones.

Actividad 2. Cursos de educación ambiental a grupos organizados.

Objetivo

1. Implementar los cursos de educación para la protección ambiental del Municipio (actividad 1), en grupos organizados del sector social, empresarial y rural.

Descripción de la actividad

Se diseñarán dos cursos de educación ambiental, plasmados en cuadernillos didácticos que podrán ser implementados en el sector social y empresarial. Un curso se enfocará a fomentar los valores del entorno natural del municipio, y otro curso que aborde el tema de la explotación, aprovechamiento y usos de flora y fauna silvestre

y la aplicación del concepto de las 3R's; acompañados de su cuadernillo didáctico educativo tipo historieta para colorear, donde se aborde esta temática y que sean distribuidos en donde se imparta el curso.

Actividad 3. Teatro Ambiental

Objetivo

1. Promover una cultura ambiental en la ciudadanía a través de presentaciones de obras de teatro con temáticas ambientales.

Descripción de la actividad

Establecer acuerdos de trabajo con las autoridades educativas del municipio, y las organizaciones civiles, para establecer la presentación de obras de teatro con temática ambiental. Se buscará el apoyo de las autoridades responsables de Educación, Cultura y Deporte en el municipio, así como a través de las organizaciones civiles, presentaciones de obras a través del teatro guiñol. Las presentaciones serán de manera periódica en auditorios y áreas públicas, así como en las cuatro secciones y cinco comisarías municipales que conforman el Municipio de Escárcega.

Actividad 4. Talleres de las 3R's de los residuos.

Objetivo

1. Fomentar la cultura de la reducción, la reutilización y el reciclado, como parte de la Gestión de los residuos, incluyendo el diseño de piezas artísticas.

Descripción de la actividad

En coordinación con las autoridades responsables área de Educación y Cultura y Deporte en el Municipio y las organizaciones sociales, se implementarán para el manejo integral de residuos, entre ellos de papel, plástico y vidrio, para la ciudadanía en general.

Actividad 5. Talleres de Manejo de RS para localidades pequeñas (100 Habitantes).

Objetivo

1. Capacitar a los responsables de las juntas y comisarías municipales respecto del manejo que se debe dar a los residuos que se generan en las localidades pequeñas, desde su almacenamiento temporal hasta su disposición final.

Descripción de la actividad

Establecer acuerdos de trabajo con la Dirección de Educación, Cultura y Deporte y las organizaciones civiles, para establecer la presentación de Talleres de Capacitación sobre el manejo de los residuos en comunidades pequeñas. Para la elaboración de dicho taller se tomará como base lo establecido en el Manual para Manejo de Basura en Localidades de 100 Habitantes, Albergues y Campamentos, desarrollado por la SEDESOL. Los talleres serán por lo menos una vez al año en auditorios y áreas públicas en las cuatro secciones o juntas municipales y cinco comisarías municipales que conforman el Municipio de Escárcega.

Subprograma de Cultura y Participación

Actividad 1. Campañas de limpieza

Objetivos

1. Coordinar la organización de 2 campañas de limpieza en sitios abandonados con problemas de residuos.
2. Promover la organización de campañas de limpieza en las 4 Comisarías Municipales, junta municipal y sus 43 agencias municipales y en las áreas verdes de colonias y centros turísticos.

Descripción de la actividad

Organizar y coordinar dos campañas de limpieza en la Laguna de Silvituc también conocida como

Laguna de Noch, en predios baldíos o lugares con problemas de residuos, como áreas recreativas.

Actividad 2. Semana de la Cultura Ambiental en el municipio.

Objetivos

1. Integrar a las diversas instituciones educativas, dependencias y organizaciones civiles en los festejos conmemorativos del Día Mundial del Medio Ambiente (5 de Junio), en el marco de la Semana de la Cultura Ambiental.
2. Fomentar las acciones que se realizan por los diversos sectores, para propiciar la educación y cultura ambiental.

Descripción de la actividad

Buscar, localizar e integrar las diversas instituciones, dependencias y organizaciones que realizan actividades durante los festejos del día mundial del medio ambiente, para enmarcarlos en la Semana de la Cultura Ambiental. Se realizarán reuniones para la integración y elaboración del plan de actividades. Se establecerán las fechas de la semana. Se elaborarán trípticos del evento, pósters, entrevistas en radio y prensa. Durante la semana de actividades se apoyará con equipo y material. Actividades: Expo Juvenil, Feria del Ambiente, Reconocimientos, Desfile Ambiental, Ciclo de conferencias, Festival, Liberación de animales silvestres.

Subprograma de Difusión

Actividad 1. Señalización de cultura ambiental en el municipio.

Objetivo

1. Establecer una imagen municipal que fomente la cultura ambiental con señalización prohibitiva, informativa e indicativa en puntos clave del municipio.

Descripción de la actividad

Se establecerá una imagen municipal para promover en el municipio mediante diversas señalizaciones y letreros que fomenten una cultura ambiental. Se determinarán necesidades de información, prohibición e indicación para la ciudadanía. Se indicarán los sitios clave donde colocar dicha señalización y se programarán las acciones de supervisión y mantenimiento a los letreros.

Actividad 2. Campañas Informativas sobre la Reducción y Reutilización de los residuos Sólidos Urbanos.

Objetivo

1. Generar una campaña informativa sobre acciones recomendadas para los ciudadanos, empresas y organizaciones, para poner en práctica algunas acciones relacionadas con la reducción y reutilización de los residuos.

Descripción de la actividad

Se diseñará y establecerá una campaña sobre técnicas y acciones de reducción y reutilización de residuos generados por los ciudadanos en sus hogares, empresas y organizaciones, bajo un programa de Certificación Municipal de Calidad a quienes cumplan criterios de manejo de sus residuos y la implementación de estrategias innovadoras.

4.6.3 Periodicidad de implementación de los subprogramas de apoyo.

Todos los subprogramas de apoyo son de aplicación permanente a partir del 2012, con una periodicidad de una vez al año, a menos que de manera específica en cada uno de ellos indique otra cosa.

Los costos estimados para cada uno de los subprogramas de apoyo se establecen en el Capítulo 7. Costos de Implementación.

4.7 Estrategias para la Participación de la Iniciativa Privada

En Escárcega, como en la mayoría de los municipios del Estado de Campeche, se exteriorizan carencias en la prestación del servicio de manejo integral de los residuos, ejemplos de ello son la falta de plantas de tratamiento de residuos (de separación o de composteo) Sitios de Disposición Final (SDF), cuyas características y operación den cumplimiento a los lineamientos de la NOM-083-SEMARNAT-2003.

En la República Mexicana existen varias empresas de la iniciativa privada que cuentan con vasta experiencia en las diferentes fases del manejo integral de los residuos, que en su momento, pudieran apoyar a los municipios a superar la falta de experiencia y escasez de recursos.

4.7.1 Incursión de la Iniciativa Privada en el Manejo Municipal de Residuos

El manejo integral de residuos se compone de las siguientes fases: Recolección, Almacenamiento, Transporte, Tratamiento y Disposición Final.

En el caso de Escárcega, la participación de la iniciativa privada podría ser una opción para solventar todas o algunas de las carencias que se tienen en las fases del manejo integral de Residuos, como es el caso del Tratamiento, Transferencia y/o Disposición Final.

La participación de la iniciativa privada en tales situaciones, adquiere relevancia si se incorpora a un Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, como complemento de las actividades de manejo integral de residuos que el municipio no ha tenido la posibilidad de hacer.

Para la iniciativa privada es atractivo participar en cualquiera de las fases del manejo integral de residuos, ya que implica la posibilidad de obtener beneficios económicos. Por ello es necesario que el municipio ponga énfasis en la supervisión de cada uno de los actores de la iniciativa privada que participen en el manejo de los residuos, pues en la mayoría de los casos, las cuestiones ambientales pasan a un segundo o un tercer término para éstas.

Como es bien sabido, el mecanismo más común para que se lleve a cabo el proceso de participación de la iniciativa privada en el manejo integral de residuos de un municipio, es a través de la concesión, pudiéndose dar en el corto o mediano plazo.

El proceso de participación de la iniciativa privada se vería aún más favorecido para considerarse dentro de un Programa de Manejo para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, si paralelamente se presenta alguna de las condicio-

nes que se describen a continuación:

- Que el Municipio de Escárcega se asocie con uno o más de los municipios vecinos (Calakmul, Candelaria y/o Champotón), para la prestación del servicio intermunicipal de Transferencia, Tratamiento y/o Disposición Final de Residuos, a través de Plantas de Transferencia (para distancias de más de 30 kilómetros del Sitio de Disposición Final) para el Tratamiento (para separación de reciclables o composteo de materia orgánica) y/o Disposición Final (en un Relleno Sanitario) intermunicipales.
- Generar un crecimiento socioeconómico extraordinario (por el establecimiento de un centro logístico, por ejemplo), que traiga consigo un incremento en la generación de residuos y por tanto, la necesidad de disponer diariamente de un mayor tonelaje en un sitio de disposición final, lo cual resultaría económicamente atractivo para una empresa privada.

Objetivos:

- Ejecutar paulatinamente todas las fases del manejo integral de Residuos en cumplimiento con los requerimientos legales aplicables.
- Complementar por parte de la Iniciativa Privada las fases de manejo integral de residuos que el municipio no tenga la posibilidad de realizar, como por ejemplo: La Transferencia, el Tratamiento y/o la Disposición Final.
- Promover la introducción de empresas de composteo, así como, centros de acopio para la selección y separación de materiales reciclables.

Metas:

- Para el segundo trimestre del año 2013, comenzar con la ejecución de la o las fases de Manejo Integral de Residuos que el municipio considere prioritarias y pertinentes, a través de la participación de la Iniciativa Privada.

4.7.2 Participación de la Iniciativa Privada en Programas Ambientales Municipales.

Otra forma de participación de la iniciativa privada para beneficio del medio ambiente y bienestar de la población, sería la promoción por parte de la Dirección Municipal de Ecología o su similar, de Programas Ambientales de participación ciudadana, como por ejemplo:

- Programa de retorno de envases de vidrio, PET y Tetrapack a las empresas productoras de bebidas.
- Programa de cobro de bolsas de plástico en supermercados por parte de las empresas de las cadenas de autoservicio.
- Programa de reducción de empaques o incorporación de empaques biodegradables u oxo-degradables para las empresas proveedoras de productos alimenticios primordialmente.

Objetivos:

- Impulsar diferentes programas ambientales de participación ciudadana por parte de la entidad municipal correspondiente.
- Convencer a la iniciativa privada sobre los beneficios ambientales de la producción más limpia, tendiente a la reducción de empaques

y/o a la fabricación de empaques biodegradables u oxo-degradables.

- Impulsar el mercado del reciclaje en el municipio, principalmente de vidrio, PET y Tetrapack.
- Reducir el consumo de bolsas de plástico que se utilizan en los centros comerciales.

Metas:

- A partir del tercer trimestre del año 2012 lanzar, por parte del municipio, una campaña de reducción de empaques, así como, de introducción de empaques biodegradables u oxo-degradables, directamente en el sector industrial implicado.
- En el primer trimestre del 2013, iniciar con el cobro de bolsas plásticas en supermercados existentes en el Municipio de Escárcega.
- Para el primer trimestre del 2014, recopilar el 50% de los envases de vidrio, PET y Tetrapack, por parte de los productores.
- A partir del primer trimestre del 2012, otorgar por parte del municipio, incentivos a establecimientos nuevos que pretendan dedicarse a la actividad del reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos.

4.8 Estrategias de Fortalecimiento Institucional

4.8.1 Introducción

El objetivo del Fortalecimiento Institucional de un Municipio, es buscar la obtención de mejores resultados haciendo un uso óptimo de los recursos disponibles, al invertir realmente en lo que la prestación de un servicio de limpia eficiente demanda, conociendo a profundidad sus necesi-

dades, principalmente en cuanto a la disposición final, pues es el servicio menos atendido.

Las estrategias de fortalecimiento institucional en conjunto con el resto de las previamente desarrolladas, tienen el espíritu de que no sólo

se obtengan metas y resultados, sino que esos resultados se generen bajo la obligación irrenunciable de la eficiencia, del mejoramiento continuo y no sólo esporádico, que arroje resultados para el corto plazo, que tienen como propósito el que, al equilibrar la estructura con la infraestructura, el servicio en cuestión se convierta en un ente permanente de aprendizaje y cambio, para ir madurando y así, alcanzar niveles de eficiencia que permanezcan pese a cambios de autoridades.

La experiencia acumulada durante más de 15 años de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), en la realización de actividades vinculadas con la asistencia técnica y administrativa de los servicios públicos municipales, principalmente el relativo a limpia, conjuntamente con el Banco Mundial, consultores nacionales y extranjeros, así como autoridades estatales y municipales, demostró que uno de los factores fundamentales para elevar la calidad y eficiencia de los mismos,

es el fortalecimiento institucional de las áreas encargadas de la gestión y operación.

Por ello, durante cinco años (1999-2004), con apoyo del Banco Mundial, la SEDESOL desarrolló el Modelo de Mejores Prácticas para Servicios Urbanos Municipales, con la finalidad de ayudar a que los organismos de gestión de dichos servicios se conozcan mejor, reduzcan sus debilidades, potencien sus fortalezas y desarrollen ventajas para enfrentar, en forma más efectiva, el reto y la oportunidad que significan una competitividad y una globalización que, lejos de pretender eludir, deben aprovecharse.

Con base en lo anterior y a partir de la eficacia demostrada por el citado modelo en el fortalecimiento institucional en municipios mexicanos, se determinó llevar a cabo su aplicación en el Municipio de Escárcega, para definir las acciones a seguir, a fin de lograr el fortalecimiento institucional en el servicio de limpia.

4.8.2 Modelo de Mejores Prácticas para Servicios Urbanos Municipales

Introducción al Modelo.

La planeación del desarrollo regional debe ser una tarea compartida entre los tres órdenes de gobierno y sus ciudadanos, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población local e incrementar el nivel de competitividad de sus comunidades.

En este orden de ideas, las condiciones para mejorar los servicios públicos son el resultado de una mezcla de externalidades positivas y negativas, en las cuales las acciones que emprendan el gobierno y la sociedad, deben orientarse a maximizar las externalidades positivas y reducir al mínimo las negativas. Para ello se requiere establecer lineamientos estratégicos que den forma a un marco legal institucional que permi-

ta, en el largo plazo, fortalecer a los municipios, sus asociaciones y sus servicios públicos.

Desafortunadamente, en México, ha sido tradicional que las direcciones de los ayuntamientos responsables de brindar los servicios públicos, presenten tres causas que afectan la calidad en la prestación de esos servicios:

- Falta de continuidad de las políticas públicas.
- Inadecuadas estructuras organizacionales
- Rompimiento continuo de la curva de aprendizaje.

Típicamente, durante el transcurso del mandato de cada administración municipal, la autoridad en turno intenta implementar una nueva cultura municipal, utilizando nuevos recursos y aplican-

do diferentes procesos, métodos y técnicas.

Para lograr que la implantación de una práctica exitosa permanezca en el tiempo, pese a cambios de autoridades y funcionarios municipales cada tres años, se deberá derivar una ruta de acción clara que permita estandarizar sus procesos de planeación, organización, desarrollo del factor humano, generación y mantenimiento del marco regulatorio, coordinación interinstitucional, participación ciudadana, y selección y mantenimiento de la infraestructura y el equipamiento, a lo que es posible agregar un adecuado plan de comunicación social y el desarrollo de sistemas de información e indicadores de desempeño que establezcan la medición de procesos. Estos aspectos son los que busca establecer el modelo de mejores prácticas, a través de una cultura que promueva la madurez y el aprendizaje organizacional.

Componentes del Modelo.

El Modelo conceptualiza que las organizaciones aprenden y en la medida que van aprendiendo, van madurando y de acuerdo a ello, pueden ser más eficientes.

El modelo establece que la prestación del servicio de limpia del Municipio de Escárcega, como los demás servicios públicos municipales, se sustenta en una plataforma soportada por dos grandes columnas: la estructura organizacional, que incluye al personal, los procesos y procedimientos que lleven a cabo, y la infraestructura física, que considera fundamentalmente las instalaciones y el equipamiento. De esta forma, de acuerdo con el modelo propuesto, toda organización cuenta para su gestión con tres componentes principales: aprendizaje, madurez y eficiencia, y dos componentes de apoyo: estructura e infraestructura, cuyas relaciones se representan como se muestra en la figura 4.8.1.

Figura 4.8.1

REPRESENTACIÓN CONCEPTUAL DEL MODELO DE MEJORES PRÁCTICAS



Fuente: Modelo de Mejores Prácticas para Servicios Urbanos Municipales SEDESOL

A continuación se enuncia el significado de cada uno de los componentes del modelo conceptual.

La estructura es principalmente el diseño del órgano de gestión o administración, la forma en que está constituido y organizado en unidades funcionales para su operación y la consecución de sus objetivos, inclusive la logística para su desempeño. Constituye un conjunto de estrategias, políticas, sistemas, procesos, métodos y procedimientos que llevan a la operación de un servicio.

La infraestructura representa la capacidad instalada para la prestación del servicio de limpia en general. Está compuesta por las instalaciones, así como el equipamiento para la prestación del servicio y los procesos necesarios para su utilización. Se integra específicamente por el conjunto de instalaciones operativas, administrativas y de servicio, así como por los equipos técnico-operativos, vehículos, maquinaria, herramientas, materiales, tecnologías y servicios requeridos.

El nivel de madurez organizacional se puede definir

como la capacidad que ésta tiene de aprender y utilizar los conocimientos adquiridos para disminuir su desperdicio organizacional o incrementar su eficiencia. Por su parte, el aprendizaje organizacional es la capacidad para consolidar e impulsar una ruta de mayor madurez que permita reproducir, permanentemente, una actitud de adaptación ininterrumpida para prever los cambios del entorno, adelantarse a ellos y, por tanto, desarrollar las capacidades para influir en los rumbos del futuro.

En este contexto, el modelo propone reducir el desperdicio organizacional, el cual se define como el potencial de crecimiento y desarrollo no aprovechado. Un ejemplo de este desperdicio es incrementar el número de vehículos de recolección de RSU, sin que esto se traduzca en un mejor servicio o en un aumento en las rutas y horarios de recolección.

En síntesis, el modelo propone maximizar la eficiencia de gestión, elevando el grado de optimización o aprovechamiento en el empleo de los recursos con que cuenta la organización

el color rojo señala los asuntos críticos, el verde los factores de éxito y el amarillo los asuntos precautorios.

Los asuntos críticos son los que tienen el menor nivel de madurez y su falta de evolución frena el avance de la organización, generando desequilibrio, impactando negativamente en el nivel general de madurez de la misma. Los factores de éxito son aquellos cuyo nivel de madurez determina el nivel global de la organización y su consolidación contribuye a darle equilibrio a ésta. Por su parte, los asuntos precautorios son los que presentan un nivel de madurez inestable y no consolidado, generalmente se localizan en niveles de madurez superiores al promedio de la organización; en es-

tos casos, la ubicación particular de los asuntos precautorios obedece más a su falta de ubicación objetiva en el contexto real de la organización, que a un grado de madurez ubicado como factor potencial para desencadenar procesos que permitan elevar el nivel global de madurez de la organización.

El diagnóstico de la madurez organizacional, permite elaborar el semáforo representado y definir, en su caso, una ruta de acciones estratégicas para elevar el nivel de madurez, en la cual se determinan, con detalle, las acciones que deben realizarse para que los asuntos críticos dejen de serlo, los precautorios se equilibren y los factores de éxito se consoliden como la plataforma que impulse a la organización hacia un mayor nivel de madurez.

Es importante destacar que en una organización de nueva creación, se parte del hecho que su proceso de madurez inicia en el nivel incipiente y el reto consiste en que su tránsito hacia el siguiente nivel de madurez (de reforzamiento), sea ágil y expedito.

Subsistemas de Madurez del Modelo de Mejores Prácticas.

Para lograr el proceso de madurez, es fundamental revisar los siete subsistemas que conforman el modelo, ya que son éstos los que en su conjunto permitirán a la organización transitar hacia mayores niveles de madurez.

Subsistema de Planeación

La planeación es, en sí misma, una política pública que todo gobierno federal, estatal o municipal debe desarrollar.

A nivel estatal y municipal deben crearse o fortalecerse organismos específicos de planeación, que cuenten con mecanismos que garanticen la continuidad y permanencia de las políticas públicas, así como la participación ciudadana.

El Modelo plantea cinco elementos para el análisis de este subsistema:

1. Alineación, vinculación y congruencia. Desarrollo de la visión, la misión, los valores, los objetivos estratégicos, los planes, las políticas, los programas y proyectos, con base en las características, y normatividad de su entorno y los órdenes estatal y federal.
2. Categorías programáticas. Entendidas como los elementos de programación presupuestaria de metas y acciones.
3. Equilibrio normativo, financiero y capacidad recaudatoria.
4. Coordinación y comunicación interna y externa. Llevar a cabo el proceso de planeación entre los actores que intervienen para prestar el servicio.
5. Métodos y herramientas de planeación. Diagnósticos a través de modelos para la viabilidad financiera, territorial y de gestión, con horizontes e indicadores bien diseñados para dar seguimiento a la planeación del servicio de limpia y de la disposición final.

Subsistema de Marco Regulatorio

El marco regulatorio es el medio a través del cual las políticas públicas se hacen realidad y, de hecho, podemos decir que toda política pública, sin importar su contenido o temática, necesariamente debe encontrar una expresión jurídica.

Para el análisis de este subsistema, en el Modelo se consideran dos elementos:

1. Formulación y contenido de leyes y reglamentos. Atribuciones, métodos, procedimientos y sanciones.
2. Aplicación de leyes y reglamentos. Facultades, instrumentos, conocimiento y respeto a los mismos.

4.8.3 Madurez Organizacional

La madurez organizacional está formada por siete subsistemas: Planeación, Marco Regulatorio, Organización, Desarrollo de Personal, Coordinación Interinstitucional, Participación Ciudadana e Infraestructura y Equipamiento. Para cada uno de los subsistemas citados es necesario determinar su nivel de madurez.

El nivel particular de madurez que alcanza un organismo de servicios públicos en cada subsistema permite agruparlos en tres grandes categorías: asuntos críticos, factores de éxito y asuntos precautorios. Estas categorías es posible representarlas en forma gráfica, identificándolas con colores, formándose de esta manera lo que se denomina el semáforo organizacional, donde

Subsistema de Organización

En este subsistema se analiza la estructura, sus elementos que determinan su operación, como son la definición de puestos, los procesos operativos y los sistemas de comunicación, documentación e información. En este subsistema se consideran seis elementos para evaluar la madurez:

1. Estructura de la organización. Organigrama, manual de organización y de funciones, políticas de su actualización, orientación del servicio, concordancia y coherencia entre la estructura orgánica y su misión.
2. Estandarización de los procesos. Manuales de procedimientos y acciones para generalizar su conocimiento y su congruencia con las necesidades del servicio.
3. Sistemas de información. Su manejo, métodos y procedimientos de archivo, de correspondencia y de toda clase de registro documental.
4. Desempeño de funciones. Identificación de procesos y de toda clase de indicadores de desempeño.
5. Planes de calidad. Existencia de una cultura de calidad basada en una pirámide documental pertinente.
6. Comunicación. Entre el personal operativo y directivo, así como los métodos y procedimientos para llevarla a cabo y medir su eficacia, la identidad de todo el personal con la organización, y la que se tiene con los usuarios del servicio para retroalimentar la operación.

Subsistema de Desarrollo de Personal

Hoy en día es común que los gobiernos municipales carezcan de sistemas de reclutamiento, selección, inducción, promoción y certificación de competencias laborales.

Para atender esta problemática se propone:

- Desarrollar en los municipios programas actualizados y permanentes de capacitación y especialización para el personal a nivel directivo, administrativo y operativo.
- Políticas, métodos y procedimientos para evaluar las aptitudes y actitudes del personal directivo y operativo. La evaluación del desempeño es parte importante de la cultura que una organización debe generar hacia su interior mediante el uso de indicadores elaborados ex profeso.
- Sistemas para retroalimentar la relación entre la organización y el personal que la integra. El sistema de premios y reconocimientos reconoce y estimula el esfuerzo de los trabajadores en el servicio.

Subsistema de Participación Ciudadana

La participación ciudadana en los municipios se da en dos niveles, uno referido a su participación en las tareas de gobierno y, el otro, a la participación de la iniciativa privada en el desarrollo de la infraestructura y el equipamiento municipal y la operación de los servicios públicos.

En este sentido es necesario promover:

- La participación ciudadana en los órganos de dirección y control de los organismos operadores municipales, estableciendo mecanismos que estimulen la actuación de la contraloría social en la obra pública y el ejercicio presupuestal municipal.
- La adecuación del marco regulatorio que norma la participación privada en la concesión y prestación de los servicios públicos municipales, de forma que se dé certidumbre a los inversionistas.
- La generación de instrumentos que impulsen la inversión privada en proyectos de infraestructura y equipamiento urbano.

La creación de una comisión reguladora de servicios públicos concesionados, que apoye técnicamente a los municipios y sea un mecanismo de negociación, acuerdo y arbitraje entre las partes en caso de controversia.

Una ciudadanía que participe, que demande, pero que también contribuya, es condición indispensable para ayudar a resolver los problemas de la colectividad.

Para este subsistema se consideran tres elementos:

1. Comunicación social. Estructura, métodos y medios que se utilizan para establecer comunicación con la ciudadanía.
2. Participación ciudadana. Estructura, métodos y medios que se utilizan para promover la participación ciudadana en el servicio.
3. Atención ciudadana. Sistemas, mecanismos y procedimientos para atender la demanda ciudadana, las quejas y la denuncia popular relacionadas con el servicio.

Subsistema de Coordinación Interinstitucional

El panorama que predomina en este rubro se caracteriza por la precaria coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno. Esto provoca que, de manera generalizada, no haya un diagnóstico integral de los problemas territoriales en lo general y del servicio de disposición final en lo particular.

El Modelo plantea la existencia de dos elementos que constituyen este apartado:

1. Apoyo a la gestión. Sistemas de información para coordinar la operación entre los servicios de limpia al interior de los Ayuntamientos y con las instancias estatales y federales.
2. Integración institucional. Políticas, estrate-

gias, acuerdos, actividades e indicadores que se utilizan para regular la coordinación interinstitucional de las organizaciones municipales que prestan los servicios y su impacto en la satisfacción de los usuarios.

Subsistema de Infraestructura y Equipamiento

Se entiende por infraestructura todas aquellas instalaciones para la prestación del servicio, tales como oficinas, módulos de participación ciudadana, talleres, instalaciones operativas del relleno sanitario, maquinaria, plantas de tratamiento, cárcamos de bombeo, redes de tubería, etcétera. En síntesis, todos los activos fijos cuyo tratamiento contable sea de amortización.

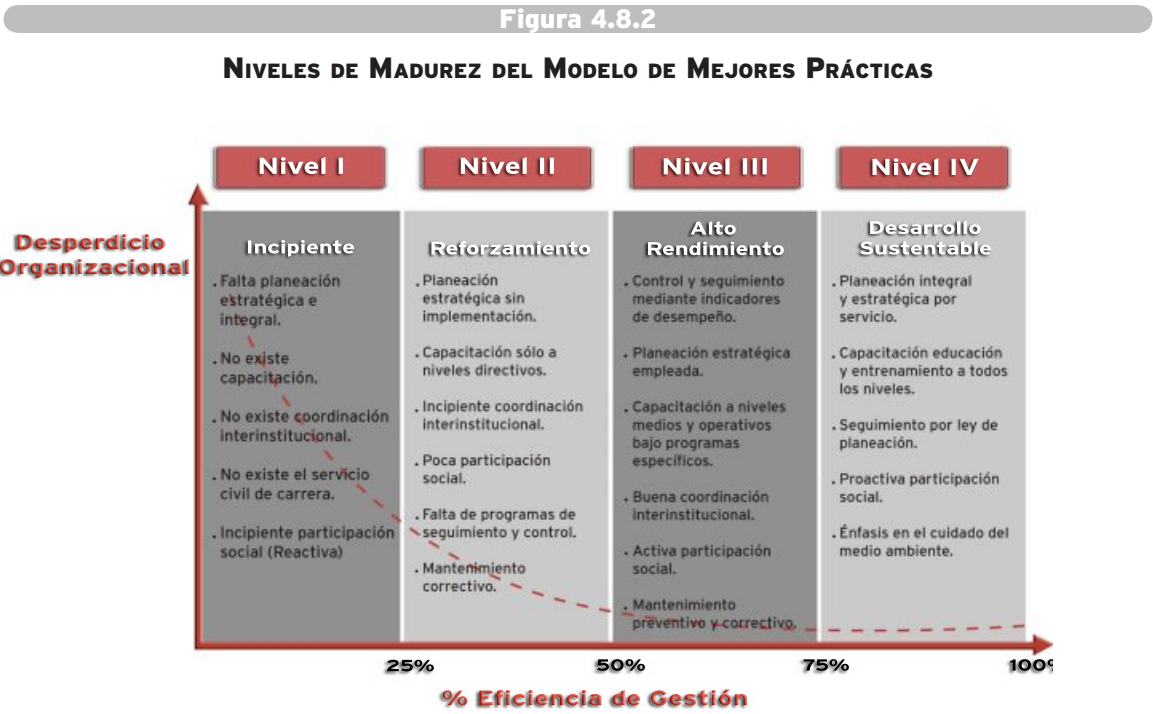
Por otra parte, se define como equipamiento a los activos fijos cuyo tratamiento contable es de depreciación, por ejemplo: vehículos, sistemas de radio, bombas de agua, transformadores, sistemas de cómputo, etcétera.

Los elementos que componen este subsistema son:

1. Detección de necesidades. Métodos y procedimientos para determinar la capacidad instalada y las necesidades de instalaciones y equipo.
2. Selección de infraestructura y equipamiento. Bases, estudios, registros y evaluaciones para seleccionar la infraestructura y el equipamiento necesarios.
3. Adquisición y registro de infraestructura y equipamiento. Métodos y procedimientos que regulen las adquisiciones de equipo, su registro contable, su monitoreo y la incorporación de nuevas tecnologías.
4. Mantenimiento. Políticas, métodos y procedimientos para el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.

4.8.4 Ruta conceptual para avanzar en el nivel de madurez

A continuación se muestra una gráfica en la que se presentan los cuatro niveles de madurez establecidos en el modelo de mejores prácticas que relaciona la eficiencia de gestión y el desperdicio organizacional.



Fuente: Modelo de Mejores Prácticas para Servicios Urbanos Municipales SEDESOL

Una organización que inicia sus actividades, invariablemente se ubicará en el nivel de madurez incipiente en sus siete subsistemas, el cual, define el modelo como aquel que enfrenta dificultades para iniciar el proceso de aprendizaje. Normalmente no tiene capacidad para conocer sus fortalezas y debilidades, ni las oportunidades y amenazas que enfrenta.

Sin embargo, vale la pena destacar que no existen cambios espectaculares que hagan que se transite directamente del nivel de madurez incipiente al de desarrollo sustentable. El cambio es gradual y progresivo.

Por otro lado, el modelo de mejores prácticas pone especial atención a cómo consolidar los cambios organizacionales para que se mantengan a lo largo del tiempo. Esta preocupación parte de que es común observar en las organizaciones que han operado procesos para madurar, que con el paso del tiempo se han revertido sus avances, porque no se generaron las condiciones que garantizaran su permanencia. Así, las políticas deben tener la virtud de descongelar procesos susceptibles de ser mejorados, así como la de anclar firmemente los avances alcanzados para preparar el siguiente cambio.

Nivel de Madurez Incipiente

Las organizaciones incipientes normalmente responden a los problemas en forma reactiva al no tener establecida una cultura de la planeación, así como carecen de sistemas de documentación, capacitación y presentan una alta rotación de su personal, lo cual frena su proceso de aprendizaje. En el caso particular, el problema de la alta rotación, tanto del personal directivo y operativo, pudiera presentarse como un asunto crítico, ya que ello sucede normalmente durante los cambios de la administración municipal cada tres años. En este sentido, será importante que se establezcan los candados respectivos.

En síntesis, las principales características que presentan las organizaciones en este nivel de madurez son:

- La organización no realiza una planeación estratégica e integral.
- Pudieran presentarse vacíos importantes en su marco regulatorio. Normalmente la organización carece de manuales de organización y procedimientos, sistemas administrativos y perfiles de puestos.
- Los programas de inducción al puesto y de capacitación en la organización es tradicionalmente mínima o nula en este nivel de madurez.
- No existe coordinación interinstitucional, ni siquiera de manera interna en el seno del municipio.
- De contar con participación ciudadana, es de carácter reactivo.

Como resultado del Diagnóstico de Madurez aplicado al Servicio de Limpia del Municipio de Escárcega se determinó que éste se encuentra en un Nivel de Madurez Incipiente.

Nivel de Madurez de Reforzamiento

El objetivo que se ha propuesto para la presente

estrategia de fortalecimiento municipal, y de acuerdo al modelo de mejores prácticas, es determinar los elementos estratégicos que permitan que el Servicio de Limpia de Escárcega transite del nivel incipiente al de reforzamiento en un tiempo relativamente corto.

El modelo establece que en el nivel de reforzamiento, una organización cuenta con los conocimientos suficientes para iniciar la depuración de aquellas prácticas y recursos que no agregan valor a los servicios que presta y sólo generan desperdicio. Es decir, ya tiene la capacidad para analizar sus fortalezas y debilidades e iniciar procesos de cambio a través de técnicas como la reingeniería de procesos. Tradicionalmente, las organizaciones en este nivel de madurez tienen exceso de planes por realizar, acompañados de bajos niveles de control, poca capacitación y alta rotación de personal.

Sus principales características son:

- Planeación incipiente de los servicios que, en ocasiones, se manifiesta por un exceso de planes pobremente implementados.
- Se dispone de un marco regulatorio insuficiente y que no siempre se hace cumplir. En ocasiones, también se puede observar un marco regulatorio sobre regulado que provoca poca eficiencia.
- Existen manuales de organización, procedimientos, sistemas administrativos y perfiles de puestos con una baja implementación, incompletos o desactualizados.
- La capacitación al personal es esporádica y responde reactivamente a necesidades técnicas específicas.
- No existe servicio civil de carrera ni certificación de competencias laborales del personal operativo y directivo.
- La participación ciudadana empieza a tener relevancia en la actuación del servicio y toma de decisiones.
- Se aplica una incipiente coordinación interinstitucional.

4.8.5 **Determinación de Elementos Estratégicos para elevar el Nivel de madurez del Servicio de Limpia del Municipio de Escárcega.**

Algunas de las acciones recomendadas para contribuir directamente al fortalecimiento institucional del Servicio de Limpia del Municipio de Escárcega ya han sido establecidas en los apartados anteriores, por lo que a continuación se indican las acciones complementarias.

- Desarrollo de Talleres de Capacitación al personal del municipio encargado de los procesos de barrido, recolección y disposición final, tanto operativo como administrativo, además de un taller que incluya el Manejo Integral de los residuos. En dichos talleres se analizará cada uno de los servicios, tanto desde el punto de vista técnico como administrativo, normativo y legal.
- Revisar el marco jurídico para que sirva de base para la implementación de las acciones propuestas, de tal forma que, sin ambigüedades, norme claramente los derechos y obligaciones de los habitantes del municipio, así como las sanciones que deban imponerse en los casos que así proceda. De igual manera es de vital importancia el

desarrollo del Reglamento Interno del Servicio de Limpia.

- Por otra parte, es necesario que las autoridades municipales contemplen la elaboración de Manuales de Operación para cada uno de los servicios que aún no cuentan con ellos, con el objeto de que a futuro se complementen y actualicen de acuerdo con las necesidades y cambios propios de los sistemas.
- Estos Manuales de Operación (de cada sistema), es conveniente que sean realizados por el propio personal que interviene en la prestación de los servicios, tomando en cuenta la experiencia de la problemática del día con día. Bajo este esquema, será posible mejorarlos ante las propuestas que surjan, tomando en cuenta la prestación de los servicios en el corto plazo y visualizando el futuro de los mismos proponiendo una forma o método de retroalimentación.
- Finalmente, pero no menos importante, se deben elaborar los Manuales de Procedimientos y Organización del Servicio de Limpia.

Tabla 4.8.1

PROGRAMA DE REALIZACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA

Alternativas	Horizonte del 2012 al 2027 (Años)															
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1. Reglamento Interno del Servicio de Limpia						A					A					A
2. Manual de Organización y Procedimientos del Servicio de Limpia.						A					A					A
3. Taller de Capacitación de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos (20 personas, tres días)																
4. Capacitación en el Sistema de Barrido (20 personas, tres días)																
5. Capacitación en el Sistema de Recolección (20 personas, 3 días)																
6. Capacitación en el Sistema de Disposición Final (20 personas, cinco días)																

Nota: A=Actualización.

Las alternativas 1 y 2 se realizarán en el primer año y se actualizarán cada cinco años, y las 3, 4, 5 y 6 se llevarán a cada año.

CAPÍTULO 5

EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS

5.1

Evaluación de las alternativas para la Gestión Integral del Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

A toda actividad encaminada a tomar una decisión se le llama evaluación. El Joint Committee on Standards for Educational Evaluation, define la evaluación como: El enjuiciamiento sistemático de la valía o el mérito de un objeto. Esta definición implica que la evaluación siempre supone juicio, desde el momento que la evaluación en un sentido óptimo, emplea procedimientos objetivos para obtener una información segura e imparcial y se liga con el término de valor.

Para el Municipio de Escárcega, se plantearon diversas estrategias propuestas con base en la experiencia del equipo asesor (personal técnico especializado multidisciplinario de CFE), y en el resultado de las visitas de campo realizadas a ese municipio. Previamente se realizó un análisis de la situación que guarda el Sistema de Limpia del Municipio de Escárcega, a fin de generar alternativas viables en forma de estrategias para la instrumentación de la gestión integral de los RSU, tomando en cuenta, también, la localización geográfica y las vías de comunicación terrestres aptas para su utilización en el transporte de los residuos, ya

que no todas las vías secundarias y caminos locales permiten el tránsito de vehículos de transferencia de gran tamaño.

Como complemento, se llevaron a cabo reuniones con la participación de diferentes proveedores para analizar tecnologías de manejo de residuos, contando con el apoyo de expertos ambientales en residuos y en economía. De esta forma, y con el apoyo de las autoridades municipales, se evaluaron las alternativas para cada uno de los municipios, considerando que cada uno de ellos presentaba una característica diferente

Fotografía 5.1.1

REUNIONES DE ANÁLISIS



5.1.1

Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos

El Programa para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos propuesto para el Municipio de Escárcega, conlleva la aplicación de una serie

de estrategias jerarquizadas que consideran medidas para la prevención, la generación, la minimización, la separación en la fuente, la apli-

cación de las **3 R's** (Reducción, Reuso, Reciclaje), la valoración material y energética de los residuos hasta su destino final.

Este manejo integral al sistematizarse, no sólo se compone de acciones, sino también de actores. Quienes actúan en este programa, se describen en el organigrama operacional y son a quienes funcionalmente se les ha asignado esa responsabilidad, y la sociedad como su contraparte.

Para generar el cambio de las condiciones actuales de operación del sistema de limpia que se requiere, es importante verlo como un proceso. Esto permite entender la transformación del manejo actual (entrada), en una gestión integral (salida). Para lograrlo, se deben aplicar las estrategias, propuestas, de manera gradual, y simultáneamente promover las actividades de acopio de RSU con valor en el mercado para fortalecer su aprovechamiento.

La iniciativa privada, por medio de la industria, el comercio y la prestación de servicios será un instrumento clave para este aprovechamiento, ya que permitirá reducir la generación de Residuos Sólidos Urbanos, al retomar éstos como insumos en sus procesos de manufactura y comercialización.

Con lo anterior en mente, se ha desarrollado el **Programa Municipal para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU)** para el Municipio de Escárcega. Éste se compone de seis líneas estratégicas, las cuales cuentan con una serie de subprogramas en los que se describen los objetivos, metas, acciones, el cronograma de actividades, los beneficios asociados y los actores involucrados.

La estructura del programa proporcionará a los involucrados los elementos principales de la política propuesta para el manejo integral de residuos.

5.1.2

Evaluación de las Estrategias

A fin de evaluar las estrategias básicas, las de manejo integral, las generales, las de participación y desarrollo social, las de participación de la iniciativa privada y las de fortalecimiento institucional, así como los complementos para cada estrategia que conforman cada alternativa de solución, se tomaron en cuenta las bases técnicas, económicas, sociales y legales así como los aspectos

ambientales y operacionales suficientes como para visualizar en su conjunto las ventajas y desventajas de cada una de las acciones planeadas.

A continuación se hace un desglose de los criterios de ponderación para cada uno de los aspectos considerados en la evaluación realizada.

Tábla 5.1.1

CRITERIOS DE PONDERACIÓN

Aspecto	Criterios Clave
Técnico	¿Qué tan viable técnicamente es la estrategia?
Económico financiero	¿La evaluación económica y financiera consideró aquellas alternativas que demostraron viabilidad social y política y generan los menores impactos ambientales, no sólo los costos?
Social	¿La elaboración y ejecución de programas involucran a la población del municipio? ¿La participación de la sociedad en programas de difusión, capacitación y educación ambiental y en la implementación del Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, les da un sentido de pertenencia? ¿Los factores culturales inciden positiva o negativamente en las alternativas del subsistema técnico, por ejemplo, la cultura de no tirar residuos en la vía pública y depositarlos en contenedores especiales? ¿Se promueven la equidad social y de género? ¿Se involucra al sector informal en el manejo de los residuos? El personal del municipio participante en el sistema de manejo de los residuos respalda las iniciativas. ¿Se tomaron en cuenta sus necesidades laborales, de seguridad e higiene?
	¿Cuánto respaldo político existe para implementar las estrategias? ¿Se consideró la incidencia de conflictos políticos locales? ¿Se formularon los mecanismos necesarios para asegurar la continuidad del Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos ante los eventuales cambios de los altos mandos municipales?
Operacional y legal	¿Se dejó de lado a alguna institución clave? ¿Se consideraron los mecanismos de concertación interinstitucional, ya que son varias las direcciones y dependencias involucradas, por lo cual es preciso definir adecuadamente las actividades para evitar la duplicidad o superposición de funciones en las interfaces institucionales? ¿Se consideró la capacidad operativa? ¿Se cuenta con equipos y herramientas necesarias para tener un Municipio limpio? ¿Se consideró la compatibilidad con el marco legal vigente?
Ambiental	¿La estrategia genera impactos en el ambiente? ¿Las medidas propuestas pretenden: evitar, minimizar o controlar los impactos ambientales? ¿Se cuenta con planes de contingencias relacionados con los residuos?

Con los criterios de ponderación definidos, ahora se plantea una matriz, donde en la primera columna se indica la estrategia, las subsecuentes son para cada uno de los aspectos a considerar, la última contiene la calificación obtenida; ésta se determina con los criterios de ponderación

descritos en tabla anterior, en los que se asignó al 3 la calificación más alta, hasta el 0 cómo las más baja. En el caso de los aspectos ambientales, la numeración más alta significa menor impacto. La sumatoria menor o igual a 10 compromete la viabilidad de la estrategia.

Tábla 5.1.2

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Estrategia	Aspectos					Calificación
	Técnico	Económico	Social	Ambiental	Operacional	
Prevención Programa de Educación Ambiental Básico	2	3	2	3	1	11
Elaborar manual de organización y procedimiento del Servicio de Limpia	2	3	2	2	2	11
Reglamento de Limpia Municipal	2	3	2	2	2	11
Cumplimiento del Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de los Residuos del Estado de Campeche.	3	2	2	2	3	12
Generación Programa de Educación Ambiental Avanzado	2	3	2	3	1	11
Concientizar a la Población	2	3	3	2	1	11
Planes de manejo con grandes y micro generadores	2	0	2	3	1	8
Minimización Programa de Reducción en la Fuente	2	0	3	3	0	8
Programa de envases y muebles retornables	2	2	3	3	0	10
Separación en la fuente Programa de recolección selectiva o diferenciada	3	1	1	3	2	10
Estudio de Macro-ruteo y Micro-ruteo, para la Zona Rural y Urbana del Municipio	2	0	2	2	1	7
Programa de mantenimiento y restitución de contenedores	2	1	3	3	2	11
Valoración Estudio de viabilidad técnica, económica y financiera de reciclaje del municipio	2	1	2	3	1	9
Programa de apoyo a organizaciones sociales de reciclaje	2	1	3	3	1	10
Centros de Acopio de materiales reciclables	2	1	3	3	1	10
MDL Programa de Compostaje	1	1	3	3	1	9
Programa de aprovechamiento de Biogás	1	1	3	3	1	9
Programa de Captura de CO2	1	1	3	3	1	9
SDF Estudio de tiempos y movimientos	2	2	2	3	2	11
Programa de Mantenimiento y Sustitución de Equipos y Vehículos Recolectores	2	2	3	3	2	12
Levantamiento topográfico de la zona rural	1	1	1	2	2	7
Estudio para el Establecimiento de Estaciones de Tránsito o Transferencia	1	1	3	3	1	9
Desarrollo del Proyecto de Selección de Sitio para Disposición Final	1	2	3	3	1	10
Actualización del Plan de Regularización del SDF de RSU del Municipio de Escárcega, de acuerdo a la NOM-083-SEMARNAT-2003, Inciso 11	1	2	3	3	2	11

La descripción de cada una de estas estrategias, los programas y subprogramas, así como los objetivos y metas se documentan en los capítulos 4.1, 4.3, 4.5, 4.6 y 4.7.

5.1.3 Elaboración del Plan de Acción

Los planes de acción propuestos para el PMPGIR-SU del Municipio de Escárcega, permiten ordenar y distribuir mejor las actividades y gestionar el financiamiento ante diversas entidades, ya sea por medio de programas o proyectos. Estos planes de acción suponen, donde así se describe, el desarrollo de proyectos de factibilidad y de un proyecto ejecutivo para llegar a construir o implementar determinadas obras o equipos.

Para asegurar el éxito de los programas, no basta con ejecutar todas las actividades necesarias para producir los componentes y que estos a la

vez sean producidos en la cantidad y con la calidad necesaria para el logro del propósito del programa. También se debe identificar y hacer seguimiento a aquellos factores externos que deben ocurrir para que éstos cumplan su objetivo.

Todas las actividades del plan de acción se han calendarizado, lo cual permite revisar los niveles de avance respecto a las metas trazadas. Paralelamente a ello, el plan de acción incluye mecanismos de monitoreo y evaluación descritos en el presente capítulo y en el número 6.

5.1.4 Validación de las Estrategias de Planeación con Autoridades Locales

Las estrategias de planeación para los servicios relacionados al PMPGIRSU se analizaron, integraron y validaron por las autoridades locales como se muestra en las tablas siguientes:

Tabla 5.1.3

PLANEACIÓN DEL SERVICIO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Problema Especifico	2012	2017	2022	2027	Participantes
Inexistencia del Reglamento de Limpia	Con el Reglamento se ordenará la operación del Servicio				1. H. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas 4. Dirección de Desarrollo Económico
No se han Elaborado Estudios para el Sistema de Almacenamiento Temporal	Como resultado del Estudio del Servicio de Almacenamiento Temporal, se conocerá el número de contenedores y ubicación, así como el Programa de mantenimiento y restitución				1. H. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas 4. Dirección de Desarrollo Económico
Concientizar a la Población	Colaboración de la población en el cuidado de los almacenamientos temporales, así como su limpieza y uso correcto				1. H. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas 4. Dirección de Desarrollo Económico

Tabla 5.1.4

PLANEACIÓN DEL SERVICIO DE BARRIDO

Problema Especifico	2012	2017	2022	2027	Participantes
Inexistencia del Reglamento de Limpia	Con el Reglamento se ordenará la operación del Servicio				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas 4. Dirección de Desarrollo Económico
No se ha Elaborado Estudios de Rutas de barrido	El resultado del Estudio, define adecuadamente las áreas de barrido manual en la zona centro y periferia del municipio				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas 4. Dirección de Desarrollo Económico
Incumplimiento con la Legislación	Sancionar a la población que no acate la legislación				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas 4. Dirección de Desarrollo Económico
Inexistencia de Programas de Restitución y Mantenimiento del Equipo	Los resultados serán más favorables, para un mejor desempeño en el servicio	Actualización de los resultados, para un mejor desempeño en el servicio			1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas 4. Dirección de Desarrollo Económico
Concientizar a la Población	Colaboración de la población en el cuidado de los almacenamientos temporales, así como la limpieza y el uso correcto de los almacenamientos temporales				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección Obras Públicas 4. Dirección de Desarrollo Económico

Tabla 5.1.5

PLANEACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN

Problema Especifico	2012	2017	2022	2027	Participantes
Inexistencia del Reglamento de Limpia	Con el Reglamento se ordenará la operación del Servicio				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas
Inexistencia de Estudio de Macro-ruteo y Micro-ruteo para la Zona Rural y Urbana	Con los resultados del Estudio se tendrán una mejor distribución de rutas, cobertura y eficiencia para el servicio				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas
Actualización del Estudio de Tiempos y Movimientos	Con los resultados del Estudio se tendrá una mejor distribución de rutas, cobertura y eficiencia para el servicio				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas
Incumplimiento con la Legislación	Sancionar a la población que no acate la legislación				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas 4. Dirección de Desarrollo Económico
Programas de Restitución y Mantenimiento del Equipo	Los resultados serán más favorables, para un mejor desempeño en el servicio	Actualización de los resultados, para un mejor desempeño en el servicio			1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas
Falta Estudio de Viabilidad Técnica, Económica y Financiera de Reciclado	Reducción de generación y probable reciclaje de residuos	Actualización para la Reducción de generación y probable reciclaje de residuos			1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas
Estudio de Estaciones de Traslado o Transferencia	Una mejor eficiencia para el traslado de los RSU al SDF				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas

Tabla 5.1.6

PLANEACIÓN DEL SERVICIO DE TRATAMIENTO

Problema Especifico	2012	2017	2022	2027	Participantes
Inexistencia del Reglamento de Limpia	Con el Reglamento se ordenan los procesos en el sistema				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Servicios Urbanos
Incumplimiento con la Legislación	Sancionar a la población que no acate la legislación				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas
Falta Estudio de Viabilidad Técnica, Económica y Financiera de Reciclado	Reducción de generación y probable reciclaje de residuos y centro(s) de acopio	Actualización para la Reducción de generación y probable reciclaje de residuos y centro(s) de acopio			1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Obras Públicas

Tabla 5.1.7

PLANEACIÓN DEL SERVICIO DE DISPOSICIÓN FINAL (RELLENO SANITARIO)

Problema Especifico	2012	2017	2022	2027	Participantes
Inexistencia de Reglamento de Limpia	Con el Reglamento se ordenan los procesos en el Sistema				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Servicios Urbanos
Incumplimiento con la Legislación	Sancionar a la población que no acate la legislación				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Servicios Urbanos
Creación del Plan de Regularización y Rehabilitación de del SDF de RSU	Con los resultados se tendrá una operación controlada				1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Servicios Urbanos
Proyecto de Selección de Sitio de Disposición Final y Proyecto Ejecutivo	Contar con Relleno Sanitario de acuerdo a la NOM-083-SEMARNAT-2003	Supervisión de la operación del relleno sanitario, de acuerdo con los sistemas de calidad implementados			1. Ayuntamiento 2. Contraloría 3. Dirección de Servicios Urbanos

CAPÍTULO 6

MONITOREO DEL PMPGIRSU

6.1 Monitoreo del Sistema del Manejo Integral de Residuos

Los organismos municipales responsables de brindar los servicios de gestión de los residuos sólidos urbanos, tienen el desafío de administrar los recursos financieros y humanos de una manera eficiente. Por ello, surge la necesidad de diseñar planes y programas que tiendan a mejorar los servicios, ampliar la cobertura de los mismos y reducir los costos de operación.

Las autoridades municipales, dentro de su ámbito de competencia, tienen la responsabilidad de establecer metas y objetivos claros y a su vez, establecer los indicadores que auxilien a calificar la actuación del personal, el funcionamiento y utilización de los bienes materiales, así como la correcta asignación de los recursos financieros en cada uno de los sistemas en caso de ser necesario. Los indicadores, son parte fundamental para la evaluación del desempeño de cada sistema y permiten tomar las decisiones adecuadas para llevar a cabo las acciones de corrección de las desviaciones

Los indicadores, por lo tanto, constituyen un elemento que permite comparar el desempeño de personas, maquinaria y equipos, para lograr las metas propuestas. Se debe tener presente que no siempre es posible establecer indicadores precisos para todo, por lo que se hace necesario seleccionar aquellos que resulten clave para lograr la mejora del servicio. El proceso está constituido por:

- Establecimiento de los indicadores por medio de controles manuales, mecanizados o automatizados, hojas de registro y capacitación, así como información a los empleados, acerca del sistema que pretende implementarse.
- Comparación del desempeño con relación a los indicadores, estableciendo los criterios base para tales comparaciones, niveles de variaciones permisibles, certeza de la veracidad de la información obtenida, necesidades de modificación de los indicadores.
- Corrección de las desviaciones, identificando los problemas, a fin de llevar a cabo las correcciones de forma paulatina, de tal forma que permitan lograr los objetivos, determinación de acciones específicas, establecimiento de metas en el tiempo y el control de los resultados.

Los indicadores pueden clasificarse en:

- Generales
- De cobertura
- De eficiencia
- De calidad en el servicio
- De costo
- De actitud de los empleados

No en todas las etapas de los sistemas es posible establecer la totalidad de estos indicadores, como se mencionó anteriormente. En el presente capítulo, se proporcionan los elementos necesari

rios para el monitoreo del plan, e integrando la información y los indicadores que actualmente

podieran estar vigentes en el municipio, puedan cumplir con el objetivo.

6.1.1 Sistema De Barrido Manual

Para la obtención de los indicadores del sistema de barrido manual, es necesario que el control que se lleve, contenga la información correspondiente a las zonas asignadas a cada uno de los empleados del barrido manual, incluyendo la información del kilometraje que deben llevar a cabo diariamente.

Es conveniente que estos controles sean llenados diariamente. Se deberá designar a una persona que recorra las calles del municipio (puede ser el supervisor), para verificar (de manera aleatoria), la veracidad de la información correspondiente a la cobertura y calidad del barrido.

Tabla 6.1.1

RESUMEN DE INDICADORES PARA EL SISTEMA DE BARRIDO MANUAL

Indicador		Formato de cálculo
Barrido Manual	Cobertura de Barrido Manual	Kilómetros de calles barridas manualmente/kilómetros de calles pavimentadas en el municipio.
	Eficiencia de Barrido Manual	Personal aplicado al barrido manual/habitantes efectivamente atendidos por el barrido manual
	Eficiencia del Personal de Barrido Manual Lineal de Calles	Kilómetros de calles barridas manualmente por día / total de empleados aplicados al barrido manual
	Eficiencia del Personal de Barrido Manual de Áreas Abiertas.	Área total de plazas, jardines y áreas verdes barridas manualmente por día / total de empleados aplicados al sistema en los lugares señalados.
	Costo de Barrido Manual para Calles	Costo total por día del barrido manual / kilómetros de calles barridas manualmente por día
	Costo de Barrido Manual para Plazas y Jardines o Áreas Verdes	Costo total por día del barrido manual de plazas y jardines y áreas verdes / área total de plazas y jardines y áreas verdes barrida manualmente al día
	Rotación de Personal de Barrido Manual	Personal que ha salido del servicio de barrido manual/total de empleados de barrido manual
	Calidad del Sistema de Barrido Manual	Quejas recibidas mensualmente/cantidad de usuarios del servicio de barrido manual

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), 2002

Indicador de Cobertura de Barrido Manual de Calles

Se encuentra directamente relacionado con el tipo de zona que sea atendida, el personal y el equipo

con el cual será dotado. El indicador permitirá conocer hasta qué punto se está proporcionando el servicio en la totalidad del municipio (cobertura) y ayudará a establecer si la cantidad de perso

nal es la adecuada o si es necesario reconsiderar el número de empleados del sistema. Permitirá también con información que sea aplicable al crecimiento de las calles y por tanto, al crecimiento de la población.

Indicador de Eficiencia de Barrido Manual de Calles

Será determinado para la totalidad de barrido, ya que involucra la cantidad de habitantes efectivamente atendidos con este servicio. El indicador permitirá establecer un estándar aplicable al crecimiento de la población, que podrá ser comparado con los parámetros que arroje el indicador anterior.

Indicador de Eficiencia del Personal de Barrido Manual de Calles

La Organización Mundial de la Salud (OMS) a través de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), recomienda específicamente la obtención de este índice y estima que un valor razonable es un promedio entre dos y cuatro kilómetros lineales al día por persona. Al igual que los indicadores de eficiencia que se muestran, permitirán establecer estándares aplicables al crecimiento de calles susceptibles de barrido manual.

Indicador de Eficiencia del Personal de Barrido Manual de Áreas Abiertas

De igual forma, la Organización Mundial de la Salud (OMS) a través de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), recomienda la obtención de este indicador. En el caso de tratarse de áreas abiertas, como plazas o jardines, se considera que un valor razonable es de 2,000m² por día por persona. Este indicador permitirá establecer estándares aplicables al crecimiento de áreas abiertas, plazas y jardines en el municipio.

Indicador de Costo de Barrido Manual de Calles

El valor que inicialmente puede ser considerado para este índice se encuentra entre \$60.00 y \$105.00 por kilómetro barrido. El costo incluye sueldos y salarios del personal, prestaciones y los implementos de trabajo para cada barrendero. La aplicación de este indicador, permitirá a las autoridades municipales establecer costos unitarios comparables con similares de otros municipios, comprobando que estén dentro de parámetros aceptables e igualmente, podrán ser aplicados al crecimiento de la población.

Indicador de Costo de Barrido Manual para Plazas y Jardines o Áreas Verdes

Como base de partida, el valor que inicialmente puede ser considerado para este índice, se encuentra entre \$0.10 y \$0.25 por metro cuadrado barrido. El costo incluye sueldos y salarios del personal, prestaciones y los implementos de trabajo para cada barrendero. La aplicación de este indicador, permitirá a las autoridades municipales establecer costos unitarios comparables con similares de otros municipios, comprobando que estén dentro de parámetros aceptables e igualmente, podrán ser aplicados al crecimiento de la población.

Indicador de Rotación de Personal de Barrido Manual

Refleja los niveles de estímulo al trabajo, remuneraciones, condiciones laborales, de mercado de trabajo, control del personal y actitud. Al aplicar este indicador, las autoridades podrán conocer el grado de satisfacción del personal aplicado a este sistema. Permitirá, también, realizar comparativos con los indicadores correspondientes a otras áreas o sistemas del servicio integral y tomar las acciones correspondientes.

Indicador de Calidad del Sistema de Barrido Manual

Cuantifica las quejas recibidas cada cierto periodo (día, semana, mes, bimestre, etcétera.) con relación al servicio de barrido manual. Este índice

permitirá a las autoridades municipales conocer el grado de insatisfacción en los usuarios del servicio y tomar las acciones necesarias para mejorarlo.

6.1.2 Sistema De Recolección De Residuos Sólidos

Para la obtención de los indicadores del sistema de recolección de residuos sólidos, es necesario llevar un control que contenga la información correspondiente a las zonas asignadas a cada

uno de los vehículos de recolección. Es conveniente que el control sea llenado diariamente por una persona previamente designada (puede ser el supervisor).

Tabla 6.1.2

RESUMEN DE INDICADORES PARA EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN

Indicador		Formato de cálculo
Recolección Municipal	Cobertura en Toneladas de recolección de Residuos Sólidos Urbanos del Municipio	Toneladas totales recolectadas por el servicio del municipio/toneladas totales generadas por los habitantes servidos por el municipio.
	Cobertura en Habitantes atendidos por el Sistema de Recolección de Residuos Sólidos Urbanos del Municipio	Habitantes atendidos por el servicio de recolección del municipio/total de habitantes del municipio.
	Eficiencia del Personal de Recolección en Toneladas del Municipio	Toneladas recolectadas por la unidad del municipio por jornada/empleados totales por unidad del municipio.
	Eficiencia del Sistema de Recolección en habitantes atendidos del municipio	Personal del sistema de recolección del municipio/habitantes atendidos por el servicio de recolección del municipio.
	Eficiencia de uso del total de equipo de recolección del municipio	Toneladas recolectadas por el servicio del municipio/capacidad total de todas las unidades de recolección del municipio.
	Eficiencia de uso por unidad de recolección del municipio	Toneladas recolectadas por unidad de recolección del municipio/capacidad de recolección de la misma unidad del municipio.
	Costo de recolección por tonelada del municipio	Costo total por día de la recolección del municipio/toneladas totales por día recolectadas por el servicio del municipio.
	Costo de Mantenimiento del equipo de recolección del municipio	Costo de mantenimiento preventivo del equipo/costo de mantenimiento preventivo del equipo + costo de mantenimiento correctivo del equipo de recolección del municipio.
	Eficiencia de mantenimiento del equipo de recolección del municipio	Equipos del municipio en operación/equipos del municipio en operación + equipos del municipio en reserva + equipos del municipio en mantenimiento.
	Rotación del personal del sistema de recolección del municipio	Personal que ha salido del servicio de recolección del municipio/total de empleados del servicio de recolección del municipio.
	Calidad del Sistema de Recolección del municipio	Quejas recibidas mensualmente del servicio de recolección del municipio/cantidad de usuarios servicio

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), 2002

Indicador de Cobertura en Toneladas de la Recolección de Residuos por el Municipio

Se refiere a la cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos, considerando la cantidad de éstos que se genera en el municipio. La aplicación de este indicador permitirá a las autoridades conocer hasta qué grado la cantidad de residuos recolectada corresponde a la cantidad generada y, hasta qué punto se está dando satisfacción a las necesidades de la población. En conjunto con el indicador que se indica a continuación, permitirá contar con estándares que ayuden a establecer las necesidades de acuerdo con el crecimiento de la población.

Indicador de Cobertura de la Recolección de Residuos Sólidos por Habitantes Atendidos

Se refiere a la cantidad de habitantes atendidos por el sistema de recolección de residuos sólidos, con relación a la cantidad de habitantes del municipio. Proporciona una base de comparación que permitirá conjuntamente con el índice anterior, establecer estándares para prever el crecimiento de las unidades del servicio, acorde con el crecimiento de la población.

Indicador de Eficiencia del Personal de Recolección en Toneladas

Se determina para la eficiencia de cada una de las unidades de recolección de residuos sólidos, relacionando la cantidad recolectada con la cuadrilla del recolector. Al contar con este indicador, los responsables del servicio podrán establecer estándares para prever la conformación de cuadrillas adecuadas al ritmo de crecimiento de la población. También, podrán establecer comparativos con otros municipios.

Indicador de Eficiencia del Sistema de Recolección de Residuos Sólidos Urbanos

Se determina para la cantidad de habitantes que reciben el servicio de recolección, por cada empleado en dicha labor.

Al contar con este índice, los responsables del servicio podrán establecer estándares para prever las necesidades al ritmo de crecimiento de la población. Asimismo, podrán establecer comparativos con otros municipios.

Indicador de Eficiencia de Uso del Total del Equipo de Recolección Residuos

Muestra la cantidad de residuos sólidos recolectados por el sistema, con respecto a la capacidad del equipo utilizado. En conjunto con el indicador anterior, permitirá establecer un promedio básico de recolección, aplicable a la recolección por unidad y a la cantidad de equipos necesarios para proporcionar el servicio.

Indicador de Eficiencia de Uso por Unidad de Recolección de Residuos

Muestra si la cantidad de residuos recolectados por cada uno de los vehículos de recolección es la adecuada, conforme a la capacidad de esa unidad. Con la aplicación de este indicador, se determina si la capacidad de algún vehículo recolector está subutilizada, y esto permite tomar las acciones correctivas necesarias que podrán llevar a una mejora en las rutas de recolección, o bien si la frecuencia de recolección no es la adecuada e inclusive, determinar la posibilidad de reasignación de otra ruta de recolección adicional a esa unidad. Por el contrario, si se diera el caso de una unidad sobre utilizada, se podrán también tomar las acciones correctivas correspondientes. Se debe considerar que existen diferencias que pueden ser significativas entre la cantidad recolectada por

cada unidad, ya que inciden factores como la zona a recolectar, la dificultad y distancia para realizar la labor, entre otras, que deben tomarse en consideración al realizar cualquier comparativo.

Indicador de Costo de la Recolección de Residuos Sólidos Urbanos por Tonelada

El costo de la recolección diaria de residuos, incluye sueldos y salarios del personal, prestaciones, operación y mantenimiento del equipo.

El cálculo de este indicador, permitirá establecer cuotas del servicio de recolección para aplicación a algunos de los usuarios (comercios, industrias, etc.) adecuadas con relación a los costos.

Indicador de Costo de Mantenimiento del Equipo de Recolección de Residuos Sólidos Urbanos

Permite a las autoridades municipales conocer si la frecuencia del mantenimiento preventivo es la adecuada, con relación a la aplicación de recursos a la corrección de problemas que, de otra manera, posiblemente se habrían evitado a tiempo. También puede ayudar a conocer las necesidades de reposición de equipos de recolección.

Indicador de Eficiencia de Mantenimiento de los Vehículos de Recolección de Residuos Sólidos Urbanos

Muestra si los niveles de mantenimiento de los vehículos de recolección de residuos están de acuerdo con las necesidades. Al calcular este indicador, las autoridades municipales podrán determinar si la cantidad de vehículos con los que cuenta, es adecuada para evitar retrasos en la asignación de unidades al servicio; asimismo, ayudará a conocer posibles problemas en cuanto al tiempo que se requiere para el mantenimiento o reparación de los equipos.

Indicador de Rotación de Personal del Sistema de Recolección de Residuos

Permite complementar la percepción sobre los niveles de estímulo, remuneraciones, condiciones laborales, mercado de trabajo, control del personal y actitud. Al obtener este indicador, también se podrá percibir el grado de satisfacción del personal. Permitirá, también, realizar comparativos con los indicadores correspondientes a otras áreas o sistemas del servicio integral y tomar las acciones correspondientes.

Indicador de Calidad del Sistema de Recolección de Residuos

Cuantifica las quejas recibidas en un cierto periodo (por día, semana, mes, bimestre, etc.), con relación al servicio de recolección. El indicador permitirá que las autoridades municipales conozcan el grado de insatisfacción de los usuarios de este servicio y tomar las acciones necesarias para mejorarlo.

6.1.3 Sistema De Disposición Final De Residuos

En el municipio no se cuenta con un Sitio de Disposición Final controlado, lo cual trae como consecuencia que los indicadores no puedan ser aplicados. Pero es necesario conocerlos

para tener una correcta operación.

A continuación se describen de manera detallada los indicadores de Disposición Final.

Tabla 6.1.3

RESUMEN DE INDICADORES PARA EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN
FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Indicador		Formato de cálculo
Disposición Final	Cobertura de la Disposición Final por tonelada generada	Toneladas totales dispuestas en el sitio de disposición final/ toneladas totales generadas
	Cobertura de la Disposición Final por tonelada recolectada	Toneladas totales dispuestas en el sitio de disposición final/ toneladas totales recolectadas por el sistema de recolección
	Eficiencia del Sistema de Disposición Final	Cantidad de personal del sistema de disposición final/habitantes del municipio
	Costo de Disposición Final por tonelada	Costo total por día de la disposición final/toneladas totales dispuestas en el sitio de disposición final
	Costo de Disposición Final por habitante	Costo total por día de la disposición final /habitantes del municipio
	Calidad del Sistema de Disposición Final	Quejas recibidas mensualmente del servicio/cantidad de usuarios del servicio de disposición final

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), 2002

Indicador de Cobertura
de la Disposición Final por
Tonelada Generada

Se refiere a la cobertura del Servicio de Disposición Final, considerando la cantidad de residuos generados en el municipio. Su aplicación permitirá a las autoridades conocer si la cantidad de residuos que se dispone en el relleno sanitario corresponde a la cantidad generada. También, en conjunto con el indicador siguiente, permitirá contar con estándares que ayuden a establecer las necesidades de acuerdo con el crecimiento de la población.

Indicador de Cobertura de la
Disposición Final de los Residuos
por Tonelada Recolectada

Se refiere a la cantidad de residuos que llegan para su disposición al relleno sanitario, con relación al total de residuos recolectados en el municipio. Proporciona una base de comparación

que permitirá, conjuntamente con el índice anterior, establecer estándares para prever la vida útil del relleno sanitario. También puede constituirse en un indicador de la cantidad de residuos recolectados que son retirados para su venta y reciclaje por las unidades de recolección.

Indicador de Eficiencia
del Sistema de disposición final

Será determinado para la totalidad del personal involucrado en el sistema de disposición final, ya que involucra la cantidad de habitantes efectivamente atendidos con este servicio. Este indicador, proporciona una referencia para poder ser utilizado de acuerdo con el crecimiento de la generación de residuos y, al crecimiento de la población. También, en su momento, será muy útil para el diseño de un nuevo relleno sanitario.

Indicador de Costo de Disposición
Final de residuos por tonelada

El costo de disposición final diaria incluye el costo al municipio por la operación del sitio de disposición final. Muestra el costo por tonelada dispuesta en el relleno sanitario. Este índice le permitirá al municipio conocer el comportamiento del costo unitario de disposición final y determinar si las cuotas que se cobran por este concepto son adecuadas para el servicio que se proporciona.

Indicador de Costo de Disposición Final por habitante

El costo de disposición final diaria incluye el costo al Municipio por la operación del sitio de disposición final concesionado. Este indicador muestra el costo del sistema de disposición final por habitante del municipio. Junto con el indicador anterior, permitirá, en su momento, ayudará para la determinación de cuotas y auxiliará cuan-

do se requiera elaborar los estimados de costos de un nuevo relleno sanitario.

Indicador de Calidad del
Sistema disposición final

Cuantifica las quejas recibidas en un cierto periodo (por día, semana, mes, bimestre, etc.) con relación al servicio de disposición final de los residuos. Permitirá a las autoridades municipales conocer el grado de insatisfacción de los usuarios de este servicio, y tomar las acciones necesarias para mejorarlo.

En relación a los indicadores de los servicios de Almacenamiento Temporal y Tratamiento (Centro de Acopio) no se cuentan con indicadores para su operación efectiva.

6.1.4 Indicadores de Costo del Servicio Integral

Muestran los costos reales en los que está incurriendo el municipio para la prestación de los servicios, y ayudarán a revisar si las tarifas que se cobran a los usuarios son adecuadas o bien

establecer cuotas en alguno o varios de los servicios, en beneficio de la sustentabilidad del Manejo Integral de los Residuos Sólidos.

Tabla 6.1.4

RESUMEN DE INDICADORES DE COSTO DEL SERVICIO INTEGRAL

Indicador		Formato de Cálculo
Servicio Integral	Costo del Servicio por habitante	Suma de todos los costos de los servicios de barrido manual, mecánico, recolección, transferencia y disposición final/habitantes del municipio
	Costo del Servicio por vivienda	Suma de todos los costos de los servicios de barrido manual, mecánico, recolección, transferencia y disposición final/número de viviendas en el municipio

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), 2002

**Indicador de Costo
del Servicio por habitante**

Muestra el costo del servicio integral de manejo de residuos en el municipio, por habitante. El indicador permitirá al municipio, en conjunto con otros indicadores de costos, establecer las cuotas razonables que le permitan contar con recursos para proporcionar servicios integrales de calidad y de manera sustentable.

**Indicador de Costo
del Servicio por vivienda**

Muestra el costo del servicio integral de manejo de residuos en el municipio, por vivienda. Este indicador, al igual que el anterior, le permitirá al municipio, en conjunto con otros indicadores de costos, establecer en su momento, cuotas razonables que le permitan contar con recursos para proporcionar servicios integrales de calidad y de manera sustentable. ●

CAPÍTULO 7

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN

En esta sección se presentan tablas con los costos y tiempos para la implementación de las acciones determinadas en las etapas de Planeación y Monitoreo del Municipio de Escárcega, en cada uno de los rubros anteriores (barrido, recolección, tratamiento y disposición final).

La integración para el primer año se llevó a cabo tomando en consideración mantenimiento, operación, equipos, combustibles, sueldos y personal que labora actualmente en el Sistema de Limpia del Municipio de Hopelchén, con el fin de que se elaboren los estudios para determinar los parámetros e indicadores, que permitan implementar las medidas necesarias para que el Sistema de Limpia funcione correctamente bajo los estándares de cobertura y eficiencia, acorde a la Organización Mundial de Salud (OMS).

Una vez obtenido el resultado de los estudios, se procederá a realizar los análisis siguientes:

- a) Inversión y operación del proyecto. Estará

integrado por las inversiones requeridas inicialmente para la adquisición de maquinaria, equipo y construcción de obra civil que resulten necesarias para la puesta en marcha de las alternativas propuestas.

- b) Costos de operación. Estarán integrados por los gastos de operación, mantenimiento y administración de las alternativas propuestas, incluyendo los montos anuales de operación y administración y hasta donde sea posible, el desglose de los mismos. Los aspectos que se tomaron en cuenta en esta integración, son los siguientes:

- Personal operativo y administrativo
- Mantenimiento
- Estudios y proyectos

Los siguientes se obtuvieron a partir de la información proporcionada por el municipio y cotizaciones de estudios, con el fin de obtener estimaciones cercanas de los costos de administración, mantenimiento e inversiones iniciales de

7.1.1 Almacenamiento Temporal

La planeación del sistema de almacenamiento temporal, se realizará en un periodo de un año, iniciando el Programa en 2012 y los encargados del subsistema de gestión analizarán a través del marco lógico, las prioridades del sistema de limpia municipal. Se priorizarán los proyectos de mayor relevancia y se coordinarán las actividades a desarrollar de forma interinstitucional.

Actualmente este sistema no causa gastos, ya que es necesaria la realización de una serie de estudios y reglamentaciones para poder operar adecuadamente, A continuación se muestra en la tabla 7.1.1, los gastos para la implementación de estudios y reglamentos.

Tabla 7.1.1

ESTUDIOS Y ACCIONES A REALIZAR PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Estudios	Número	Costo Anual (\$)
1. Reordenamiento de los contenedores que se tienen en la Zona Centro, con la colocación de nuevos recipientes, los cuales deberán ser de un mismo material y capacidad,	1	75,000.00
2. Deberá contar con un Programa de Restitución de Contenedores.	1	75,000.00
3. Realización de un Programa de Mantenimiento para los contenedores.	1	75,000.00
4. Solicitar donativo para contenedores, a diferentes redes sociales, comerciales e industriales, mismas que podrán incorporar su logotipo a los contenedores.	1	75,000.00
Subtotal		300,000.00

No se analizaron los requerimientos de personal, equipo e infraestructura, ya que estos datos serán obtenidos de los resultados que arrojen los estudios mencionados.

7.1.2 Barrido

La planeación del sistema se realiza en el periodo de tiempo en el que inicia la administración municipal. El año de inicio del programa es el 2012, y los encargados del subsistema de gestión analizarán a través del marco lógico, las prioridades del sistema de limpia municipal. Se priorizan los proyectos de mayor relevancia y

coordinan las actividades a desarrollar de forma interinstitucional.

El sistema de barrido cuenta con 26 barrenderos. A continuación se presentan los costos de personal (Tabla 7.1.2).

Tabla 7.1.2

COSTOS DE PERSONAL ANUAL Y CADA TRES AÑOS

Personal	Número	Costo Anual (\$)
Barrenderos	26	\$809,952.00

La adquisición de uniformes es por año (Tabla 7.1.3), con un costo estimado de \$ 600.00 pesos por uniforme para cada empleado del sistema de barrido.

Tabla 7.1.3

COSTOS DE UNIFORMES

Personal	Costo anual (\$)
Barrenderos	\$15,600.00

Los estudios que se propone llevar a cabo, es el de macro y micro ruteo, además de la implantación de un sistema de calidad. El costo asignado es para el líder del sistema de calidad, el costo del sistema es mayor y no se contempla en este análisis (Tabla 7.1.4).

Tabla 7.1.4

ESTUDIOS Y ACCIONES A REALIZAR

Estudios	Número	Costo Anual (\$)
1. Estudio de Rutas de Barrido	1	250,000.00
2. Programa de Restitución de Implementos y Equipos	1	250,000.00
3. Programa de Mantenimiento de los Carritos	1	75,000.00
4. Concientizar a la población y usuarios en general para colaborar con la limpieza del municipio.	1	75,000.00
Subtotal		650,000.00

Para la capacitación y adiestramiento, se estableció un monto anual (Tabla 7.1.16); sin embargo, este costo puede incrementarse de acuerdo con los resultados obtenidos después de la capacitación y las respectivas decisiones que tome el municipio al respecto. Los costos totales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 7.1.5

COSTO ANUAL DEL SERVICIO DE BARRIDO

Concepto	Costo Total Anual (\$)
Personal	\$809,952.00
Uniformes	\$ 15,600.00
Estudios y Acciones	\$650,000.00
Total	\$1,475,552.00

7.1.3 Recolección

A continuación en la tabla 7.1.6, se presentan los costos de personal a cargo del sistema.

Tabla 7.1.6		
COSTOS DE PERSONAL		
Personal	Número	Costo Anual (\$)
Recolección	21	\$801,360.00

El análisis de costos, se realizó con la misma metodología empleada para el sistema de barrido.

Tabla 7.1.7	
COSTOS DE UNIFORMES	
Personal	Costo anual (\$)
Recolección	\$12,600.00

Los costos de mantenimiento de equipo ascienden a 16,667 pesos mensuales de acuerdo con la información que se proporcionó, de forma anual y cada tres años tal y como se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 7.1.8		
COSTOS DE MANTENIMIENTO Y COMBUSTIBLES POR AÑO		
Mantenimiento	Combustible	Costo Total (\$)
\$72,000.00	\$486,000.00	\$558,000.00

Los estudios a realizar pueden variar en costo, aquí se presenta una estimación para un estudio de este tipo.

Tabla 7.1.9

ESTUDIOS PROPUESTOS

Estudios	Número	Costo Anual (\$)
1. Creación de un Reglamento de Limpia, para ordenar el Sistema de Recolección.	1	125,000.00
2. Estudio de Macrorruteo y Microrruteo Utilizando un Algoritmo Recomendado por SEDESOL, OMS, OPS, etc., para la Zona Rural y Urbana.	1	150,000.00
3. Realización del Estudio de Tiempos y Movimientos	1	200,00.00
4. Levantamiento Topográfico en la Zona Rural y Urbana	1	700,000.00
5. Programa de Mantenimiento Preventivo de los Camiones Recolectores	1	15,000.00
6. Programa de Sustitución de Equipos y Vehículos Recolectores.	1	15,000.00
7. Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Financiera de Reciclaje del Municipio de Escárcega	1	350,000.00
8. Estudio para el Establecimiento de Estaciones de Tránsito o Transferencia en el Municipio de Escárcega	1	300,000.00
Subtotal		\$1,655,000.00

Para el análisis de sustitución de unidades será necesario conocer los resultados que arrojen los estudios de rutas, para determinar los requerimientos de los camiones y capacidades necesarias, para su adquisición por el Municipio de Escárcega.

Para la capacitación y adiestramiento, se estableció un monto anual (Ver tabla 7.1.17); sin embargo, este costo puede incrementarse de acuerdo con la orientación, resultados obtenidos después de la capacitación y las decisiones que el municipio tome al respecto.

Los costos totales del sistema de recolección, con las inversiones y costos de administración, operación y mantenimiento se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 7.1.10

COSTO ANUAL DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN

Concepto	Costo Total Anual (\$)
Personal	\$801,360.00
Uniformes	\$ 12,600
Estudios y Acciones	\$1,655,000.00
Mantenimiento y Combustibles	\$558,000.00
Total	\$3,026,960.00

7.1.4 Tratamiento

Se requiere realizar el Estudio de Viabilidad Técnica, Económica y Financiera del Servicio de Reciclaje y mediante sus resultados, se podrá saber las características del Centro de Acopio: área de trabajo, equipos y personal

Tabla 7.1.11

ESTUDIOS PROPUESTOS

Estudios	Número	Costo Anual (\$)
1. Proyecto Piloto del Centro de Acopio	1	350,000.00
Subtotal		350,000.00

Los costos totales del sistema de tratamiento, con las inversiones, costos de administración, operación y mantenimiento se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 7.1.12

COSTO ANUAL DEL SERVICIO DE TRATAMIENTO

Concepto	Costo Total Anual (\$)
Estudios y Acciones	350,000.00
Total	350,000.00

7.1.5 Disposición Final

La planeación del sistema se realizará para en un periodo de un año, tiempo en el inicia la administración municipal. El año de inicio del Programa será 2012, y a partir de entonces los encargados del subsistema de gestión analizarán a través del marco lógico, las prioridades del sistema de limpia municipal. Se priorizarán los proyectos de mayor relevancia y coordinarán las actividades a desarrollar de forma interinstitucional.

Tabla 7.1.13

COSTOS DE PERSONAL

Personal	Número	Costo Anual (\$)
Disposición Final	1	26,208.00

Los estudios a realizar pueden variar en costo, aquí se presenta una estimación de lo que puede costar los estudios.

Tabla 7.1.14

ESTUDIOS PROPUESTOS

Estudios	Número	Costo Anual (\$)
1. Creación de un Reglamento de Limpia, para Iniciar el Sistema de Tratamiento	1	50,000.00
2. Actualización y Regularización del Plan de Rehabilitación del SDF de RSU del Municipio de Hopelchén, de acuerdo a la NOM-083-SEMARNAT-2003, Inciso 11	1	150,000.00
3. Desarrollo del Proyecto de Selección de Sitio de Disposición Final	1	175,000.00
4. Desarrollo del Proyecto Ejecutivo de Relleno Sanitario		350,000.00
5. Estudio de Gestión Intermunicipal de la Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos para los Municipios de Escárcega Hopelchén y Candelaria	1	500,000.00
Subtotal		1,225,000.00

Para la capacitación y adiestramiento, se estableció un monto anual; sin embargo, este costo puede incrementarse de acuerdo con la orientación, y los resultados obtenidos después de la capacitación y la toma de decisiones que el municipio realice en torno a este tema.

Los costos de operación ascienden a 3,380 pesos mensuales de acuerdo con la información que se proporcionó, de forma anual y cada tres años tal y como se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 7.1.15

COSTO ANUAL DEL SERVICIO DE DISPOSICIÓN FINAL

Concepto	Costo Total Anual (\$)
Personal	26,208.00
Operación	40,560.00
Estudios y Acciones	1,225,000.00
Total	\$ 1,291,768.00

7.1.6 Fortalecimiento Institucional

Las acciones para lograr el fortalecimiento institucional de un municipio, está fundamentada en la capacitación y el ordenamiento de la operación funcional de las áreas que lo integran, permitiendo estas acciones para elevar el nivel de calidad y desempeño tanto de los individuos como de los departamentos integrados.

De acuerdo a lo ya analizado, para lograr esta capacitación y ordenamiento, se requiere desarrollar una serie de documentos y cursos que serán proporcionados e impartidos al personal.

En la tabla 7.1.16 donde se muestran los estudios, cursos y talleres de este rubro.

Tabla 7.1.16

**REQUERIMIENTO PARA EL FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL
DEL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA**

Estudios	Número	Costo Anual (\$)
1. Reglamento Interno del Servicio de Limpia	1	100,000.00
2. Manual de Organización y Procedimientos del Servicio de Limpia	1	180,000.00
3. Taller de Capacitación de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos (20 personas 3 días)	1	150,000.00
4. Capacitación del Sistema de Barrido (20 personas 3 días)	1	150,000.00
5. Capacitación del Sistema de Recolección (20 personas 3 días)	1	300,000.00
Subtotal		880,000.00

7.1.7 Otros

A continuación se proporcionan los costos del personal administrativo del Servicio de limpia.

Los costos totales del sistema de limpia para el Municipio de Escárcega, con las inversiones y costos de administración, operación y mantenimiento se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 7.1.17

COSTOS DE PERSONAL

Personal	Sueldo (mes)	Salario (Año)
3	\$4,925.00	\$240,372.00
1	\$5,256.00	

Los costos totales del sistema de limpia para el Municipio de Escárcega, con las inversiones y costos de administración, operación y mantenimiento se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 7.1.18

**COSTOS TOTALES DEL SERVICIO DE LIMPIA
DEL MUNICIPIO DE ESCÁRCEGA**

Estudios (\$)	Personal Administrativo	Personal Operativo	Sueldo Anual (\$)	Operación, Combustible y Mantenimiento (\$)	Gasto Anual (\$)
\$5,060,000	4	48	\$1,877,892.00	\$50,400.00	\$6,988,292.00

7.1.8 Beneficios para el Municipio

Los beneficios principales que un gobierno municipal percibe si realiza la separación de residuos y los lleva a un centro de acopio son:

- Por los ingresos derivados de la venta de material reciclable.
- Por ahorro en los costos de operación en el sitio de disposición final.
- Por ahorro en costos de transporte.
- Por el incremento en la vida útil del Sitio de Disposición Final.
- Beneficios ambientales (disminución de contaminación en el subsuelo y mantos freáticos).

CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES

A continuación se enlistan las conclusiones relevantes del **Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGIRSU)** del Municipio de Escárcega:

1. De acuerdo con el resultado del Estudio de Generación, la generación per-cápita del Municipio de Escárcega para el año 2010, es de 0.921 kg/hab-día, generándose un total de 35,893 kg/día de residuos sólidos urbanos.
2. El manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), no ha tenido el mismo nivel de atención y desarrollo que los demás servicios urbanos, encontrándose en cierta medida rezagado, por lo que ha impactado negativamente a la salud y al ambiente, cuando la gente quema sus residuos o los dispone en tiraderos a cielo abierto.
3. Ningún Sitio de Disposición Final de residuos cumple con los requerimientos mínimos de protección al ambiente, lo que trae como consecuencia, la contaminación del agua, aire y suelo, con la consecuente afectación a la salud de los habitantes de las cercanías a dichos lugares.
4. El presupuesto asignado a las actividades de manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, resulta deficiente para las necesidades actuales del municipio, sobre todo en lo referente a infraestructura y recursos materiales.
5. A pesar de que existe un número relativamente elevado de leyes ambientales aplicables al municipio y sus habitantes, también existe la falta de vigilancia en el cumplimiento de dicha legislación por parte de las autoridades competentes.
6. La disponibilidad de la información hacia el personal involucrado en el sistema de manejo integral de los residuos, será de gran importancia para no retrasar la obtención de resultados y una baja calidad en el servicio, por lo que la capacitación jugará un papel importante en el desarrollo del sistema y el cumplimiento de los objetivos planteados en este programa.
7. Se estableció en este programa, promover la educación cívica y ambiental a toda la población para que ésta se incluya como parte del programa educativo municipal con alcance al estatal.
8. Mediante los estudios de campo realizados para la elaboración del PMPGIRSU, se pudo comprobar que la población en general responde favorablemente con su participación activa en iniciativas de esta naturaleza, siempre y cuando, se le hagan saber los beneficios ambientales y de bienestar social que se pueden alcanzar.
9. En virtud de que no existe algún tipo de tratamiento de los residuos sólidos previo a su envío a los sitios de disposición final, se requiere incentivar una apertura de mercados de reciclaje, de generación de composta y la aplicación de mecanis-

mos de desarrollo limpio, con la finalidad de reducir significativamente la cantidad de residuos enviada a los Sitios de Disposición Final.

10. La participación de la Iniciativa Privada es una potencial opción para solventar total o parcialmente las limitaciones que se tienen en las fases del manejo integral de RSU, como es el caso del Tratamiento, Transferencia y/o Disposición Final en el municipio.
11. Se encontró la necesidad reorientar el

manejo de los residuos de una manera distinta a la que tradicionalmente se ha practicado, de manera que la nueva política se enfoque en la Reducción, Reutilización y Reciclado (3R's) de los mismos, enmarcada en un sistema de gestión integral, en el que aplique la responsabilidad compartida para alcanzar el cumplimiento cabal de los compromisos y responsabilidades del municipio con la política estatal y nacional en materia de gestión de residuos. ●

BIBLIOGRAFÍA

- BANOBRAS. 2007. Manual BANOBRAS para el Presidente Municipal.
- CONAPO. 2006. Proyecciones de la Población de México 2005 - 2050.
- H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio de Escárcega 2009-2012. 2009. Plan Municipal de Desarrollo.
- H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio de Escárcega 2009-2012. 2009. Bando de Policía y Gobierno.
- H. Ayuntamiento de Puerto Vallarta, Jal. 2009. Programa de Gestión Integral de Residuos para el Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco. México..
- H. Ayuntamiento de Puerto Vallarta, Jal. 2009. Programa de Gestión Integral de Residuos para el Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco. México.
- H. Congreso de la Unión. 2003. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- H. Congreso de la Unión. 2006. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- INEGI. 2009. Información General de los Municipios del Estado de Campeche. Municipio de Escárcega.
- INEGI. 2009. Prontuario de Información Geográfica de los Municipios del Estado de Campeche. Municipio de Escárcega.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Gobierno de la República de Colombia. 2006. Guía para Elaborar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para Municipios Menores de 50,000 Habitantes.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). División de Salud y Ambiente (HEP). 2002. Guía Metodológica para la Preparación de Planes Directores del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en Ciudades Medianas.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). División de Salud y Ambiente (HEP). 2002. Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública.
- Poder Legislativo del Estado de Campeche. 1993. Ley de Hacienda de los Municipios del Estado de Campeche.
- Poder Legislativo del Estado de Campeche. 1994. LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE CAMPECHE.
- Poder Legislativo del Estado de Campeche. 2005. LEY ORGÁNICA DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE CAMPECHE.
- Poder Legislativo del Estado de Campeche. 2008. LEY DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL ESTADO DE CAMPECHE.
- Poder Legislativo del Estado de Campeche. 2008. Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligroso del Estado de Campeche.

- Secretaría de Ecología. Gobierno del Estado de Campeche. 2008. Programa de Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Municipio de Hopelchén.
- Secretaría de Gobernación. 2005. Enciclopedia de los Municipios de México. Municipio de Escárcega.
- SEDESOL. 1996. Manual para la Rehabilitación y Clausura de Tiraderos a Cielo Abierto.
- SEDESOL. 1996. Manual Técnico sobre Generación, Recolección y Transferencia de Residuos Sólidos Municipales.
- SEDESOL. 1997. Manual para el Diseño de Rutas de Recolección de residuos Sólidos Municipales.
- SEDESOL. 1997. Manual para el Establecimiento de un Programa Regional de Reciclaje.
- SEDESOL. 1997. Manual para Manejo de Basura en Localidades de 100 Habitantes, Albergues y Campamentos.
- SEDESOL. 1998. Manual para Determinar la Factibilidad de Reducción y Reúso de Residuos Sólidos Municipales.
- SEDESOL. 2004. Modelo de Mejores Prácticas para Servicios Urbanos Municipales.
- SEDESOL. 2007. Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial de Campeche, Camp.
- SEMARNAT. 2004. Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de Protección Ambiental para la Selección del Sitio, Diseño, Construcción, Operación, Monitoreo, Clausura y Obras Complementarias de un Sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.
- SEMARNAT. 2006. Guía para la Elaboración de Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.
- SEMARNAT. 2007. Política y Estrategias para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en México.
- SEMARNAT. 2008. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012.
- SMAAS. Gobierno del Estado de Campeche. 2009. Anuario Estadístico 2009 - 2015.
- SMAAS. Gobierno del Estado de Campeche. 2010. Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Campeche.

Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos

2010-2025

DIRECTORIO

JOSÉ LEONARDO MOYAO CRUZ
Presidente Municipal

EVELIA RIVERA ARRIAGA
Secretaria de Medio Ambiente y Aprovechamiento
Sustentable

MARTHA ELENA ARJONA GARCÍA
Directora de Patrimonio Ambiental

CERENA ANGELINA HASS HEREDIA
Subdirectora de Protección Ambiental



ESCÁRCEGA

