



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

MARENA
Ministerio del Ambiente y
los Recursos Naturales

Guía de Educación Ambiental para el manejo integral de los residuos sólidos



Cuaderno de Contenidos

Consejo de Dirección: Cra. Juana Argeñal Sandoval, Ministra
Cro. Jacobo Charles Simeón, Vice ministro
Cro. José Raomir Manzanarez, Secretario General

Revisión Final: Cra. Rosa Ma. Paredes R.
Cra. Zelmira Calderón
Cra. Elisa Marengo

Aportes recibidos: Cra. Mariana Saborío, MINED
Cro. Gustavo Meza, MINED
Cro. Oscar Meynard, MINED
Cra. Maritza Obando, MINSA
Cra. Rosa Inés Martínez MINSA
Cro. Roberto Gerardo García López AMUNIC
Cro. Fernando José de la Llana Baca AMUNIC
Cra. Berta Rosa Guerra, MITRAB
Cra. Nereyda Darce, MITRAB
Cra. Mercedes Rueda Hernández, UNAN-Managua
Cro. Alberto Aburto INIFOM
Cro. Elmer Guillén, Alcaldía de Managua
Cro. Róger Pérez, MARENA
Cro. Domingo Lanuza, MARENA
Cra. Auxiliadora Vásquez MARENA

Elaborado por: Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
(MARENA) con fondos del Segundo Proyecto de Desarrollo de Municipios Rurales (SPDMR).

Editado y reproducido con fondos de: Programa de Desarrollo Local y Transparencia Fiscal (PRODELFI), de la Agencia Alemana GTZ.
Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC).
Obra Social Caixa Galicia
Universidad Complutense de Madrid
Amigos de la Tierra

Diagramación: Francisco Arellano Jr.
Carlos Gradiz Toruño

Ilustraciones: Romualdo Rostrán

Impresión: Industrias Gráficas S.A

AGRADECIMIENTOS

**El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
Desea expresar su más sincero agradecimiento a:**

Maestros, Supervisores y Técnicos del Ministerio de Educación, (MINED), por su oportuna participación y colaboración en la elaboración de la Guía de Educación Ambiental para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos.

La Alcaldía del Municipio de Managua, las organizaciones no gubernamentales: Asociación de Municipios de Nicaragua, Club de Jóvenes Ambientalistas, Fundación Pastoral penitenciaria de la Iglesia Católica y Universidades.

Las instituciones gubernamentales, MINSA, INIFOM, MITRAB, por sus aportes técnicos.

El Segundo Proyecto de Desarrollo de Municipios Rurales (SPDMR), que con su apoyo económico hizo posible la elaboración de la Guía de Educación Ambiental para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos, producto de la adecuación de la Guía de Educación Ambiental para el Manejo Adecuado de los Desechos Sólidos, elaborada en 1999.

Y finalmente y de manera muy sincera, agradecemos a la cooperación internacional que a través del Programa de Desarrollo Local y Transparencia Fiscal (PRODELFI), de la Agencia Alemana GTZ. El Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC), Obra Social Caixa Galicia, Universidad Complutense de Madrid y Amigos de la Tierra.

Muchas gracias a todos y todas.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO

PRESENTACIÓN

1 - INFORMACIÓN GENERAL DE LA GUÍA	9
A - Organización de la guía	9
B - Filosofía de la guía.....	10
C. ¿Qué se pretende en el ámbito formal de la educación?.....	12
D. ¿Qué se pretende en el ámbito no formal de la educación?.....	13
E. ¿Qué se pretende en el ámbito informal de la educación?.....	14
F. Objetivos de la educación ambiental en Nicaragua.....	15
G. Principios de la educación ambiental en Nicaragua.....	16
2 - INFORMACIÓN BÁSICA	18
Estructura de las unidades de contenidos	18
UNIDAD I - AMBIENTE Y RESIDUOS SÓLIDOS.....	19
Tema 1. ¿Qué es ambiente?	21
Tema 2. ¿Qué son residuos sólidos?	23
Tema 3. Tipos de residuos sólidos	25
Tema 4. ¿De que manera se generan los residuos sólidos?	26
Tema 5 ¿Cuál es la situación de los residuos sólidos en nicaragua?.....	29
Tema 6. ¿Cuáles son los impactos generados por los residuos sólidos?	31
UNIDAD II - GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	34
Tema 1. ¿Qué es gestión ambiental?	36
Tema 2. ¿Qué es gestión y manejo integral de los residuos sólidos?.....	37
Tema 3. Sistema combinado de manejo integral de los residuos sólidos.....	44
Tema 4. Marco legal de los residuos sólidos	51



UNIDAD III - PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL MANEJO INTEGRAL

DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	58
Tema 1. ¡Cambiemos nuestros hábitos de consumo! implementemos las 5 R´s	59
Tema 2. ¡Paguemos el servicio de recolección de residuos sólidos!	61
Tema 3. Experiencias de manejo de residuos sólidos	63
GLOSARIO MÍNIMO	71
BIBLIOGRAFÍA	76

PRESENTACIÓN

El Ministerio del Ambiente y Los Recursos Naturales (MARENA), en cumplimiento a la prioridad institucional y mandato de este gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, presidido por el Comandante Daniel Ortega Saavedra, Presidente de la República de Nicaragua, de educar en materia ambiental para garantizar la participación ciudadana en el desarrollo sostenible, pone a la disposición la III edición de la Guía de Educación Ambiental para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos.

La guía incorpora los aportes de los talleres de consulta y retoma los lineamientos de Política y Estrategia Nacional de Educación Ambiental, así como los de la Política Nacional para la Gestión Integral de los residuos Sólidos.

Proporciona información para que sea utilizada en los contenidos de los programas de educación, de los ámbitos formal, no formal e informal y las actividades para facilitar la participación ciudadana.

Invitamos a docentes, líderes comunales, gobierno central, gobiernos locales y regionales, sociedad civil organizada, comunicadores sociales, comunidades religiosas, en fin todas las fuerzas vivas de la nación, comprometidas con la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales a implementar y poner en práctica este modesto esfuerzo, en sus comunidades o municipios con los diferentes sectores en los que laboran con el fin de promover la cultura de cuidado del medio ambiente.

Juana Argeñal Sandoval
Ministra





1 – INFORMACIÓN GENERAL DE LA GUÍA

A – Organización de la guía

La Guía de Educación Ambiental para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos, está organizada en cuatro secciones: información general, información básica, actividades y anexos.

En la información general se abordan el concepto, objetivos y principios de la educación ambiental.

La información básica aborda los conceptos de ambiente, residuos sólidos, gestión ambiental, gestión y manejo de residuos sólidos, los problemas por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, las actividades que inciden en la generación de los residuos sólidos, la situación actual, los impactos generados, el marco legal, sistemas combinados de manejo integral de residuos sólidos, importancia de la participación ciudadana y algunas experiencias de solución en marcha.

En la sección de actividades se brindan las modalidades a ser utilizadas en los diferentes ámbitos de la educación: 1) Cuaderno de actividades para el ámbito formal, 2) Cuaderno de actividades para el ámbito no formal y 3) Cuaderno de actividades para el ámbito informal.

El Cuaderno de anexos, contiene tablas de interés, dinámicas y directorio de empresas para impulsar el reciclaje, formas de cómo planificar un programa de educación ambiental y desarrollar una campaña de educación ambiental; también se cuenta con láminas de cada uno de los temas abordados.



B – Filosofía de la guía



¿Qué es Educación Ambiental?

La educación ambiental en Nicaragua¹, se concibe como «un proceso integral, sistemático y permanente de información, formación, y capacitación formal, no formal e informal basado en el respeto a todas las formas de vida por el que las personas, individual y colectivamente, toman conciencia y se responsabilizan del ambiente y sus recursos, mediante la adquisición de conocimientos, aptitudes, actitudes, valores y motivaciones que le facilitan comprender las complejas interrelaciones de los aspectos ecológicos, económicos, sociales, políticos, culturales (éticos y estéticos) que intervienen en el ambiente;

Así también, permite participar y movilizarse en función de resolver sus problemas presentes y prevenir los futuros, dentro de un proceso de desarrollo sostenible, orientados hacia la convivencia en armonía y equilibrio con la naturaleza, para beneficio de las generaciones actuales y por venir».

10

En Nicaragua los ámbitos de la educación, lo conforman la educación formal, no formal e informal y se definen de la siguiente manera:

Ámbito formal de la educación:

Es el proceso educativo que se lleva a cabo en cada uno de los diferentes subsistemas, que promueven niveles educativos, tales como: preescolar, primaria, secundaria, educación técnica y universitaria, acorde a curriculum y programas educativos.

Ámbito no formal de la educación:

Es el proceso educativo que se lleva a cabo mediante la aplicación de una diversidad de procedimientos y mecanismos, académicos y no académicos, que no dependen de una estructura rígida de planes y programas oficiales y puede ser ofrecida por instituciones y organizaciones como una forma de ampliar y especializar los conocimientos de personas interesadas en un tema en particular.

Ámbito informal de la educación:

Es el proceso educativo que se desarrolla a través de medios de comunicación:

¹ Extraído de documento Lineamientos de Política y Estrategia Nacional de Educación Ambiental, Comisión Nacional de Educación Ambiental (CNEA), oficializado mediante Acuerdo Presidencial No. 19-2003. República de Nicaragua.

cine, televisión, radio y los medios escritos que representan una vía importante para la construcción de una cultura ambiental.

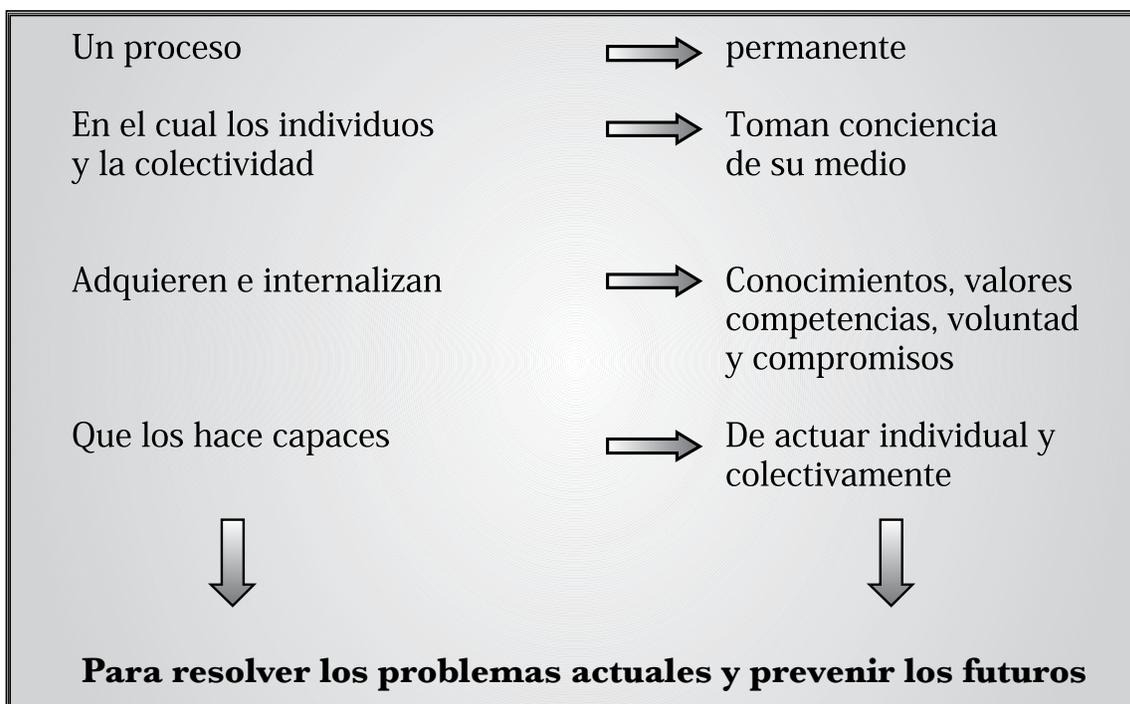
Para el éxito de la aplicación de la Guía de Educación Ambiental para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos, se requiere de un compromiso institucional de las Alcaldías Municipales, Instituciones de Gobierno y organizaciones no gubernamentales, para que los contenidos de la misma adquieran la relevancia para la cual fueron elaborados. A la vez, que se implementen las acciones de manejo integral de residuos sólidos a quien corresponda, de manera que se establezcan las

condiciones favorables, que propicien el involucramiento de la población en el desarrollo de iniciativas locales, en pro del mejoramiento de las condiciones ambientales de la comunidad.

Se propone la creación de estímulos de parte de la autoridad municipal, instituciones del Estado y de organizaciones nacionales e internacionales con presencia local, que pueden consistir en banderas ambientales, certificados, giras ambientales, reconocimiento público, etc. A quienes se destaquen en acciones de educación ambiental, que proyecten a la comunidad como protectores del ambiente.



De manera gráfica² podemos definir que la educación ambiental es:



² Esquema extraído de Guía Didáctica I de Educación Ambiental: El Medio Ambiente y Yo. El Salvador.

Conozcamos la diferencia de lo que nos ofrece la educación ambiental y la ecología ³

La Educación Ambiental es la acción racional orientada a modificar ideas, valores, actitudes y conductas ambientales de un grupo humano definido.

En cambio la Ecología es una ciencia (como muchas otras) que provee de

conocimientos científicos que utiliza la educación ambiental en su proceso para reorientar hábitos, conductas y valoraciones del estilo de vida actual que afectan la calidad del ambiente.



La educación ambiental permite:

- ❖ Conocer cómo las acciones de los seres humanos afectan su ambiente.
- ❖ Comprender los aspectos culturales y sociales de los problemas ambientales.
- ❖ Aumentar nuestra conciencia ambiental, modificando valores y actitudes.
- ❖ Desarrollar habilidades y destrezas para saber cómo utilizar recursos sin agotarlos ni deteriorarlos.
- ❖ Fortalecer el trabajo participativo y solidario.
- ❖ Comprender que es un componente del desarrollo sostenible

La ecología ofrece:

- ❖ Estudios de los seres vivos (bióticos) y su ambiente físico (abiótico).
- ❖ El conocimiento de los diferentes ecosistemas.
- ❖ El conocimiento de diferentes principios, procesos y funciones que rigen la naturaleza.
- ❖ Es una ciencia cambiante que no sólo estudia las comunidades animales y vegetales sino que se preocupa por los efectos del impacto humano sobre el ambiente en general.
- ❖ Nos ayuda a entender la vida sobre el planeta tierra, en términos generales.

C. ¿Qué se pretende en el ámbito formal de la educación?

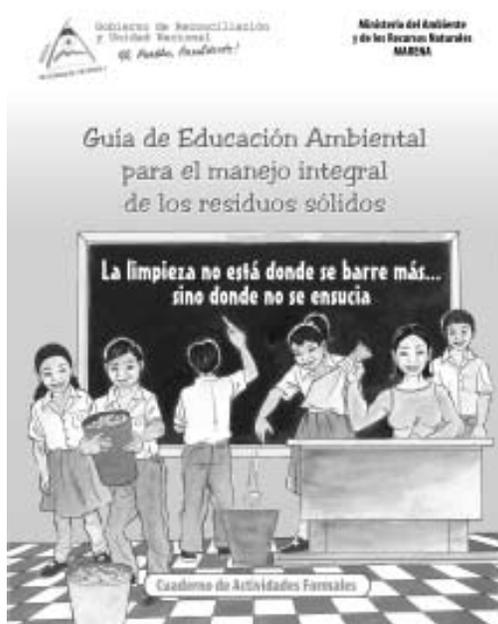
Se pretende lograr que el Ministerio de Educación (MINED), oriente a la comunidad educativa la utilización de esta guía como material complementario de los programas de estudio.

Que los maestros se apropien de este instrumento, promoviendo acciones ambientales tanto en el centro de estudio como en la comunidad.

Que los educandos desarrollen una cultura de protección ambiental, particularmente en relación al manejo integral de los residuos sólidos.

³ Extraído de Guía Didáctica I de Educación Ambiental: El Medio Ambiente y Yo. El Salvador.

Procurar la proyección de lo aprendido hacia la realidad ambiental circundante, mediante la ejecución de proyectos, actividades y eventos dirigidos a la solución del problema del manejo inadecuado de los residuos sólidos, siendo de suma importancia la vinculación del centro de estudio con la realidad concreta en que está inserto y la comunidad social de que forma parte.



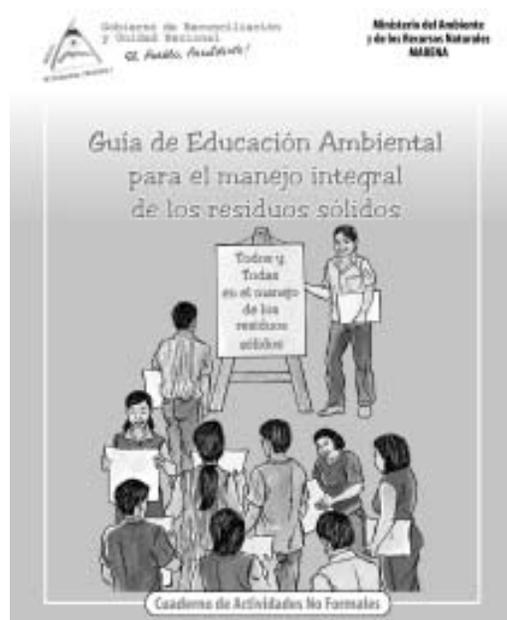
D. ¿Qué se pretende en el ámbito no formal de la educación?

Se espera que este documento sea utilizado como documento base por líderes comunales, funcionarios (as), autoridades locales y todos aquellos (as) interesados (as) en participar en el proceso de educación ambiental para el manejo integral de los residuos sólidos.

La Guía pretende generar un proceso de información y reflexión en la comunidad, de manera que ciudadanos puedan opinar, decidir y mostrar cambios de comportamiento en relación al manejo integral de los residuos sólidos.

Promover la labor educativa a facilitadores y promotores en la gestión y manejo integral de los residuos sólidos.

Promover programas, proyectos, actividades y eventos de formación y capacitación en el manejo integral de los residuos sólidos, procurando conciliar intereses, intercambiar experiencias y sumar esfuerzos con las organizaciones y organismos no gubernamentales que proyectan su labor educativa para el manejo integral de los residuos sólidos.





un instrumento que proporcione los elementos necesarios, que permitan informar objetivamente a la población acerca de los problemas que genera el manejo inadecuado de los residuos sólidos, a fin de motivarlos a un cambio de conducta, de protección a los recursos naturales.

Que los comunicadores (as) sociales reconozcan, que ellos juegan un papel determinante en el proceso de cambio de comportamiento de la población, por lo que deben mostrar especial interés en divulgar y promover las acciones que se estén desarrollando en los municipios.

Las iniciativas que brinda esta guía pueden desarrollarse a través de los medios de comunicación masivos, autotoparlantes, afiches y otros medios que se consideren pertinentes, para involucrar y sensibilizar a la población en el manejo integral de los residuos sólidos.



E. ¿Qué se pretende en el ámbito informal de la educación?

En este ámbito se espera que la Guía sea utilizada por comunicadores (as), líderes comunales, brigadistas de salud, multiplicadores (as), etc. Como



F. Objetivos de la educación ambiental en Nicaragua

1. Promover en la población nicaragüense la sensibilización y toma de conciencia con respecto a su entorno ambiental, los problemas que en el se manifiestan, sus causas y consecuencias, así como las posibles alternativas de solución y prevención de los mismos.
2. Apoyar la adquisición de conocimientos y experiencias por parte de los individuos, comunidades y agrupaciones de la sociedad nicaragüense, que les permitan comprender la esencia y los riesgos fundamentales del medio ambiente que habitan, su diversidad y complejidad, las leyes que lo regulan, así mismo como la delicada interrelación existente entre este y la propia actividad humana, incorporando la dimensión ambiental y del desarrollo en todas las modalidades y ámbitos del conocimiento humano.
3. Fomentar el desarrollo de aptitudes, destrezas y habilidades científicas y tecnológicas entre la población nicaragüense, en distintos niveles de complejidad y según corresponda a los diversos ámbitos de aplicación, potenciando su capacidad de identificar, investigar, interpretar y dar respuesta a los problemas ambientales del país en aras de su solución, mediante un enfoque integral y crítico de los mismos, atendiendo las relaciones de causa y efecto que los determinan.
4. Estimular la formación de valores, actitudes, normas de comportamiento, hábitos y costumbres, individuales y colectivas, que favorezcan la preservación del medio ambiente y la utilización racional de los recursos naturales, incorporándolos como parte del conjunto de manifestaciones culturales del pueblo de Nicaragua.
5. Impulsar la participación consciente, responsable y organizada de la población nicaragüense en la diferentes actividades y tareas orientadas a proteger y conservar el entorno natural y dar solución efectiva a los problemas ambientales.
6. Incentivar la integración crítica e innovadora de la sociedad civil de Nicaragua en los procesos de formulación, lineamiento y evaluación de las políticas y programas nacionales de Educación Ambiental, a fin de optimizar sus resultados y orientar su implementación desde, con y para el pueblo nicaragüense.

G. Principios de la educación ambiental en Nicaragua

1. La educación ambiental es un derecho y un deber de todos los nicaragüenses, siendo todos educandos y educadores.
2. La educación ambiental es individual y colectiva, se aplica local y nacionalmente.
3. La educación ambiental se basa en el respeto de todas las formas de vida y el cumplimiento de sus ciclos vitales.
4. La educación ambiental estimula entre el pueblo de Nicaragua la igualdad, la solidaridad, la ayuda mutua y el respeto a los derechos humanos de los demás conciudadanos, a la autodeterminación de los otros pueblos y la soberanía de las naciones.
5. La educación ambiental promueve el diálogo y la cooperación mutua y equitativa entre individuos, comunidades e instituciones de la sociedad nicaragüense, para la toma de decisiones y el establecimiento de nuevos modelos de vida.
6. La educación ambiental integra conocimientos, aptitudes, actitudes, valores y acciones locales y universales, aplicando en todo tiempo y lugar, a través de sus expresiones formal, no formal e informal, el pensamiento crítico e innovador, reflexivo y dinámico, comprometido y comprometedor, valorizando todas las distintas formas del conocimiento producido, acumulado y diversificado socialmente en el ámbito nacional e internacional.
7. La educación ambiental tiene una perspectiva holística, enfocando la relación entre los seres humanos, la naturaleza y el universo de forma interdisciplinada y multidimensional, con una visión de totalidad.
8. La educación ambiental aborda los problemas nacionales e internacionales vinculados a su medio ambiente y su desarrollo de forma crítica, analizando sus causas e interrelaciones dentro del marco de su contexto histórico y social.
9. La educación ambiental se orienta en función de las necesidades vitales del pueblo nicaragüense y su desarrollo local y nacional, hacia el mejoramiento de la calidad de vida de todos sus habitantes.
10. La educación ambiental constituye un acto político consciente que plantea el fortalecimiento del poder de las comunidades, promoviendo la creación de oportunidades para el establecimiento de cambios democráticos de base que estimulen e impulsen a los sectores populares de la sociedad nicaraguense hacia la conducción y transformación

de su propio destino, mediante su participación consciente, responsable y organizada.

11. La educación ambiental se propone el rescate, reconocimiento y promoción de las tradiciones indígenas ancestrales y las expresiones culturales locales, promoviendo la diversidad cultural, lingüística y ecológica del país e impulsando la educación multiétnica y multilingüe según corresponda aplicar en cada momento y lugar.

12. La educación ambiental demanda la democratización de los medios de comunicación social y su compromiso con los intereses de todos los sectores de la sociedad nicaragüense, teniendo la gran responsabilidad de disponer sus recursos al servicio de esta misión educativa, transformándose en un canal privilegiado de la educación ambiental.



2 - INFORMACIÓN BÁSICA

Estructura de las unidades de contenidos

La información básica está referida a las unidades que abordan las temáticas sobre ambiente y residuos sólidos, gestión y manejo integral de los residuos sólidos, y participación ciudadana. La misma ha sido preparada para ser utilizada en los ámbitos de la educación formal, no formal e informal.

La primera unidad contiene información sobre ambiente, residuos sólidos, tipos y generación de residuos sólidos, la situación actual de los residuos sólidos en nuestro país y acerca de los impactos generados por los residuos sólidos en la salud de la población y el ambiente.

La segunda unidad ofrece información acerca de la gestión ambiental, gestión y manejo integral de los residuos sólidos, los sistemas combinados de manejo integral de los residuos sólidos y el marco legal referido a los residuos sólidos.

La tercera unidad trata sobre la implementación de las 5 R's (Reducir, Rechazar, Reusar, Reparar, Reciclar), el pago del servicio de recolección de residuos sólidos y algunas de las experiencias de manejo de residuos sólidos en nuestro país.

Cada unidad presenta:

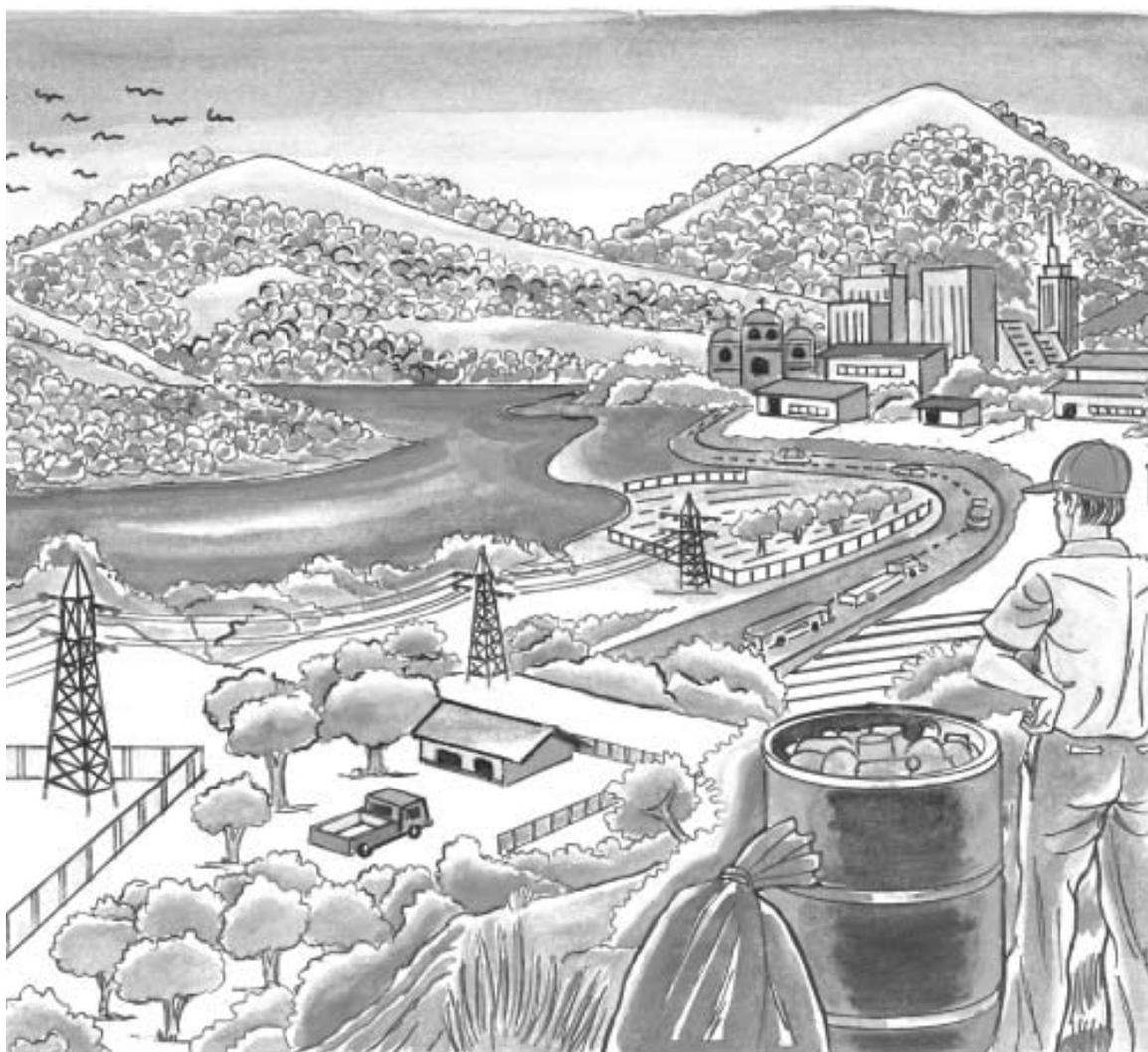
- ❖ **Ideas centrales de la Unidad:** Señala conceptos relevantes del contenido.
- ❖ **Habilidades y destrezas:** Señala cuáles son las que se pretenden alcanzar con el desarrollo de la unidad.
- ❖ **Actitudes y valores a alcanzar:** Define aquellas actitudes, conductas y opiniones de la población que se pretenden alcanzar con el desarrollo de la unidad.
- ❖ **Vocabulario Básico:** Contiene conceptos que puedan ser nuevos para docentes, capacitadores(as), líderes, funcionarios (as), que utilizan la guía para el proceso de educación ambiental.



UNIDAD I - AMBIENTE Y RESIDUOS SÓLIDOS

En esta unidad se desarrollarán los siguientes temas:

- 1) ¿Qué es Ambiente?
- 2) ¿Qué son Residuos Sólidos?
- 3) Tipos de Residuos Sólidos.
- 4) ¿De que manera se generan los Residuos Sólidos?
- 5) ¿Cuál es la Situación de los Residuos Sólidos en Nicaragua?
- 6) ¿Cuáles son los Impactos Generados por los Residuos Sólidos?



¿Qué aprenderemos en esta unidad?



Ideas centrales de la unidad	Habilidades y destrezas
<ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza: parte del ambiente, comprende factores físicos naturales y factores biológicos incluyendo al ser humano. • Ambiente: sistemas físico, biológico, social, económico, político y cultural en que vive el hombre y demás organismos, que conforman un todo integrado e interrelacionado. • El ser humano es parte del ambiente y puede modificarlo. • El ser humano genera contaminación. • El ser humano genera residuos sólidos. • Existen residuos sólidos peligrosos y no peligrosos: Residuo sólido municipal, forestal, hospitalarios, industriales, mineros, portuarios entre otros. • Los residuos sólidos (Basura) son materiales susceptibles a ser aprovechados. • El manejo inadecuado de los residuos sólidos contribuye a su acumulación en lugares indebidos, formándose botaderos ilegales. • Los residuos sólidos cuando se acumulan indebidamente generan afectaciones a la naturaleza y al ser humano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de reconocer ¿Qué es el ambiente? • Comprensión de que el ambiente puede ser modificado por la acción humana. • Capacidad de conocer los diferentes residuos que se generan. • Capacidad de diferenciar entre residuos sólidos que contienen materia orgánica e inorgánica. • Comprensión de que la acumulación de residuos sólidos es por el manejo inadecuado de los mismos y que genera afectaciones negativas a la naturaleza y al ser humano.
Actitudes y valores a alcanzar	Vocabulario básico
<ul style="list-style-type: none"> • Aprecio y valoración del ambiente. • Emitir juicios sobre el comportamiento del ser humano. • Reflexionar sobre los problemas que ocasiona el manejo inadecuado de los residuos sólidos. • Reflexionar sobre las consecuencias de la acumulación de residuos sólidos en lugares indebidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza • Ambiente • Residuos sólidos • Desechos sólidos • Materia Inorgánica • Materia Orgánica. • Contaminación • Vectores • Residuo sólido no peligroso • Residuo sólido peligroso

Tema 1. ¿Qué es ambiente?



La naturaleza es parte del ambiente que comprende los factores físicos naturales ubicados en la Tierra: luz solar, temperatura, flujo de calor, agua, aire y suelo, como los factores biológicos que incluye microorganismos, plantas y animales (incluyendo al ser humano).

El ambiente lo conforman todas las cosas que existen a nuestro alrededor como el sistema de elementos físicos, biológicos, económicos, sociales, culturales, técnicos, éticos y estéticos; así como los procesos dinámicos que tienen efecto en y entre los mismos conformando un todo integrado e interrelacionado.

En la Tierra existen animales, plantas, y seres humanos, quienes tienen continuas interrelaciones con elementos naturales como oxígeno, tierra, agua, calor solar que proporcionan condiciones para la generación de vida, y elementos artificiales que el ser humano ha elabo-

rado (casas, carros, carreteras, aviones, mercados, etc.) para satisfacer sus necesidades y facilitar su vida.

Los recursos naturales son los bienes de la naturaleza que requiere el ser humano para vivir; se les ha dividido en renovables y no renovables.

Los recursos naturales renovables son los que la naturaleza está renovando de forma constante, los que son producidos por seres vivos animales y vegetales, que pueden ser conservados o renovados mediante su manejo integral y planificado.

Los recursos naturales renovables pueden extinguirse o deteriorarse cuando la renovación es menor que lo que se aprovecha por ejemplo: el recurso hídrico, se considera recurso renovable porque no se afecta el volumen total por las actividades humanas, pero si lo valoramos por la calidad adecuada para consumo humano, puede considerarse no renovable cuando se contamina este recurso.

Los recursos naturales no renovables son aquellos que la naturaleza no renueva, no provee o no reproduce constantemente; como por ejemplo, los yacimientos minerales, que se agotan con el aprovechamiento que el hombre hace.

El sistema de interrelación e interdependencia existente entre los seres vivos y

su medio físico, químico y biológico inmediato se le llama **ecosistema**.

Un ecosistema puede ser tan grande como la reserva de **Bosawas**, o pequeño como un charco de agua en la época lluviosa.

La contaminación es un conjunto de sustancias que alteran el equilibrio natural del ambiente, interrumpiendo o dañando la cadena trófica (cadena alimenticia), ocasionados por sub-productos humanos introducidos al ambiente.

El ambiente en Nicaragua, ha sufrido cambios negativos por la acción del ser humano, al introducir procesos contaminantes; si hacemos un recuento de hechos, nuestros antepasados tenían una relación más armoniosa con el ambiente, pues generalmente usaban y respetaban la flora y fauna de la región, satisfaciendo sus necesidades básicas como alimentos, ropas y viviendas.

Con la colonización, se inicia un proceso intensivo de destrucción del ambiente por la deforestación y quema de grandes áreas que pasaron a convertirse en centro poblacionales y áreas agropecuarias. La siembra de grandes áreas de pasto, algodón, tabaco, caña de azúcar y la explotación maderera y minera, afectaron de manera negativa el ambiente del país.

A finales del siglo XIX y comienzo del XX se desarrolló un modelo económico en nuestro país llamado “Modelo de Desarrollo Agro Exportador”, el cual señalaba que se podría alcanzar el desarrollo del país exportando grandes cantidades

de materias primas. Este modelo provocó un rápido aumento de las áreas sembradas de los cultivos en nuestro país, duplicándose las áreas sembradas de tabaco, granos básicos, algodón y café entre otros. Este proceso, incidió en la deforestación de grandes áreas.



A mediados del siglo XX, en nuestro país se impulsó un nuevo modelo económico llamado “Industrialización para la Sustitución de Importaciones” el cual incidió para que grandes compañías invirtieran su capital en nuestro país con el fin de construir empresas con cierto nivel de tecnología. Estas nuevas fábricas necesitaban de obreros y funcionarios e incidieron para que muchas personas se fueran concentrando en determinadas áreas cercanas de las empresas, provocando problemas de hacinamiento y contaminación. También las fábricas depositaron sus residuos en ríos, lagos y predios, sin tratamiento alguno, contaminando gran parte de estos recursos.

El deficiente manejo de los residuos sólidos a nivel nacional ha escalado una espiral contaminante significativa lo que ha

provocado diversos impactos ambientales negativos a los ecosistemas terrestres y acuáticos.

De esta manera, se pone en evidencia que el ser humano es el ser vivo (biótico), que ha explotado irracionalmente los recursos disponibles y ha contaminado los recursos naturales, provocando la extinción de animales y plantas. El deterioro general de los recursos naturales,

en gran medida determinan, la capacidad del futuro de una nación.

El ser humano, debe revertir las afectaciones negativas que ha provocado, para ello se deben conocer las experiencias positivas que se están implementando, las negativas para no cometer los mismos errores, las leyes y normas que orientan la responsabilidad de los diferentes sectores y población en general y participar en las acciones que tienden a resolver problemas ambientales de la comunidad.

¡Más deterioro ambiental provoca más deterioro del nivel de vida de la población!

Tema 2. ¿Qué son residuos sólidos?

Se entiende por **Residuo Sólido (basura)**, al material, producto o subproducto que se descarta, pero que es susceptible de ser aprovechado.

Desecho sólido, es el subproducto residual que se destina a un relleno sanitario o confinamiento con o sin tratamiento previo, que para su propietario no tiene valor.

Los residuos sólidos pueden ser de origen orgánico e inorgánico, los primeros contienen **materia orgánica** la que se entiende como las fracciones residuales vegetales y animales susceptibles de rápida degradación químico-biológica (restos de comida, productos vegetales y/o animales) y los segundos la **materia inorgánica** la que se entiende como las fracciones no putrescibles tales como

plástico, metales y vidrio.

La mayoría de las empresas, fincas, mercados, población en general, depositan sus residuos (subproductos indeseados) a los ríos, cauces, lagos, lagunas, predios vacíos, etc. Lo que ocasiona o contribuye a diversos problemas tales como: ⁴

- ❖ Agotamiento de recursos naturales por que no se aprovechan los residuos.
- ❖ Desperdicio de los materiales dotados de valor, contenidos en los residuos que se están eliminando por deficientes actividades de reuso, reciclaje y de aprovechamiento del poder calorífico de los residuos, por falta de infraestructura en el territorio nacional, por ejemplo en nuestro país la industria cementera aun no



esta dotada de equipo para incinerar residuos sólidos con los beneficios de aprovechar su poder calorífico y no liberar gases a la atmósfera.

- ❖ Cambio climático mundial, por la liberación a la atmósfera de gas metano, por descomposición de los residuos orgánicos, en botaderos.
- ❖ Contaminación y deterioro del aire por emisiones de sustancias volátiles contenidas en los residuos o liberadas durante los incendios en los botaderos.
- ❖ Contaminación y deterioro del agua por arrastre de líquidos lixiviados hacia los acuíferos y cuerpos de aguas superficiales.
- ❖ Contaminación y deterioro de suelos

por vertimiento inadecuado de residuos sobre los suelos por ejemplo botaderos a cielo abierto.

- ❖ Proliferación de fauna nociva (ratas, cucarachas, moscas y otros organismos) por el depósito o almacenamiento inadecuado de residuos orgánicos.
- ❖ Inundaciones urbanas por el vertimiento inadecuado de residuos en las calles, drenajes y cauces.
- ❖ Deterioro del paisaje y desaliento del turismo por residuos sólidos abandonados en ciudades, campos, lugares de esparcimiento y de actividad turística.



Para cambiar esta situación hay que considerar a los residuos sólidos como una oportunidad de crear o fortalecer cadenas productivas basadas en su valorización, considerando la participación de todos los sectores sociales, por ejemplo los residuos de telas de la industria de confección de ropa, pueden ser la materia prima para microempresarias de confección de artículos para el hogar tales como: limpiones, cubrecamas, al-

fombras y cortinas.

Por lo antes mencionado es necesario que a nivel municipal se propicie la comunicación entre todos los que tienen que ver con las cadenas productivas de residuos sólidos, para motivar el aprovechamiento de los mismos, tomando en cuenta las oportunidades que se presentan por ejemplo para el reciclaje.

Tema 3. Tipos de residuos sólidos

Los residuos sólidos pueden ser **Residuos Sólidos No Peligrosos** y **Residuos Sólidos Peligrosos**.

Los residuos sólidos no peligrosos: son los que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen generados, no representan un peligro potencial o inmediato para la salud humana o para los organismos vivos. Dentro de estos se engloban los residuos domiciliarios, comerciales, institucionales, de mercados, industrias y barrido de calles.

Los residuos sólidos peligrosos: En cualquier estado físico, contienen cantidades significativas de componentes que pueden presentar peligro para la vida o salud de los organismos vivos, cuando se liberan al ambiente o si se manipulan incorrectamente, debido a su magnitud o modalidad de sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, infecciosas, irritantes o de cualquier otra característica que representen un peligro para la salud humana, la calidad de la vida, los recursos ambientales o el equilibrio ecológico.

Algunos se originan como resultado de:

- ❖ Producción y preparación de productos farmacéuticos.
- ❖ De atención médica en clínicas y hospitales.
- ❖ Residuos de medicamentos vencidos.
- ❖ Fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de madera.
- ❖ Producción, preparación y utilización de disolventes orgánicos.
- ❖ De las operaciones de eliminación de residuos industriales.

Los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, se generan en base al tipo de actividad económica, procesos productivos e insumos utilizados, en las actividades agropecuarias, acuícolas, mineras, manufactureras, generación de energía, industrias alimenticias, laboratorios químicos, establecimientos comerciales, restaurantes, hoteles, oficinas, servicios municipales.



Tema 4. ¿De que manera se generan los residuos sólidos?

¡Los residuos sólidos que producimos hoy, pueden ser la contaminación de mañana!

A través de la historia la población ha ido aumentando y con ella ha aumentado la generación de residuos sólidos.

A la llegada de los españoles, a nuestro país, las poblaciones se fueron concentrando en centros estratégicos de acuerdo a razones políticas, económicas y/o militares; los gustos y costumbres de estas personas eran distintos a los de nuestros aborígenes. Usaban platos de cristal, telas, papel y otras cosas, las que tiraban en cualquier lado. Al aumentar el crecimiento de la población, fue creciendo también la cantidad de residuos sólidos producida de manera ascendente. Al cambiar las costumbres de consumo, cambió la composición de los residuos sólidos.

El poco control de los residuos fue la causa primaria de enfermedades como la "peste negra" transmitida por pulgas y ratas, epidemia que acabó con la mitad de la población europea en el siglo XIV.

Hasta el siglo XIX se vino a prestar atención a la adecuada disposición de los residuos sólidos pues se relacionaron éstos con los vectores transmisores de enfermedades.

Los problemas de la disposición de los residuos sólidos se agravaron con el advenimiento de la revolución industrial y hasta 1889 se prohibió en Inglaterra la descarga de residuos sólidos a ríos, canales, calles y otros. Diez años después,

en 1899 se hicieron iguales prohibiciones en los Estados Unidos.

En la época actual, la población creciente, genera acumulación rápida de residuos, principalmente en las ciudades, tales como el plástico, poroplast, vidrio, aluminio, electrónicos, eléctricos.

Un ejemplo de la contaminación de nuestra época, es que aproximadamente



un 9% de todo el acero que se produce, se utiliza en la industria de empaques. Para producir una tonelada de acero se necesitan 894 kg. de mineral de hierro, 359 Kg. de carbón mineral, 206 Kg. de piedra caliza y 8,497 Kw/hora de energía. Todo esto genera una serie de contaminantes que incluyen 244 Kg. de desechos sólidos y 110 Kg. de desechos gaseosos (contaminantes en el aire).

¿Quieres saber cuántos residuos sólidos municipales generamos?

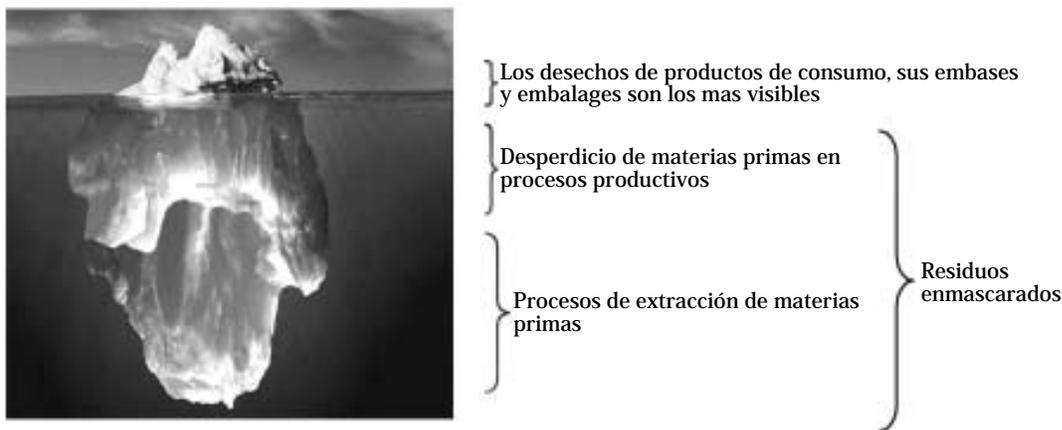
El volumen y composición de los residuos sólidos municipales en Nicaragua ha ido variando a lo largo del tiempo, en dependencia del crecimiento relativo de la población urbana con respecto a la población rural, y del incremento de bienes de consumo y servicios.

A nivel nacional, se estimó en el año 2004, una generación de residuos sólidos municipales de 3,500 Ton / día, lo que equivale a una producción anual de 1,277.500 Ton/año; de los cuales la ciudad de Managua generaba alrededor de 1,400 Ton/ día.

Los residuos sólidos municipales, compuestos principalmente de productos de consumo desechados y de sus envases y embalajes, son solamente una parte del volumen total de residuos; Otra parte de residuos son las que se generan por la actividad industrial.

A nivel mundial se consideran que los residuos de productos de consumo, sus envases y embalajes son solamente una parte, los otros se originan por desperdicio de materias prima en procesos productivos y en procesos de extracción de materias primas. En la fig 1 se ilustra con el iceberg o témpano de hielo que la porción visible es menor que la sumergida.

Figura No. 1
Generación de residuos sólidos a nivel mundial



Fuente: Política Nacional sobre Gestión Integral de los Residuos Sólidos.2005.

¿Cuántos residuos sólidos generamos en la casa?

La producción per cápita para la ciudad de Managua se calcula en 0.7 kg/hab/día y para el resto del país se ha considerado una producción promedio por habitante de 0.45 kg/hab/día, en el área urbana.

En cuanto a la generación de residuos por la población rural, de acuerdo con criterios del Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM), se estima en 0.14 kg/hab/día, que equivale al 30% de la producción en el área urbana.

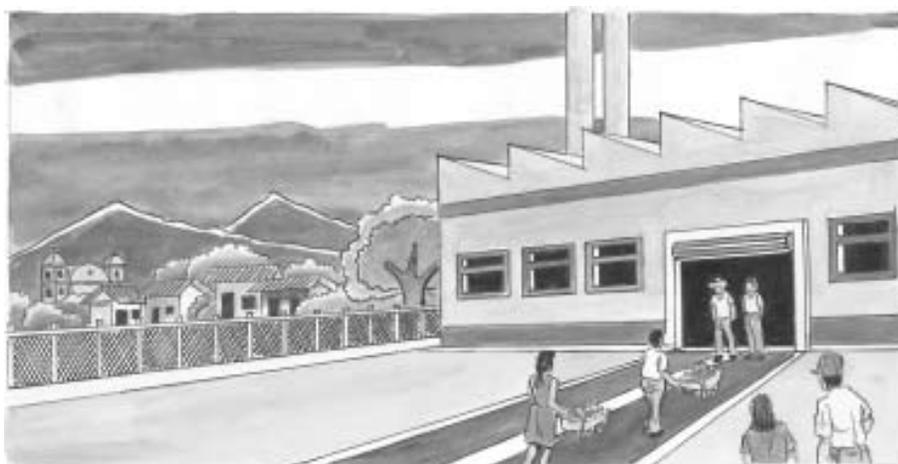
¿Cuántos residuos sólidos se generan en la industria?

Cuadro No. 1: Los datos de generación y tratamiento de residuos sólidos por la industria no están disponibles, siendo necesario la investigación en los siguientes:

Residuo agropecuario	Generado como resultado de actividades agrícolas y pecuarias tales como: la crianza y engorde de animales, la plantación y la cosecha, entre otros. También se incluyen el estiércol, restos de tallos, hojas, y restos de envases de productos químicos y biológicos.
Residuo de la construcción	Es el resultado de las actividades de construcción y demolición de viviendas y otras obras de infraestructura. Los residuos sólidos están conformados principalmente por restos de madera, trozos de hormigón, restos metálicos, materiales de embalajes, restos de cañerías, cables eléctricos, trozos de ladrillo y vidrios entre otros.
Residuo forestal	Resultado de las actividades forestales, de plantación y manejo de bosques. Principalmente residuos orgánicos con un alto contenido de lignina.
Residuos sólidos industriales	Generados como resultado de procesos de producción, mantenimiento de equipo e instalaciones industriales o similares.
Residuos mineros	Generados en cualquier etapa de actividades mineras, se distinguen principalmente relaves o colas y escorias de fundición.
Residuos portuarios	Residuos producidos en las embarcaciones e instalaciones portuarias. Se distinguen principalmente aceites usados, lubricantes, grasas, residuos similares a domiciliarios, hospitalarios y mezcla de residuos peligrosos.



Fuente: Documento Base Política Nacional sobre Gestión Integral de los Residuos Sólidos.2005.



Tema 5. ¿Cuál es la situación de los residuos sólidos en Nicaragua?

En nuestro país, es común observar residuos sólidos en la calle, predios vacíos, riberas de ríos, cauces y botaderos ilegales que se convierten en focos de contaminación para todos: casas, escuelas, comunidades y recursos naturales.

La recolección de los residuos sólidos (año 2004) se realiza en 75 de los 152 municipios, sin que haya una cobertura total, ya que alrededor del 35% de los sectores pobres de la población no cuentan con este servicio, en parte debido a las condiciones topográficas de los lugares en los que se ubican y la falta de acceso. Se estima que en las demás ciudades la cobertura no alcanza el 50 por ciento.

De los residuos recolectados, un 94% van a parar a depósitos o botaderos a cielo abierto, otros son quemados para

reducir su volumen; de estos botaderos, sólo un 13% cuenta con autorización sanitaria para operar (botaderos controlados).

La composición de los residuos sólidos es fundamentalmente orgánica, no sólo restos de alimentos y residuos de jardinería, sino de cuero, textiles, madera y otros, pero empieza a crecer el volumen de residuos inorgánicos que incluyen, entre otros, desperdicios de la construcción, plásticos, vidrio y metal.

De manera general existe limitada capacidad gerencial y organizacional de la municipalidad, poca o nula aplicación del marco legal existente, pues son pocos los municipios que tienen ordenanzas, y si las tienen no se cumplen ya que se observa constante cambio del personal de las municipalidades, limitada coordinación interinstitucional y débil seguimiento.



No se cuenta con suficiente infraestructura para el almacenamiento temporal, el reciclaje, tratamiento o disposición final; Se carece de inventarios confiables, lo cual es un factor limitante para el diseño de sistemas adecuados de manejo integral de residuos sólidos, así como para dimensionar los mercados de servicios ambientales y de productos reciclables a desarrollar, razón por la cual una de las tareas pendientes prioritarias es el desarrollo de dichos inventarios, empezando por los residuos sólidos municipales potencialmente reciclables (como los residuos orgánicos biodegradable, los residuos de papel y cartón) y los inorgánicos como: envases de aluminio, PET, vidrio, residuos textiles, residuos de metales ferrosos y no ferrosos, entre otros).

El PET (Politereftalato de Etileno) es plástico del grupo de los poliésteres que se produce a partir del petróleo o gas natural. El PET es ligero, irrompible y reciclable en un 100%.

Entre los residuos generados en grandes volúmenes que es importante inventariar, se encuentran: los residuos de procesos industriales (no peligrosos y peligrosos); los residuos agrícolas y forestales (residuos orgánicos biodegradables e inorgánicos como envases y plásticos); residuos de la construcción (incluyendo los procedentes de demoliciones); los residuos portuarios (derivados del petróleo y residuos de alimentos), los residuos derivados de las actividades mineras. Igualmente importante, es inventariar los residuos infecciosos, punzo-cortan-

tes, radiactivos y tóxicos provenientes de centros asistenciales, de laboratorios y centros de investigación.

En nuestro país la construcción de rellenos sanitarios se inició a partir de 1994, bajo criterios de ubicación, diseño y operación establecidos en normas técnicas. Para 1999, contaban con rellenos sanitarios algunas poblaciones tales como: Ma-teare, Santo Tomás, Santa Teresa, Acoyapa, Ocotal, Nindirí; también se diseñaron los de Jinotepe, Masaya, San Ramón, El Jícaro, Jalapa, La Concepción, Diriomo, Ciudad Darío, La Paz Centro, Boaco, Chinandega, El Viejo, el Tuma -La Dalia; identificándose problemas de operación y mantenimiento. Por lo general han funcionado los primeros años como rellenos sanitarios, pero por problemas de operabilidad se volvieron vertederos a cielo abierto.

Hasta ahora, los residuos industriales y peligrosos se han depositado junto con los municipales sin ningún tratamiento especial, en tanto que los hospitalarios se incineran parcialmente (en el caso de Managua). La producción estimada de residuos sólidos hospitalarios a nivel nacional es de 5.8 ton/día.

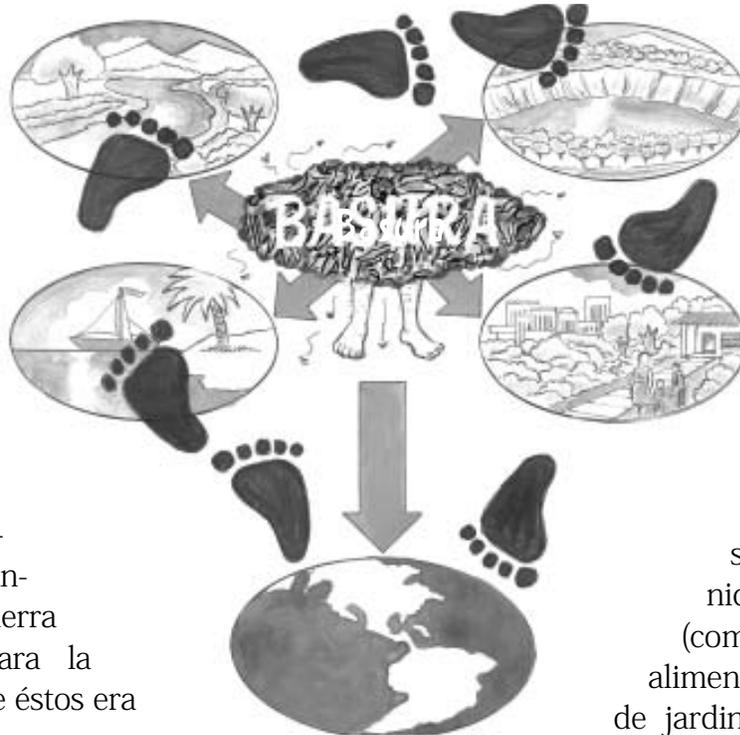
La recuperación de costos por la recolección de residuos sólidos es de aproximadamente del 16 % del costo total, por lo que se vuelve un círculo vicioso, ya que los pobladores no pagan por el servicio por que éste es deficiente y la Alcaldía no mejora, por que carece de recursos.

Tema 6. ¿Cuáles son los impactos generados por los residuos sólidos?

Desde los tiempos de las sociedades primitivas, los seres humanos utilizaron la tierra como soporte de vida y para la disposición de residuos sólidos.

Al inicio de la historia humana, la disposición de residuos sólidos no representó ningún problema pues las poblaciones eran pequeñas y la cantidad de tierra disponible para la asimilación de éstos era enorme.

Los problemas de la acumulación de residuos sólidos se iniciaron cuando los seres humanos se congregaron en tribus, villas y ciudades, provocando que la acumulación de éstos se convirtiera en la rutina diaria; en las ciudades medievales, se disponían en calles sin pavimentar, caminos y terrenos vacíos que conllevaban a la acumulación de los mismos, proporcionando condiciones propicias para la proliferación de gérmenes, ratas, moscas y otros, que originaron la presencia de “plagas” que arrasaron comunidades enteras.



Actualmente los problemas ocasionados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos en el país, están afectando,

tanto a las grandes ciudades y sus zonas marginales, como a las pequeñas poblaciones rurales.

Los riesgos que conlleva el manejo inadecuado de los residuos sólidos, los orgánicos putrescibles (como los restos de alimentos, los restos de jardinería y los residuos de la industria agroalimentaria, entre otros) que al estar acumulados sin tratamiento alguno, propician la proliferación de organismos vectores de enfermedades.

Otros residuos, como las llantas usadas no sólo se constituyen en un riesgo al incendiarse, por la cantidad de contaminantes que liberan al ambiente, sino que se llenan de agua de lluvia al estar abandonadas a la intemperie y se convierten en nichos de insectos vectores

de enfermedades como el dengue o el paludismo; los plásticos, los residuos de la construcción y demolición, al ser dispuestos impropiaemente, sobre todo en las calles, cauces o ríos, provocan graves inundaciones.

Afectaciones a la naturaleza

En el territorio nacional se pueden observar cantidades considerables de re-

siduos sólidos en los cuerpos de agua, incidiendo de manera negativa en la calidad del recurso y provocando la restricción de sus usos tales como los lagos: el Xolotlán, lagunas costera de Bluefields, Laguna de Perlas, Laguna de Masaya, Tiscapa, Nejapa entre otras, ríos como Acome y Chiquito en los departamentos de Chinandega y León respectivamente son ejemplos de este deficiente manejo.

Cuadro No. 2
Afectaciones a los Recursos Naturales

Recurso Natural	Afectación
Tierra	Los residuos sólidos orgánicos, al estar enterrados se descomponen produciendo un líquido, llamado lixiviado, que se percola, es decir se va profundizando en los suelos, contaminándolos.
Agua	Los residuos sólidos orgánicos contaminan ríos, lagunas, lagos, quebradas. Al estar en las aguas, su descomposición utiliza el oxígeno presente en el agua y la fauna acuática muere por falta del oxígeno. Los residuos sólidos inorgánicos como los plásticos, afectan a la fauna acuática al ser ingeridos, como a microorganismos que habitan en el agua, al disminuir la penetración de luz.
Aire	Los residuos sólidos al acumularse, provocan malos olores.

Existen registros de muertes de animales como tortugas y peces a causa de ahogamiento por haber ingerido plásticos y latas.

Dado que el destino final de la mayor parte de los residuos sólidos que se recolectan ha sido por lo general, en botaderos a cielo abierto, éstos se han constituido en sitios contaminados y en un riesgo para los

cuerpos de agua superficiales y subterráneos; lo cual aunado a la quema, está

teniendo implicaciones graves para la calidad de los suelos, el agua, el aire y las cadenas o redes alimentarias, así como el efecto visual negativo que genera la acumulación de residuos sólidos en el paisaje, deteriorando el aspecto de calles, playas y campos, disminuyendo el potencial turístico. Existen datos sobre el tiempo que se requiere para la descomposición de residuos sólidos, descritos en el siguiente cuadro:



Cuadro No. 3
Tiempo requerido para la descomposición de residuos sólidos *

Residuo sólido	Tiempo para descomponerse
Papel	De 3 semanas a 2 meses
Tela	De 2 a 3 meses
Cuero	De 3 a 5 años
Mecates	De 3 a 14 meses
Estaca de madera	De 2 a 3 años
Madera pintada	De 10 a 13 años
Envases de aluminio	De 350 a 400 años
Materiales plásticos	450 años
Envases de vidrio	Más de 500 años

Fuente: CIRA- UNAN/Fondo Canadá – Nicaragua para el Manejo del Ambiente, 1996.

Afectaciones al ser humano

Existe una estrecha relación entre almacenamiento, disposición impropia de los residuos sólidos, malas condiciones higiénicas en las viviendas y enfermedades humanas.

Cuadro No. 4
Enfermedades por vectores.

Vector	Enfermedad
Moscas	Fiebre Tifoidea, Cólera, Disentería, Hepatitis y Poliomiélitis.
Mosquitos y Zancudos	Malaria, Dengue
Cucarachas	Fiebre Tifoidea, Parasitosis, Cólera e Infecciones Intestinales
Ratas	Leptospirosis, rabia, septicemia hemorrágica, triquinosis y salmonelosis.

Fuente: MINSa

Se define como vectores aquellos animales tales como ratas, moscas, cucarachas, aves, capaces de transmitir enfermedades y poner en riesgo la salud de las personas y del ambiente.

Cuando en los residuos sólidos acumulados se encuentran envases plásticos o de aluminio, se facilita la acumulación de agua, lo que permite el crecimiento de vectores como zancudos y moscas. Por ejemplo: en cada kilogramo de residuos orgánicos expuestos al aire libre se pueden reproducir hasta 70 mil moscas.

Los residuos sólidos acumulados expuestos al aire libre, además de facilitar la reproducción de insectos dañinos, puede infectar a animales e insectos, pues, las bacterias y virus pueden transmitirse con ellos.

También las vertientes de agua y corrientes de vientos transmiten estas afectaciones de un lugar geográfico a otro.

El deterioro de la situación del saneamiento básico, en particular; continúa ejerciendo presiones significativas sobre la salud de la población nicaragüense, en la que persisten altas tasas de mortalidad por enfermedades transmisibles ligadas al medio, propias de los países en vías de desarrollo (Enfermedades Diarreicas, Enfermedades Respiratorias Agudas, Malaria, Dengue, Hepatitis, Parasitosis Intestinales, etcétera).

¡La acumulación de residuos sólidos contamina más allá de nuestra comunidad!

UNIDAD II - GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

- 1) ¿Qué es Gestión Ambiental?
- 2) ¿Qué es Gestión y Manejo Integral de los Residuos Sólidos?
- 3) Sistema Combinado de Manejo Integral de los Residuos Sólidos
- 4) Marco Legal de los Residuos Sólidos

¿Que aprenderemos en esta unidad?



Ideas centrales de la unidad	Habilidades y destrezas
<ul style="list-style-type: none"> • La Gestión ambiental tiene por objeto el ordenamiento del ambiente, comprende actividades tales como: La formulación, aprobación, implementación y evaluación de políticas, leyes, normativas, diagnósticos, estrategias, programas, proyectos, ordenanzas; Vigilancia ambiental (cumplimiento marco legal), sensibilización y educación ambiental. • La Gestión integral de residuos sólidos es el conjunto de funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería involucradas en las soluciones de todos los problemas de los residuos sólidos. • La Política Nacional sobre Gestión Integral de los Residuos Sólidos orienta el cumplimiento de principios sociales, económicos y ambientales. • El manejo integral de los residuos sólidos implica la reducción y separación en la fuente, reutilización, reciclaje, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final en rellenos sanitarios. • La Constitución Política, como carta fundamental de la nación, en su artículo 60 consagra el derecho de los ciudadanos nicaragüenses a habitar en un ambiente saludable y define que tal responsabilidad le corresponde al Estado, es decir a los gobernantes y gobernados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de que la Gestión ambiental tiende al ordenamiento del ambiente en que vivimos. • Comprensión de que la Gestión integral de residuos sólidos persigue la maximización del aprovechamiento de los residuos y la prevención o reducción de los impactos adversos al ambiente y la salud que pudieran derivar de dicho manejo. • Comprensión de la importancia de un sistema combinado de manejo integral de los residuos sólidos en la comunidad. • Comprensión de las formas de participación para el manejo integral de los residuos sólidos, en la casa, escuela y comunidad. • Capacidad de reconocer la existencia de leyes que nos obligan a proteger el ambiente y manejar integralmente los residuos sólidos.

- La Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales nos obliga a todos (as) a respetar y explotar racionalmente los recursos naturales y manejar adecuadamente los residuos sólidos.
- El Código Sanitario define regulaciones para la organización y funcionamiento de las actividades higiénico-sanitarias.
- La ley de Municipios obliga a las municipalidades y a los habitantes a hacer un manejo adecuado de los residuos sólidos en los municipios.
- Existe un marco legal para el tema de los residuos sólidos que hay que cumplir.
- Ley especial de delitos contra el medio ambiente y los recursos naturales, establece sanciones a las personas que manejan inadecuadamente los residuos sólidos

- Comprensión de la importancia de cumplir con el marco legal para los residuos sólidos.

Actitudes y valores a alcanzar

- Participación y valoración de la Gestión y manejo integral de los residuos sólidos en la Comunidad.
- Emitir juicios sobre las actividades que signifiquen un manejo inadecuado de los residuos sólidos.
- Conciencia de la responsabilidad de cumplir las leyes existentes para el manejo integral de los residuos sólidos para la protección del ambiente.

Vocabulario básico

- Gestión Ambiental
- Gestión y Manejo Integral de los Residuos Sólidos
- Relleno Sanitario
- Ley de Municipios
- Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.
- Ley General del medio Ambiente
- Sistema de Evaluación Ambiental
- Ley General de Salud.
- Norma NTON 05013-01
- Norma NTON 05014-01
- Norma NTON 05015-01



Tema 1. ¿Qué es gestión ambiental?

La Gestión Ambiental es el conjunto de actividades humanas que tienen por objeto el ordenamiento del ambiente, comprende tanto las acciones directas implicadas en el manejo del ambiente como las que influyen en dicho manejo.

Algunas actividades que forman parte de la gestión ambiental son las siguientes:

- ❖ La formulación, aprobación, implementación y evaluación de políticas, leyes, normativas, diagnósticos, estrategias, programas, proyectos, ordenanzas, acciones.
- ❖ La vigilancia ambiental.
- ❖ Sensibilización y educación ambiental.
- ❖ El sistema administrativo.

Para una gestión ambiental efectiva se debe tener presente los siguientes:

- ❖ Contar con información veraz del problema ambiental: sus causas, quienes son los responsables, donde se desarrollan, cómo se están enfrentando o tratando de solucionarlos, los recursos materiales y humanos disponibles.
- ❖ La información debe ser conocida y analizada por la comunidad involucrada e interesada.

- ❖ Aplicar los instrumentos para la gestión ambiental, por ejemplo: Políticas, leyes, normas.
- ❖ Dar seguimiento y evaluar el cumplimiento de los instrumentos para la gestión ambiental y dar a conocer los avances logrados para realizar los ajustes necesarios tomando en cuenta las recomendaciones de la población y las condiciones particulares de la comunidad.
- ❖ La participación ciudadana en las actividades de gestión ambiental es indispensable, porque se garantiza la apropiación del rol que debe jugar la población y cada uno de los sectores involucrados en el problema ambiental.
- ❖ La coordinación institucional, para optimizar los recursos humanos y materiales; promover el cumplimiento del marco legal y para dar continuidad a las acciones.

Es importante que todos nos preocupemos por conocer, analizar y para poner en práctica lo que orientan las políticas públicas, las regulaciones de las leyes, normas y ordenanzas, para cumplir con nuestra responsabilidad individual e incidir positivamente en la responsabilidad colectiva.



Tema 2. ¿Qué es gestión y manejo integral de los residuos sólidos?

¡El manejo integral de los residuos sólidos es responsabilidad de todos y todas!

Gestión integral de residuos sólidos

La Gestión Integral de Residuos Sólidos, se define como un conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, asociadas al control del manejo integral de los residuos sólidos.

El objetivo de la Gestión Integral de Residuos Sólidos es fomentar la valorización y reducir la cantidad de residuos destinados a disposición final, a fin de prevenir y reducir sus riesgos para la salud y el ambiente.

La Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales, es considerada como una parte integral de la Gestión Ambiental e incluye todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería involucradas en las soluciones de los problemas de los residuos sólidos.

Para que se implemente la gestión integral de los residuos sólidos, se requiere que cada uno de los actores y sectores se responsabilicen de sus acciones de manera que los grandes, medianos, pequeños y microgeneradores de residuos sólidos implementen las normas que demanda el manejo integral de éstos de

acuerdo a las condiciones y volúmenes generados.

En nuestro país existen normas técnicas relacionadas al manejo de los residuos sólidos, teniendo competencia en la elaboración de éstas el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) y el Ministerio de Salud (MINSA); la debilidad está en la aplicación de estas normativas por las alcaldías, grandes, medianos y pequeños generadores.

Para operativizar las normas técnicas (disposiciones generales), algunas alcaldías han emitido ordenanzas para el manejo de los residuos sólidos, pero en pocos casos se han implementado.

Desde 1996, el estado Nicaragüense formuló la Estrategia Nacional de Desarrollo Sostenible 1996-2001, la cual establece como políticas en relación con el sector de residuos sólidos, el mejoramiento de los sistemas de recolección, la implementación de sistemas de tratamiento priorizando aquellos orientados al reciclaje y disposición final de los residuos sólidos.

El Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM) fue creado como ente de fomento y apoyo del Gobierno Central a los municipios y ha estado trabajando activamente en la problemática de los residuos sólidos, ha desarrollado



proyectos de manejo adecuado de residuos sólidos a nivel de pilotaje en varios municipios, con la participación de instituciones del estado (MARENA, MINSA, MINED), empresa privada, sociedad civil, ONG's e Iglesias.

También se ha estado implementando un sistema de información de los servicios municipales (SISEM) desde 1998, el cual contribuirá a generar información sustantiva que permita una gestión más eficaz en lo relacionado con el manejo de los residuos sólidos en los municipios; también se han creado los nodos institucionales y territoriales del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), para facilitar la información.

La Asociación de Municipios de Nicaragua (AMUNIC), ha impulsado una iniciativa llamada "LA BASURA ES UN TESORO", realizando actividades encaminadas a crear capacidades en los municipios para dar el tratamiento a los residuos sólidos, mediante el aprovechamiento económico de los materiales tanto orgánicos como inorgánicos contenidos en éstos, disminuyendo de esta forma los volúmenes que llegan a los sitios de disposición final.

El Centro de Producción más Limpia, con el apoyo de los Programas de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial y el Medio Ambiente, desarrolla acciones para impulsar la aplicación de la metodología de producción más limpia para promover con menos recursos la competitividad en las empresas de

bienes y servicios y generar beneficios para la sociedad, siendo uno de los objetivos la minimización de la generación de los residuos sólidos.

En el año 2001 mediante Decreto No. 25-2001, se aprobó la Política Ambiental de Nicaragua y el Plan Ambiental de Nicaragua para el quinquenio 2001-2005, en el cual se determinan 30 temas, siendo los desechos sólidos uno de los 6 temas priorizados.

En el año 2003 el gobierno de Nicaragua formuló el Plan Nacional de Desarrollo, en el cual se mandata desarrollar la Política Nacional de Residuos Sólidos, para orientar la resolución de los problemas ambientales que se derivan del mal manejo de los residuos.

En el año 2005, con la oficialización de la Política Nacional sobre Gestión Integral de los Residuos Sólidos, en nuestro país se cuenta con un instrumento de compromiso del gobierno, empresa privada, medios de comunicación, sociedad civil en el que se plasman intenciones, lineamientos, principios y se orientan líneas de acción para la promoción del establecimiento de alianzas, fijando la responsabilidad compartida pero diferenciadas de todos los sectores sociales, así como la valorización económica de los residuos. También se recomienda la formulación de una ley que establezca las obligaciones de las instituciones, de la sociedad y los diversos sectores de la economía nacional.

El marco conceptual que guía la gestión integral de los residuos sólidos es el siguiente:

Principios sociales

- ☺ **Salud:** el manejo de los residuos sólidos debe aportar a la higiene ambiental conservando o creando un entorno limpio y por lo tanto ayudando a la salud pública y calidad de vida de la población.
- ☺ **Educación ambiental:** Esta deberá estar dirigida a ayudar a la población Nicaragüense a que adquiriera mayor conciencia social, conocimientos, cambios de actitudes, aptitudes que le permitan un sentido de responsabilidad y toma de conciencia frente a la problemática relativa al manejo integral de residuos sólidos.
- ☺ **Equidad:** se refiere a la igualdad de oportunidades y responsabilidades para hombres y mujeres para implementar el manejo integral de los residuos sólidos.
- ☺ **Erradicación del trabajo infantil:** orienta la prevención y eliminación del trabajo infantil en todas las etapas del manejo de residuos sólidos, con el objetivo de no exponer a niños, niñas y adolescentes a situaciones insalubres que pudieran atentar contra la salud, la seguridad o la moral de los mismos, como lo indican las normas jurídicas nacionales y los convenios 138 y 182 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), ratificados por el Estado de Nicaragua y las normas jurídicas nacionales.

- ☺ **Responsabilidad ambiental compartida, pero diferenciada:** se refiere a la responsabilidad de todos los actores y sectores involucrados en la generación: grandes, medianos, pequeños y microgeneradores de residuos sólidos; los cuales deben implementar el manejo integral de los residuos de acuerdo a las condiciones y volúmenes generados.
- ☺ **Transparencia de la información:** asegurar que la información relativa a la generación y manejo integral de los residuos sólidos, esté disponible en todo momento para la ciudadanía en general, facilitando la participación ciudadana.
- ☺ **Participación ciudadana:** la sociedad civil deberá participar en el manejo integral de los residuos sólidos contribuyendo creativamente a minimizar los impactos negativos al ambiente y a garantizar la no afectación a la salud humana en sus comunidades y a nivel nacional.

Principios económicos

- **El que contamina paga:** el que produce los residuos sólidos (generador de residuos) debe destinar los recursos necesarios para cubrir los costos del manejo integral y disposición final de los mismos.
- **Fortalecimiento de la economía Local:** la gestión de los residuos sólidos deberá aportar al desarrollo socioeconómico de la comuna, fomentando las pequeñas y medianas microempresas locales en el ámbito de la gestión integral de éstos con

miras a garantizar y crear nuevas fuentes de trabajo e ingresos a la comunidad.

- **Compensación:** Desarrollar los instrumentos jurídicos y normativos que permitan evaluar los daños provocados al ambiente en general y a las personas en particular y exigir a los responsables el resarcimiento de los mismos en términos no solo indemnizatorio sino también de la remediación del daño, según corresponda.
- **Competitividad:** la aplicación de esta política debe crear las condiciones favorables para el desarrollo de los mercados de servicios de manejo integral de los residuos sólidos y de los materiales secundarios obtenidos a partir de ellos, así como contribuir a hacer más eficientes los procesos productivos.



Principios ambientales

- **Prevención:** se orienta a evitar o limitar la generación de residuos, así como a minimizar sus riesgos para la salud y el ambiente.
- **Precautorio:** consiste en prevenir riesgos derivados de la generación y formas de manejo de los residuos, sobre la base de antecedentes razonables que conduzcan a establecer que éstos pueden producir efectos nocivos para la salud, y regular, limitar o impedir su generación aún cuando no existan las pruebas o certidumbre científica concluyente de posible daño.
- **Integralidad:** define que la Gestión Ambiental es integral e integradora. Se refiere a todos sus componentes, a todos sus elementos, desde una perspectiva “sistémica”. Requiere de cierta planeación centralizada que ordene prioridades y establezca los principios que han de regir la política y los instrumentos para implementar esa política (qué, cómo, quienes).
- **Gradualidad:** la aplicación de las leyes y normas ambientales deberá considerar el tiempo requerido para permitir su implementación.
- **Flexibilidad:** atendiendo la existencia de una alta heterogeneidad de situaciones en el país, que inciden en la generación y capacidad de manejo integral de los residuos sólidos, deberán desarrollarse modelos de gestión apropiados a cada una de ellas, considerando la aplicación de instrumentos diferenciados que puedan ser operados en forma descentralizada.
- **Responsabilidad de la cuna a la tumba:** el generador de residuos es responsable del manejo de éstos desde su generación hasta su disposición final, lo que implica que el generador debe asegurarse que sus residuos sean conducidos a las instalaciones autorizadas en los que se someterán a un manejo ambientalmente adecuado.
- **Proximidad:** cuando la generación de residuos sea inevitable, estos deberán eliminarse en las instalaciones autorizadas más próximas a la fuente de origen. El mercado regulará el número de instalaciones requeridas considerando la demanda, los costos

de transporte y las proyecciones de generación.

- **Simplicidad y dinamismo:** la Política Nacional sobre Gestión Integral de los Residuos Sólidos debe ser eficiente y traducirse en un esquema sencillo en su aplicación, adaptable a cambios tecnológicos y económicos.
- **Sustentabilidad ambiental:** el aprovechamiento de los recursos naturales, la valorización y la forma de manejo de los residuos sólidos deben realizarse de manera que garanticen el derecho a la salud y el bienestar de las generaciones presentes y futuras.
- **Uso de la mejor tecnología posible:** este principio conduce hacia la aplicación de tecnología limpia a través del fortalecimiento de los procesos innovativos que se asocian a una mayor rentabilidad, ventajas de competitividad, minimización de riesgos y menor costo de operación, de acuerdo a la realidad del país y de los municipios.
- **Autosuficiencia y soberanía nacional:** el país debe procurar contar con la infraestructura mínima necesaria para el manejo integral, ambientalmente adecuado y económicamente viable, de los residuos generados dentro de su territorio, para limitar al máximo la exportación de los mismos a países que dispongan de una capacidad instalada para el tratamiento o la disposición final superior a la nacio-

nal; no permitiéndose la importación de residuos peligrosos y en el caso de los no peligrosos, solo cuando se garantice el tratamiento efectivo de los mismos.

Manejo integral de residuos sólidos

El Manejo Integral de Residuos Sólidos, comprende las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

Tradicionalmente, el manejo de los residuos sólidos en Nicaragua ha sido considerado una vez que éstos ya han sido generados, limitándose su gestión a encontrar un sitio para su disposición final. Sin embargo, los grandes impactos ambientales ocasionados a los recursos naturales, como al suelo, agua y atmósfera, junto con la toma de conciencia de algunos sectores de la población, han hecho variar la visión al respecto y orientarla hacia un manejo integral, que sea económica, social y ambientalmente sustentable, que debe cubrir todas las etapas del ciclo de vida de los residuos: generación, almacenamiento,

recolección, traslado, tratamiento y disposición final, identificando seis pasos importantes:

- **La minimización de su generación.**
- **La separación de los residuos desde la fuente generadora.**
- **El reuso.**
- **El tratamiento:** ya sea para recuperar los materiales con valor económico, producir compost, reciclaje o reducir su volumen y peligrosidad, mediante tecnologías que incluyan la destrucción térmica con recuperación de energía.
- **La disposición final:** en rellenos sanitarios con aprovechamiento del biogás, en el caso de los residuos sólidos municipales, o en confinamientos controlados para residuos industriales no peligrosos y peligrosos, este paso debe considerarse solo después que se han completado todos los pasos anteriores.
- **La recuperación de las áreas degradadas;** mediante la identificación de las áreas contaminadas, para rehabilitarlas, estableciendo prioridades en función de los riesgos que conlleven para la salud y el ambiente.

La adecuada protección del ambiente exige minimizar los residuos que por distintas y variadas actividades humanas se incorporan a la naturaleza forzando la capacidad de ésta para absorberlos. La minimización de residuos, consecuentemente, determina una mayor protección del medio ambiente y la salud de la población, aspectos fundamentales en

el marco de un real avance económico-social.

El Plan de manejo integral de residuos sólidos, es un instrumento de gestión que se obtiene luego de un proceso de planificación estratégica y participativa, que permite mejorar las condiciones de salud y ambiente en determinada ciudad o municipio. Para lo cual se establecen objetivos y metas de largo plazo (de 10 a 15 años), y desarrollan planes de acción de corto plazo (hasta 2 años) y mediano plazo (de 3 hasta 5 años), con la finalidad de establecer un sistema sostenible de gestión de residuos sólidos. La formulación y ejecución del Plan, ofrece los siguientes beneficios, tanto a las municipalidades e instituciones relacionadas con el tema, como a la población en general:

- 1.- Facilita el desarrollo de un proceso sostenido de mejoramiento de la cobertura y calidad del sistema de gestión de residuos sólidos.
- 2.- Previene las enfermedades y mejora el ornato público.
- 3.- Promueve y fomenta el aprovechamiento y valorización de los residuos.
- 4.- Mitiga los impactos ambientales negativos originados por el inadecuado manejo de residuos sólidos.
- 5.- Promueve la participación de la población e instituciones claves en las iniciativas de mejoramiento del sistema de gestión de residuos sólidos.
- 6.- Incrementa el nivel de educación ambiental en la población.



7.- Permite la instalación de estructuras gerenciales apropiadas para la gestión ambiental de los residuos sólidos con responsabilidad social.

8.- Promueve el trabajo decente o digno para los adultos.

Los factores para la implementación de sistemas de manejo integral de residuos sólidos se refieren a los siguientes⁵:

- Buena administración, eficaz y efectiva, cuyas decisiones se sustenten en diagnósticos confiables acerca de la situación de los residuos.
- Visión de futuro, contar con una estrategia a largo plazo, clara y bien definida, que describa cómo se establecerá y operará el sistema.
- Clima de estabilidad del personal encargado de la operación del sistema, para facilitar el desarrollo de estrategias a largo plazo y la mejora continua en el desempeño del mismo.
- Economía de escala, para el desarrollo de infraestructura, asegurar que los residuos y los materiales susceptibles de reciclado contenidos en ellos, estén disponibles en cantidad y calidad suficiente para la operación

rentable de las empresas de servicios y plantas de reciclaje.

- Disponibilidad de recursos económicos, a través del cobro justo por el servicio de limpieza y la reintegración de los ingresos a dichos servicios para su fortalecimiento, así como de aportaciones provenientes de otras fuentes (incluyendo de fondos ambientales creados a partir del cobro de multas y pagos de derechos) y de donaciones de agencias de cooperación nacionales e internacionales.
- Legislación, que fomente primero el establecimiento de estrategias integrales con participación responsable por parte de los diversos actores y sectores sociales para después implementar las de carácter coercitiva.
- Participación pública, como aspecto esencial para que operen exitosamente los sistemas de manejo integral de residuos sólidos, lo cual demanda una comunicación efectiva con todos los actores y sectores sociales que deben estar involucrados en su operación.
- Control de todos los residuos, que se entregan a los servicios municipales por ejemplo, para asegurar su viabilidad y reducir los costos de operación.



⁵ Fuente: política nacional para la gestión integral de los residuos sólidos 2005.

Tema 3. Sistema combinado de manejo integral de los residuos sólidos

Figura No. 2
Jerarquía en el manejo de los residuos sólidos



A corto plazo es necesario la adopción de un modelo apropiado a las diversas circunstancias de sus regiones, departamentos y municipios; modelo que orienta elegir las formas de manejo en dependencia no sólo de los volúmenes de generación de los distintos tipos de residuos, sino también de la capacidad técnica y financiera, de la composición de la población (urbana o rural y relativa a los niveles de ingresos) y de sus actividades productivas, así como de la vulnerabilidad ambiental respecto de los riesgos que conlleva la disposición de los residuos.

En la figura No.3, se muestran algunas de las formas de manejo de los residuos sólidos que podrán implementarse a corto plazo:

Es necesario que las decisiones respecto a la combinación de formas de manejo de los residuos a implantar en una municipalidad o región dada, se tomen en base al diagnóstico que se realice sobre los volúmenes y tipos de residuos que se generen y en los recursos humanos, técnicos, materiales y financieros disponibles para ello.

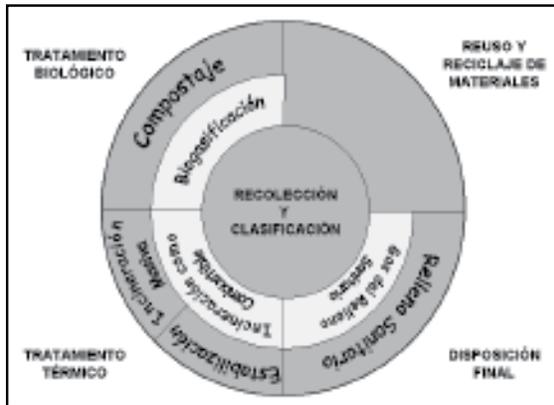
Así, en una comunidad en la que se genere principalmente residuos orgánicos biodegradables y que carezca de recursos suficientes, las opciones más viables de manejo de los residuos

¿Qué modelo conviene adoptar en circunstancias similares a las de Nicaragua para el manejo integral de los residuos sólidos?

El sistema combinado de manejo integral de los residuos sólidos orienta la combinación de compostaje, lombricultura, reciclaje de metales, vidrios, papel y plásticos, para que se depositen en el relleno sanitario solo aquellos materiales que, por alguna razón, no se pueda reciclar.

El modelo de manejo integral es el del triángulo invertido (figura 2), basado en la prevención y valorización de los residuos sólidos como primera opción y en el relleno sanitario como la última, se considera como la meta a alcanzar en Nicaragua a mediano y largo plazo.

Figura No. 3
Modelo para el corto plazo del manejo integral de los residuos sólidos



Fuente: Política Nacional sobre Gestión Integral de los Residuos Sólidos.2005.

sólidos podrían ser la generación de compost y la disposición final de los residuos inorgánicos, con el mínimo de residuos orgánicos para reducir la posibilidad de formación de lixiviados y de generación de gas metano. Por el contrario, en áreas densamente pobladas e industrializadas, donde se generan grandes volúmenes de residuos, incluyendo volúmenes significativos de residuos potencialmente reciclables, podrían combinarse varias formas de manejo, tales como la generación de compost, el reciclaje, el co-procesamiento de residuos como combustible alternativo en hornos de cemento (con los debidos controles de temperatura,

tiempos de retención en el horno y de emisiones contaminantes), y la disposición final en relleno sanitario.

Un relleno sanitario es una técnica de ingeniería aplicada en una área discreta de tierra o excavación que recibe, acomoda, compacta y cubre adecuadamente los residuos domésticos (residuos de casa, hoteles, servicios municipales, lodos sépticos, comerciales y otros residuos no peligrosos), controla los líquidos producidos por la descomposición de las basuras y los vectores que transmiten enfermedades y controla los gases producidos los que pueden ser utilizados en la generación de energía eléctrica.

¡Podemos hacer Compost!

En los residuos sólidos se desarrollan un gran cantidad de microorganismos, pero no todos son nocivos o agresivos. Algunos microorganismos cumplen una función importante ya que al descomponer la basura, la reincorporan a la tierra como elementos nutritivos.

Hacer compost es un proceso un poco largo y cuidadoso pero no difícil. Podemos hacerlo en casa y escuela, a través de dos modalidades, en cerritos o en los hoyos:

En cerritos	En hoyos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionemos un área en nuestra casa, escuela o comunidad para nuestra abonera 2. Con los desperdicios orgánicos hacemos cerritos de 1.10 metros de alto. Esto no ocasiona malos olores ni gases peligrosos, pero se debe estar volteando cada cierto periodo 3. Se deben estar regando periódicamente 4. Se deben manejar tapados 5. Al cabo de cuatro meses, tenemos tierra de color café oscuro y grumoso, rica en nutrientes 6. Se recomienda para época lluviosa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir dos hoyos de 60 cm. De ancho por 60 cm. De largo y un metro de profundidad. 2. En ese hoyo, se deben depositar los desperdicios orgánicos al fondo del primer hoyo, hasta alcanzar los 20 cm. Se debe tener cuidado de no tirar heces fecales ni basura inorgánica 3. Cubrir con una capa de tierra de 5 cm. 4. Mojar la capa de tierra (sin hacer lodo), solo para que este húmeda y hacerles unos hoyitos para que entre aire (oxígeno). 5. Al cabo de cuatro meses tenemos compost de buena calidad. 6. Se recomienda para época seca.

En el compostaje, cualquiera que sea su modalidad y de acuerdo al desarrollo de la temperatura, se pueden diferenciar cuatro fases:

1. **Fase mesofílica (30 – 45 ° C):** Microorganismos, como bacterias, actinomicetos, hongos y algas que tienen su desarrollo óptimo entre 30 y 45° C empiezan a descomponer las sustancias fácilmente degradables como: azúcares, proteínas, etc. Esta actividad lleva como consecuencia el aumento de la temperatura máxima hasta más de 50° C muriendo estos microorganismos mesofílicos y apareciendo microorganismos termofílicos y termotolerantes.
2. **Fase termofílica (50 – 70 ° C):** En esta fase se encuentran, sobre todo, hongos termofílicos y actinomicetos. Encima de 65° C sobreviven solo al-

gunas especies de bacterias. Encima de 75°C no hay actividad bacteriana, pero las reacciones químicas pueden aumentar la temperatura hasta 100°C. para el buen compostaje hay que evitar temperaturas encima de 70°C. Normalmente se alcanza la temperatura máxima entre el primer y tercer día y alrededor del séptimo día la temperatura desciende otra vez. En esta fase, se degradan compuestos como celulosas y grasas.

3. **Fase Mesofílica (30 – 45 ° C):** En esta fase ocurre un descenso progresivo de la temperatura. A los 45°C se establece una población mixta de microorganismos mesofílicos, distintos a los de la primera fase. Efectúan la descomposición de ligninas y celulosas. En esta fase comienza la síntesis de las sustancias húmicas. Esta síntesis no es hecha por microbios,

sino que es una reacción netamente química. El continuo descenso de la temperatura lleva sucesivamente a la cuarta fase.

4. **Fase de maduración y curado del compost:** Al bajarse continuamente la temperatura surgen los primeros representantes de la macrofauna, que desmenuza el material (lombrices, cochinillas, ácaros, hormigas, etc) y se lleva a cabo la unión entre sustancias orgánicas y minerales.

En Nicaragua, el tiempo par obtener un compost madurado es unas 16 a 17 semanas. Las 4 ventajas del abono natural son:

1. Abastecer de nitrógeno, fósforo y potasio a la planta

2. Mejora la estructura del suelo y lo enriquece con nutrientes para muchos años
3. Ayuda a ahorrar dinero y se obtiene un producto mas sano y sin plagas.
4. Ayuda a obtener un medio ambiente sano y una comunidad limpia.

El abono natural se puede usar para la construcción de viveros en los cuales podemos sembrar plantas tales como: plantas de café, árboles para madera, frutales, etc. (ver en anexos los pasos para construir un vivero).

Para la agricultura, las cantidades de abono natural varían en dependencia del tipo de clima, tierra, calidad del abono y rubro. En este sentido podemos definir algunas cantidades a usar por tipo de rubros.



Aplicación de abono natural en QQ por MZ de cultivo y por calidad

Cultivo	Abono calidad 1	Abono calidad 2
Maíz y Frijoles	13 qq	18 qq
Arroz, Aguacate	9 qq	12 qq
Soya y Tomate	25 qq	32 qq
Ajonjolí	61 qq	82 qq
Pitahaya, Piña y Café	175 qq	230 qq

Nota: Abono calidad 1 contiene: 1.93% de nitrógeno, 1.36% de fósforo y 1.29% de potasio.
Abono de calidad 2 contiene: 1.45% de nitrógeno, 1.15% de fósforo y 1.07% de potasio.

Fuente: DINOT-UNI, 1985

¡Podemos desarrollar lombricultura!

La lombricultura es la crianza y manejo de la lombriz de tierra, usando los residuos sólidos de origen orgánico como fuente de alimento, obteniéndose, con este proceso, un abono llamado humus usado como fertilizante orgánico.

La acción de las lombrices es conocida desde la antigüedad y fue mencionada por Aristóteles y apreciada por los Egipcios e Incas. Sus primeros estudios se realizaron el siglo XVIII y sus primeras producciones comerciales entre 1930 y 1940.

La lombricultura es una forma de tratar adecuadamente los residuos sólidos orgánicos pues si hacemos camas de crecimiento para lombrices en 1 hectárea, estas consumirían 3,000 toneladas de materia orgánica, producirían 50 toneladas de carne y 2,000 toneladas de humus.

Esto podría generar ganancias e ingresos, pues, el humus sirve para mezclas de abonos para jardinería y viveros, y la harina de lombriz como alimento fresco para peces, cerdos, harina para ganado y cebas para pesca. El humus, al compararse por cada nutriente de la tierra contiene:



48

Nutrientes de la tierra y el humus

Nitrógeno (N)		Fósforo (P)		Potasio (K)		Calcio (Ca)	
Suelo Normal	Humus	Suelo Normal	Humus	Suelo Normal	Humus	Suelo Normal	Humus
1 cantidad mas	5 veces	1 cantidad mas	7 veces	1 cantidad mas	11 veces	1 cantidad mas	2 veces

Fuente: CIRA UNAN, 1996

La capacidad de ingesta de la lombriz es asombrosa, pues, en un día, come el equivalente a su peso y excreta el 60% de lo que come (Lombricompuesto). En un kilogramo de lombrices se encuentran 2,500 de ellas.

Se sabe que 5,000 (2 Kg). Lombrices producen 1 quintal de materia orgánica, del cual se puede obtener de 40 a 50 lb. De humus y en ideales condiciones hasta 80-90 lb. De humus. 200,000 lombrices pueden producir entre 30 y 50 toneladas de humus al año.

Como hacer una crianza de lombrices?

Las lombrices, durante su vida (hasta 10 años), procrean un promedio de 5,200 crías. Cuando se establece una crianza de lombrices, se debe proteger de insectos y animales, como hormigas, ciempiés, cucarachas, pájaros, caracoles, culebras, lagartijas y aves de corral.

También se deben proteger las camas del ganado y de los animales domésticos, se recomienda no colocar comida

fresca, evitar la excesiva humedad de la cama. Se puede desarrollar lombricultura en nuestra casa, finca, comunidad y escuela, pues siguiendo las recomendaciones no resulta antihigiénico. Para esto se deben seguir estas fases:

- Preparar lechos y alimentos
- Alimentación de los lechos, manejo de los lechos de crianza y recolección de humus.
- Las herramientas a usar en las diferentes fases serán: palas y trinchas para mezclar los alimentos y trabajar los lechos. Se necesitarán también mangueras, carretillas, malla o red para cosechar las lombrices y malla fina.
- Se escoge un terreno con un ligero desnivel para drenaje, apisonar bien el terreno para que no profundice mucho, el tamaño es de 1m de ancho, largo variable (10-30m) y altura de 25 cm.
- Las paredes se hacen con tablas, bloques o costales de nylon. Poner techo para proteger de la lluvia y del sol.

El alimento para las lombrices se prepara en capas sucesivas de desechos orgánicos y estiércol de conejo, ganado vacuno (primero una capa de desecho orgánicos de 5-10 cm, luego estiércol en capas de 5-20 cm hasta 1.20 m, el cual se debe estar volteando) está listo de 3 a 6 semanas. El estiércol de conejo es el único estiércol que la lombriz transforma sin

necesidad de un proceso previo de fermentación. Se debe probar primero si el alimento está bueno para ser consumido por las lombrices mediante la prueba (P5OL), siglas de Prueba 50 Lombrices, que consiste en poner en una caja 50 lombrices y alimentarlas. Si hay muerte de alguna en 24 horas, el alimento aun no esta listo y necesita mas tiempo.

La cama se alimenta de la manera siguiente.

- Primero una capa de paja, luego una de alimento de 7-10 cm, esto es una carretilla por m² aproximadamente.
- Depositar las lombrices y dejar que ellas de distribuyan solas y comiencen alimentarse y reproducirse. Se debe empezar con pocas para aprender su adecuado manejo, 1 m² de cama puede dar albergue a 50,000 lombrices.
- Cada 7 o 15 días debe depositarse alimento a las camas en capas de 10 – 15 cm, formando surcos, dejando espacios alternos para que ellas salgan si el alimento no esta bien.
- Se recomienda usar insecticida (de preferencia orgánicos) como barreras alrededor de las camas.

Una vez transformados los residuos sólidos orgánicos en humus, esta listo para ser cosechado, labor que se puede realizar de las siguientes formas:

1. No se le da alimentos por una semana, y sobre la cama se pone un saco con alimento fresco para que sirva de atrayente, las lombrices se subirán al saco (repetir 2 a 3 veces).
2. No alimentar en una semana, y después colocar alimento solamente en los extremos de la cama, las lombrices se mueven a los extremos y se cosecha el humus.
3. Correr todo el material de la cama a un extremo, poner el alimento fresco en el espacio libre, las lombrices lo buscarán. A los 45 o 60 días la mayor parte de las lombrices ya pasó al otro extremo y se puede colectar el material.

En cuanto a los residuos industriales no peligrosos y peligrosos, también aplica el manejo integral, con un enfoque preventivo y que priorice su minimización, en particular, tratándose de residuos que se generen en grandes volúmenes o cuyos riesgos para la salud y el ambiente así lo ameriten. En este caso, aplica la responsabilidad amplia del generador, a quien corresponde costear su manejo, lo cual implica incentivar la inversión para crear la infraestructura mínima necesaria para darles un manejo ambientalmente adecuado y tan cerca de las fuentes generadoras como sea posible.



Lombricultura



compostaje



Tema 4. Marco legal de los residuos sólidos

La Constitución Política, como carta fundamental de la nación, consagra en su artículo 60 el derecho de los ciudadanos nicaragüenses a habitar en un ambiente saludable y define que tal responsabilidad le corresponde al Estado, es decir a los gobernantes y gobernados en materializar este derecho.

Para dar cumplimiento a los preceptos constitucionales en materia de ambiente y salud, el en nuestro país se han desarrollado en los tiempos recientes, esfuerzos significativos destinados a la creación de instituciones, formulación o reforma de ordenamientos jurídicos, establecimiento de programas, realización de proyectos de demostración y fortalecimiento de capacidades de gestión municipal en el contexto de los procesos de descentralización.

La forma en que el Gobierno de Nicaragua enfrenta los problemas ambientales que generan los residuos, se ponen de manifiesto por medio del **Desarrollo del marco jurídico** aplicable al sector residuos sólidos y las **normativas nacionales** las que se presentan siguiendo el orden jerárquico siguiente:

Constitución política (Ley 130, reforma constitucional, 2000); En los Artos.176 y 177 define que los municipios gozan de autonomía política administrativa y financiera, y que el Municipio es la unidad base de la división política administrativa del país, respectivamente.

Código laboral de Nicaragua (Ley 185, 1996); en sus artículos 130 al 136, establece los 14 años como la edad mínima para trabajar y prohíbe el desempeño de adolescentes, niños y niñas en trabajos insalubres. Entre los trabajos que por su naturaleza o por las condiciones en las que se realizan, dañan la salud física, psíquica, condición moral y espiritual, les impiden su educación, unidad familiar y desarrollo integral, se citan en el Código: a) Trabajos que se realizan en lugares insalubres, minas, subterráneos y basureros, (los que impliquen manipulación de objetos y sustancias sicotrópicas o tóxicas, etc.).

El artículo 134 de este Código establece que son derechos de las y los adolescentes que trabajan: a) Tener condiciones de trabajo que les garanticen seguridad física, salud física y mental, higiene y protección contra los riesgos laborales. (Ley de reforma al título VI, libro primero del Código del Trabajo de la República de Nicaragua, 15 de Octubre del año 2003).

Código de la niñez y la adolescencia (2001); Regula la protección integral que la familia, la sociedad, el Estado y las instituciones privadas deben brindar a las niñas, niños y adolescentes. En el Artículo 74, establece que: “Los (las) adolescentes no podrán efectuar ningún tipo de trabajo en lugares insalubres y de riesgos para su vida, salud, integridad física, psíquica o moral, tales como trabajo en Minas, subterráneos, basureros, centros nocturnos de diversión, los que

impliquen **manipulación de objetos y sustancias tóxicas, sicotrópicas y los de jornada nocturna en general**".

Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley 217, 1996); esta ley tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del

ambiente y los recursos naturales, sus disposiciones son de orden público, es decir de obligatorio cumplimiento y en materia de gestión establece diez instrumentos. Con relación al sector residuos sólidos, esta Ley establece las disposiciones a las que se refiere el cuadro 5.

Cuadro 5.
Disposiciones de la ley general del medio ambiente y los recursos naturales relativas a la gestión de los residuos no peligrosos y peligrosos



Artículo 129	Las Alcaldías operarán sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos del municipio, observando las normas oficiales emitidas por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) y el Ministerio de Salud (MINSA), para la protección del ambiente y la salud.
Artículo 130	El Estado fomentará y estimulará el reciclaje de desechos domésticos y comerciales para su industrialización, mediante los procedimientos técnicos y sanitarios que aprueben las autoridades competentes.
Artículo 131	Toda persona que maneje residuos peligrosos está obligada a tener conocimiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas de estas sustancias.
Artículo 132	Se prohíbe importar residuos tóxicos de acuerdo a la clasificación de la autoridad competente, así como la utilización del territorio nacional como tránsito de los mismos.
Artículo 133	El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), podrá autorizar la exportación de residuos tóxicos cuando no existiese procedimiento adecuado en Nicaragua para la desactivación o eliminación de los mismos, para ello se requerirá de previo el consentimiento expreso del país receptor para eliminarlos en su territorio.

Decreto 9-96 Reglamento de la Ley General sobre Medio Ambiente y los Recursos Naturales (julio 1996); En este reglamento se establecen las disposiciones relacionadas con la gestión de los residuos a los que se refiere al cuadro 6.

Cuadro No. 6

Disposiciones del reglamento de la ley general sobre medio ambiente y los recursos naturales relacionadas con la gestión de los residuos no peligrosos y peligrosos

Artículo 95	Para fines del Arto. 129 de la Ley, el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), en coordinación con el Ministerio de Salud (MINSA) y las Alcaldías, emitirá las normas ambientales para el tratamiento, disposición final y manejo ambiental de los desechos sólidos no peligrosos y la correspondiente normativa ambiental para el diseño, ubicación, operación y mantenimiento de botaderos y rellenos sanitarios de desechos sólidos no peligrosos.
Artículo 96	Para efectos del Arto. 130, El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) en coordinación con el Ministerio de Energía (INE) promoverá el reciclaje, la utilización y el reuso de los desechos sólidos no peligrosos.
Artículo.97	El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) en coordinación con las alcaldías promoverá el reciclaje, la utilización y el reuso de los desechos sólidos no peligrosos.
Artículo 99	Para fines del Arto. 133, el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) establecerá los procedimientos administrativos para la autorización de exportación de residuos tóxicos.
Artículo 100	La emisión de las normas para el control de la cremación de cualquier órgano humano o animal será competencia del MINSA y la incineración de sustancias y desechos peligrosos o potencialmente tóxicos deberá contar con la aprobación del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA).



Decreto No. 394 Disposiciones sanitarias (Octubre 1998); tiene por objeto establecer las regulaciones para la organización y funcionamiento de las actividades higiénico sanitarias y atribuye al Ministerio de Salud la competencia de hacer cumplir la ley, coordinar con instituciones pertinentes y dictar las normas técnicas de control de elementos constitutivos del sistema de tratamiento de

aguas residuales y de los *residuos sólidos domiciliarios e industriales*.

Decreto No. 432 reglamento de inspección sanitaria (Abril 1999); define la inspección sanitaria como el conjunto de actividades dirigidas a la promoción, prevención, tratamiento y control sanitario del ambiente; estableciendo como objetivo principal el mantenimiento de

las condiciones higiénico-sanitarias básicas que garanticen el mejoramiento continuo de la salud de la población.

Ley 40 y Ley 261 Ley de municipios y reforma e incorporación a la ley de municipios. (Agosto 1988); establece que los Municipios son Personas Jurídicas de Derecho Público, con plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones y dispone en su Artículo 7 que “El Gobierno Municipal tendrá, entre otras, las competencias siguientes: 1) Promover la salud y la higiene comunal. Para tales fines deberá: a). *Realizar la limpieza pública por medio de la recolección, tratamiento y disposición de los desechos sólidos*”.

Decreto No. 52-97. reglamento a la ley de municipios (1997); Arto. 9 El Concejo Municipal dictará resolución disponiendo el establecimiento de mercados, las especificaciones de la circulación interna, *las normas para el tratamiento de desechos sólidos y líquidos*, utilización de sanitarios públicos y lavaderos de conformidad a las disposiciones sanitarias básicas.

Ley 28 estatuto de autonomía de las regiones de la costa atlántica (Septiembre 1987); esta Ley en su Artículo 8 determina que las Regiones Autónomas establecidas por el presente Estatuto son Personas Jurídicas de Derecho Público que siguen en lo que corresponde, las políticas, planes y orientaciones nacionales. En el inciso 2 de este artículo, la Ley señala como atribución de estas Regiones: Administrar los programas de

salud, educación, cultura, abastecimiento, transporte, servicios comunales, etcétera, en coordinación con los Ministerios de Estado correspondientes; disposición que abarca el sector de residuos sólidos.

Decreto No. 168 ley que prohíbe el tráfico de desechos peligrosos y sustancias tóxicas (Diciembre 1993); establece el conjunto de normas y disposiciones orientadas a prevenir la contaminación del ambiente y sus diversos ecosistemas, proteger la salud de la población ante el peligro de contaminación de la atmósfera, el suelo y las aguas, como consecuencia del transporte, manipulación, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos.

Ley especial de delitos contra el medio ambiente y los recursos naturales (Ley 559- Mayo del 2006). Este Ley tiene por objeto tipificar como delitos contra el medio ambiente y los recursos naturales, las acciones u omisiones que violen o alteren las disposiciones relativas a la conservación, protección, manejo, defensa y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales, así como, el establecimiento de la responsabilidad civil por daños y perjuicios ocasionados por las personas naturales o jurídicas que resulten con responsabilidad comprobada.

En su capítulo II DELITOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE, en el artículo 12. referido a Desechos degradables o no biodegradables. Impone multas a las personas naturales o jurídicas que de forma dolosa y sin la autorización correspondiente de la autoridad competente arrojen cualquier

clase de basura o desechos degradables y no biodegradables de cualquier naturaleza, a cauces pluviales, quebradas, ríos, lagos, lagunas, esteros, cañadas, predios vacíos, vías públicas, parques, áreas verdes, playas o cualquier otro lugar no autorizado para ese fin y que cause o pueda causar inminentemente graves daños a la salud o al medio ambiente; las sanciones oscilan entre el equivalente en córdobas de cincuenta dólares (U\$ 50.00) a un mil dólares (U\$1,000.00), para las personas naturales y en caso de personas jurídicas, la multa será el equivalente en córdobas de cinco mil (U\$ 5,000.00) a cincuenta mil dólares (U\$50,000.00), en caso de no pagar la multa señalada se impondrá la pena de prisión de seis meses a un año.

Decreto 76-2006 Sistema de evaluación ambiental (Diciembre del 2006):

Es un instrumento de gestión ambiental orientado a estimar los efectos ambientales que la ejecución de planes, programas, obras o proyectos puedan provocar; Proceso que al final resulta en la aprobación o denegación de un permiso ambiental; en sus artículos 17 y 18, define por categorías las actividades que por requisito deberán obtener permiso ambiental para su ejecución, entre las que están los rellenos sanitarios para desechos no peligrosos y rellenos de seguridad.

Ley general de salud; esta Ley en su título sobre Salud y Medio Ambiente establece que el Ministerio de Salud (MINS) en coordinación con las entidades públicas y privadas que corresponda desarrollará programas de salud ambiental y emitirá la normativa técnica sobre Manejo de

los Desechos Sólidos; y en el capítulo De los Desechos Sólidos, establece que los mismos se regularán de acuerdo al Decreto 394 “Disposiciones Sanitarias”, Ley 217 y su Reglamento, Ley de Municipios y su Reglamento, Normas Técnicas, Ordenanzas Municipales y demás disposiciones aplicables.

Ley de participación ciudadana; esta ley define la participación ciudadana como proceso de involucramiento de los actores sociales en forma individual y colectiva, con la finalidad de incidir y participar en la toma de decisiones y gestión de políticas públicas en todos los niveles territoriales e institucionales para lograr el desarrollo humano sostenible, en corresponsabilidad con el Estado; determina que este derecho se ejercerá en los ámbitos nacional, regional y local, de conformidad a lo establecido en la ley. Con relación al sector residuos sólidos no señala de forma particular elementos vinculantes pero les crea derecho de participar en la creación de normas y leyes.

Ley 451 “Ley especial que autoriza el cobro de contribución especial para el mantenimiento, limpieza, medio ambiente y seguridad ciudadana en las playas de Nicaragua”; esta ley autoriza a las municipalidades que posean playas, a recaudar una contribución especial para el mantenimiento, limpieza, medio ambiente y seguridad ciudadana a los usuarios de las playas de la República en los meses de marzo y abril; se excepcionan de esta disposición los sitios de playa donde funcione el Instituto de Turismo (INTUR) y las personas propietarias de residencias

en esas áreas y que sean contribuyentes permanentes de la municipalidad.

Plan de arbitrios municipal, Publicado en La Gaceta No. 76 de 25 de abril de 1988, en su Arto. 37.- La fijación de las tarifas de las tasas por prestación de servicios y realización de actividades mencionadas en el artículo 36 se efectuará *de forma que la recaudación total cubra al menos el cincuenta por ciento del costo de aquellos*, para cuya determinación se tendrán en cuenta tanto los costos directos como el porcentaje de costos indirectos que les sea imputable.

Lo anterior no debe interpretarse como una limitación a la gestión de cobro por este servicio, sino que debe permitir a la municipalidad de manera flexible y gradual, alcanzar la sostenibilidad económica mediante políticas tarifarias y el establecimiento de ordenanza que regule la gestión y el manejo integral de residuos sólidos.

Ordenanzas municipales; Como resultado de la necesidad de afrontar la problemática del sector residuos sólidos y dada la competencia de las municipalidades respecto a la legislación ambiental y local para el manejo integral de éstos, algunas Municipalidades han emitido Ordenanzas cuyo contenido tiene sus bases en disposiciones generales sobre el manejo de residuos sólidos no peligrosos contenidas en la Ley General del Medio Ambiente, Ley de Disposiciones Sanitarias, Ley General de Salud, Ley de Municipios, en las Normas y en los instrumentos internacionales suscritos por Nicaragua. En su mayoría estas ordenanzas establecen

disposiciones para la limpieza pública, y otras de carácter sanitario y relativas a la prohibición de la participación de los niños, niñas y adolescentes en el manejo de los residuos sólidos.

NTON (Norma Técnica Obligatoria Nicaraguense) 05 013 – 01 Norma técnica para el control ambiental de los rellenos sanitarios para desechos sólidos no peligrosos; esta norma tiene por objeto establecer los criterios generales y específicos, parámetros y especificaciones técnicas ambientales para la ubicación, diseño, operación, mantenimiento y cierre o clausura de la disposición final de los desechos sólidos no peligrosos en rellenos sanitarios. Esta normativa es de aplicación nacional y de obligatorio cumplimiento para todas las personas naturales y jurídicas que realicen el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

NTON (Norma Técnica Obligatoria Nicaraguense) 05 014 - 01 Norma técnica ambiental para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no-peligrosos; Esta norma tiene por objeto establecer los criterios técnicos y ambientales que deben cumplirse, en la ejecución de proyectos y actividades de manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, a fin de proteger el medio ambiente, la misma es de aplicación en todo el territorio nacional y de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales y jurídicas, que realicen el manejo, tratamiento y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.



NTON (Norma Técnica Obligatoria Nicaraguense) 05 015 - 01 Norma técnica obligatoria nicaragüense para el **manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos**; Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos técnicos ambientales para el almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos peligrosos que se generen en actividades industriales, establecimientos que presten atención médica, tales como clínicas y hospitales, laboratorios clínicos, laboratorios de producción de agentes biológicos, de enseñanza y de investigación, tanto humanos como veterinarios y centros antirrábicos, esta normativa es de aplicación nacional y de obligatorio cumplimiento para todas las personas naturales y jurídicas que generen residuos sólidos peligrosos, y a todos aquellos que se dediquen a la manipulación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos en cualquier parte del territorio nacional.

Convenios internacionales relacionados con la gestión de los residuos suscritos por Nicaragua

Nicaragua se adhirió al **Convenio de Basilea** sobre movimientos transfronterizos y disposición final de residuos peligrosos mediante Decreto 20/96 de Septiembre de 1996. En el ámbito nacional la responsabilidad sobre los residuos sólidos no peligrosos recae en las municipalidades y sobre los Residuos Peligrosos corresponde al Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) y al Ministerio de Salud (MINSA) su normación y fiscalización.

En materia de Derechos Humanos de la Niñez, Nicaragua ratificó la **convención de los derechos del niño** en el año 1990, el Convenio 138 de la OIT en 1981 y el Convenio 182 de la OIT, relativo a las Peores Formas de Trabajo Infantil en el año 2000.



UNIDAD III - PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

En esta unidad se desarrollan los siguientes temas:

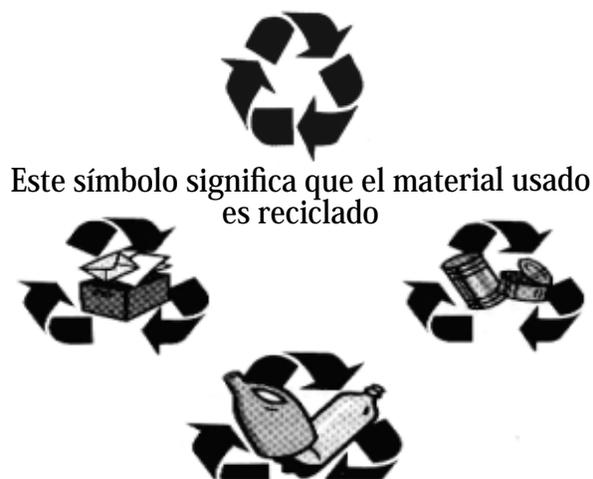
- 1) ¡Cambiemos nuestros Hábitos de Consumo, Implementemos las 5 R's!
- 2) ¡Paguemos el Servicio de Recolección de Residuos Sólidos!
- 3) Experiencias de Manejo de Residuos Sólidos

¿Qué aprenderemos en esta unidad?



Ideas centrales de la unidad	Habilidades y destrezas
<ul style="list-style-type: none"> • Las 5 R son las siglas de reducir, rechazar, reusar, reparar y reciclar, y éstas son acciones para el manejo integral de los residuos sólidos. • El pago de la tarifa la recolección de los residuos sólidos. es una forma de asumir la responsabilidad ciudadana para el manejo integral de los mismos. • Hacer compost o abono natural es una forma de reciclar residuos sólidos de origen orgánico. • La lombricultura es una forma de cultivar lombrices que producen abono (humus) alimentándose de residuos sólidos de origen orgánico.. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de implementar las 5 R 's en la escuela, casa y comunidad. • Creatividad en las formas de participación para el manejo integral de los residuos sólidos, en la casa, escuela y comunidad. • Capacidad de valorar que curar las enfermedades provocadas por la acumulación de residuos sólidos, es más caro que el pago de la tarifa por la recolección de los residuos sólidos. • Capacidad de trabajar en equipo para el manejo integral de los residuos sólidos.
Actitudes y valores a alcanzar	Vocabulario básico
<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado y preocupación en la realización de formas de manejo integral de los residuos sólidos. • Conciencia de que el precio de la tarifa de recolección es menor que curar una enfermedad causada por la acumulación de la misma. • Asumir el pago de la tarifa de recolección de los residuos sólidos, como una responsabilidad ciudadana. • Motivación e interés para resolver los problemas ambientales y particularmente, los relacionados a los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir • Reparar • Reusar • Rechazar • Reciclar • Lombricultura • Compost

Tema 1. ¡Cambiemos nuestros hábitos de consumo! implementemos las 5 R's



Todas las personas producimos residuos sólidos, por ello estamos obligadas a manejarlos integralmente involucrándonos en tareas y acciones en nuestra casa, escuela y comunidad.

Todos (as) formamos el ambiente. Del manejo integral o inadecuado de los residuos sólidos depende hacer modificaciones negativas o positivas al ambiente. Indudablemente este asunto nos atañe a todos (as). Por esta razón, es necesario que hombres y mujeres, jóvenes y niñez participemos, en igualdad de oportunidades de poder y decisión, en el manejo integral de los residuos sólidos.

Aunque exista una empresa de recolección, y aunque paguemos el servicio, esto no nos excluye de la responsabilidad de manejar limpias y aseadas nuestras casas, predios, calles y escuelas. Si no actuamos de esta manera, todos (as) vamos a sufrir las consecuencias por no

solucionar el problema de contaminación por residuos sólidos.

Muchas veces hemos visto los residuos sólidos acumulados en calles, carreteras, esquinas y solo nos quedamos esperando que alguien resuelva este problema; ante esta situación no esperes que puede hacer la población de la cuadra o barrio por resolver el problema de los residuos sólidos, sino pregúntate que es lo que tú puedes hacer.

Todos y todas podemos y debemos trabajar para contribuir al manejo integral de los residuos sólidos y para ello se dan las siguientes recomendaciones:

Separar los residuos sólidos orgánicos de los inorgánicos en nuestro trabajo, escuela y hogar. La forma de separación consiste básicamente en depositar en un solo lugar lo orgánico y en otro lugar lo inorgánico.

Separar los residuos sólidos facilita la elaboración de compost con lo orgánico, mientras que los otros componentes inorgánicos (como el aluminio, vidrio, etc.), pueden ser procesados, reciclados o reutilizados.

El uso de las 5 R.

Las 5 R son cinco formas de contribuir al manejo integral de los residuos sólidos, son las siglas de Reducir, Rechazar, Reusar, Reparar y Reciclar residuos sólidos.

¿Que es reducir?

Si nos vamos al diccionario, Reducir significa disminuir una acción y en este caso, implica reducir los residuos sólidos que producimos.

¡Reduzcamos residuos sólidos cuando vamos de compras!

Podemos reducir la generación de residuos sólidos a nivel doméstico, cambiando nuestros hábitos de consumo, especialmente, aquellos que nos hacen comprar productos con empaques que solo son apariencia, etc. Además de esta manera gastamos menos dinero.

Reduzcamos residuos sólidos en nuestras casas y centros de estudio.

- a) No botemos cuadernos, bolsas, etc que están en buenas condiciones.
- b) Si vamos al supermercado o mercado tratemos de llevar bolsas para no comprar o usar unas nuevas.
- c) Si vamos de paseo traer de regreso los residuos sólidos que generemos.

¿Que es rechazar?

El rechazo es la no aceptación de algunas cosas. Si nosotros rechazamos (no compramos, ni aceptamos) los productos con muchos empaques y aceptamos solo productos que tienen menos empaques, estamos contribuyendo a producir menos residuos sólidos.



Nosotros debemos rechazar los productos que vienen con muchos empaques de plásticos, aluminio y poroplast; además los productos que traen menos empaques usualmente son más baratos.

¿Que es reusar?

El reuso implica volver a usar las cosas viejas en formas nuevas, buenas y bonitas! Esto lo podemos hacer en nuestras casas, de muchas maneras:

1. **Reusar vestidos rotos y toallas viejas.** Se pueden hacer paños para la cocina, mechas para lampazo, etc.
2. **Reusar papeles y lazos para regalos.** Se pueden utilizar para futuros regalos, o bien para decorar tus cuadernos.
3. **Reusar latas y envases plásticos.** Se pueden forrar y hacer maceteros, floreros, guardar lápices, alcancías y muchas cosas más. Se debe tener el cuidado de no usar aquellos recipientes que contenían químicos pues, podemos intoxicarnos, ni poner alimentos en recipientes de aluminio, pues este se oxida y puede contaminarlos.
4. **Reusar papel.** Debemos usar siempre ambos lados de los papeles.
5. **Confeccionar artesanías.** De restos de maderas, cajas de cartón, restos de aluminio, etc.

¿Que es reparar?

Reparar implica el mejoramiento o restauración de cosas para alargar su vida útil. Pueden ser pantalones, mochilas, camisas, retazos de tela para hacer mantelitos, cortinas, etc. Si todos reparamos



las cosas, evitamos botarlas innecesariamente y podremos usarlas nuevamente. Esta acción además de ayudarnos a reducir la generación de residuos sólidos, ayuda a reducir gastos en nuestras casas, empresas, campos, etc.

Que es reciclar?

Es un proceso un poco mas complicado que el anterior, pero no difícil. El reciclaje consiste básicamente en procesar un residuo sólido para un nuevo uso.

En Nicaragua, existen empresas que comercializan aluminio, hierro y papel para ser reciclados. Cuando se produce aluminio reciclado se ocupa un 92% menos de energía eléctrica que en su obtención a partir del mineral natural, también disminuye la contaminación del aire en un 95%.

Existen formas de ayudar al reciclaje en la escuela, casa y comunidad:

- * Guardando revistas y periódicos viejos cada semana, para regalarlos y/o venderlos a una persona o empresa que se dedica a reciclar papel. De esta manera ayudamos a preservar los árboles, debido a que el papel se produce a través de un proceso industrial, usando como materia prima la pulpa de los árboles.
- * Impulsar campañas para recoger y reciclar papel en tu escuela y comunidad y centro de trabajo.
- * Construir y/o destinar recipientes para residuos sólidos con latas o envases que ya no se ocupen. recipientes para residuos sólidos de origen inorgánicos y otro para residuos sólidos orgánicos (cáscaras de banano, mango, etc).
- * Recoger envases de vidrio, plástico y metal para ser vendidos a compradores de envases.
- * Comprar productos con material reciclado. Generalmente son mas baratos y traen este símbolo:



Tema 2. ¡Paguemos el servicio de recolección de residuos sólidos!

La limpieza de nuestra comunidad, sólo puede ser garantizada por un eficiente servicio de recolección, transporte y tratamiento de los residuos sólidos.

Generalmente, no se cobra la tarifa real a todos por igual y mas bien se determina un subsidio cruzado para que las familias con mayores ingresos paguen más y las de menores ingresos menos,

de tal modo que los ingresos totales por tarifa cubran los costos de operación e inversión. Para ello se deben definir las políticas y estrategias a implementar por la empresa a cargo del servicio de recolección de residuos sólidos.

Si la población no paga el servicio de recolección de residuos sólidos, no habrá buen servicio y se dará la proliferación



de enfermedades, y si hay enfermos hay que brindarles tratamiento médico y medicinas, y eso genera mayores costos

que el pago de la tarifa de recolección de los residuos sólidos.

Un buen servicio debe garantizar la limpieza de la comunidad y por lo tanto deberá estar limpia de vectores (zancudos, moscas, cucarachas, ratones) y por lo tanto se reducen las enfermedades y la población es más sana y alegre.

Pagar la tarifa de recolección de residuos sólidos es más barato que pagar el tratamiento de una enfermedad generada por la acumulación de los mismos. Por ejemplo, si en nuestra comunidad la tarifa de recolección es de 50.00 córdobas mensuales, se puede comparar en el siguiente cuadro comparativo.



Cuadro No. 8
Comparación entre curar el cólera Vs. Pagar la tarifa por recolección de residuos sólidos

Tarifa de recolección (en la comunidad)	Medicamentos usuales	Dosis y días	Precio unitario	Total C\$
50.00	Tetraciclina (otras veces recentan doxiciclina que es mas caro o bien trimetropin sulfa que es un poco mas barata)	1 cada 8 horas Por 7 días	2.75 córdobas	57.75
	Sales de Rehidratación Oral	5 paquetes promedio	5.00 córdobas	25.00
	Antidiarreicos	1 cada 8 horas por 4 días	3.00 córdobas	36.00
	Atención de Medico (Centro de Salud)	2,300 córdobas al mes	Días de atención 115.00 córdobas	115.00
	Días enfermo sin trabajar o sin estudiar		No tiene precio	
				233.75

Fuente : Elaboración en base a Datos de MINSA.

Tema 3. Experiencias de manejo de residuos sólidos

Hasta ahora podemos decir que en nuestro país se han dado muchas experiencias positivas que lamentablemente han funcionado mientras cuentan con un financiamiento externo, pero una vez que finaliza la ayuda económica, fracasan por la insostenibilidad económica.

A continuación se describen algunos elementos importantes para que las futuras acciones tengan presente y puedan lograr la sostenibilidad económica, tomando en cuenta todos los beneficios ambientales que genera el manejo integral de los residuos sólidos:

- Todo proyecto de manejo de residuos sólidos debe contemplar una partida presupuestaria para desarrollar el mismo.
- Todo proyecto debe ser aceptado por la población, de manera que con el pago por el servicio de recolección de residuos se cubran los gastos.
- La educación ambiental de la población meta debe realizarse adecuada a la realidad; por lo que se requiere conocer la percepción que tiene la población del problema de los residuos sólidos antes de iniciar los programas de educación ambiental.
- Los proyectos deberán tener presente las etapas del ciclo de vida de los residuos (generación, separación, acopio, comercialización) y contemplar las etapas que garanticen el éxito del proyecto.

- Se debe garantizar que la población conozca los beneficios ambientales que tienen, por pagar este servicio y vivir en un ambiente mejor.

Algunas experiencias en el manejo de los residuos sólidos son las siguientes:

1. Proyecto de cooperativas de recolección de residuos sólidos inorgánicos

Esta iniciativa se está desarrollando en Managua, como una alternativa económica, social y de dignificación del trabajo del recolector de residuos sólidos y para la erradicación del trabajo infantil en las familias que se dedican a esta labor.

Se desarrolla desde inicios del año 2005, por el Programa de Erradicación del Trabajo Infantil de la Organización Internacional del Trabajo OIT, la Comisión Nacional de Erradicación del Trabajo Infantil y Protección del Adolescente Trabajador (CNEPTI), adscrito al Ministerio del Trabajo (MITRAB), en coordinación con la Alcaldía de Managua y la Pastoral Penitenciaria de la Iglesia Católica, involucrando también a los medios de comunicación.

Con la implementación de este proyecto se inician las acciones para resolver el problema de niños que trabajan en condiciones insalubres y para dignificar el trabajo de los recolectores de residuos sólidos.

Una buena parte de los beneficiarios del proyecto son familias que trabajaban



en el vertedero La Chureca, en Managua ubicado en el barrio de Acahualica, en donde históricamente han involucrado a los niños, niñas y adolescentes, obstaculizando su desarrollo físico, emocional, social e intelectual.



El proyecto contempla:

- Los integrantes del proyecto vestirán ropas limpias y con distintivos (Uniforme).
- Entregarán en los domicilios tres bolsas de colores diferentes para que depositen de manera separada los diferentes residuos sólidos: vidrio, plástico, metales.
- Cada semana pasarán una vez, retirando las bolsas llenas con los residuos sólidos y entregando nuevas bolsas.
- Garantizarán la comercialización de los residuos, aspecto fundamental en este proyecto.
- Los niños y adolescentes asistirán a la escuela, ayudando a sus padres (recolectores de residuos) en labores de menor riesgo tales como limpieza

de plásticos, por períodos de tiempo menores que le permitan cumplir con los deberes escolares.

Con este proyecto se ha logrado rescatar a muchos niños y jóvenes que trabajaban en la recolección de residuos en condiciones insalubres, logrando motivarlos a estudiar para lograr mejores oportunidades en el futuro.

2. Iniciativa “la basura es un tesoro”

La idea para la Iniciativa “La Basura es un Tesoro” nació en el mes de Septiembre del año 2000, cuando la Asociación de Municipios de Nicaragua (AMUNIC) realizó cinco seminarios para los candidatos a Alcaldes de 41 municipios, con el objetivo de transmitirles conocimientos básicos acerca de la posibilidad de aprovechar los materiales que componen los residuos sólidos, usando los orgánicos para la producción y venta de abono y los inorgánicos para el acopio, clasificación y venta de materiales reciclables. Varios de los candidatos sensibilizados en estos seminarios resultaron electos y, ya como miembros de la Asamblea General y la Junta Directiva de AMUNIC, propiciaron la idea de ofrecer capacitación técnica para aquellos municipios decididos a explorar la alternativa de convertir los residuos en algo rentable a través de la producción de abono orgánico y el reciclaje de materiales inorgánicos.

Para facilitarles a las municipalidades la comercialización de los materiales orgánicos e inorgánicos AMUNIC, inició con identificar el mercado nacional de mate-

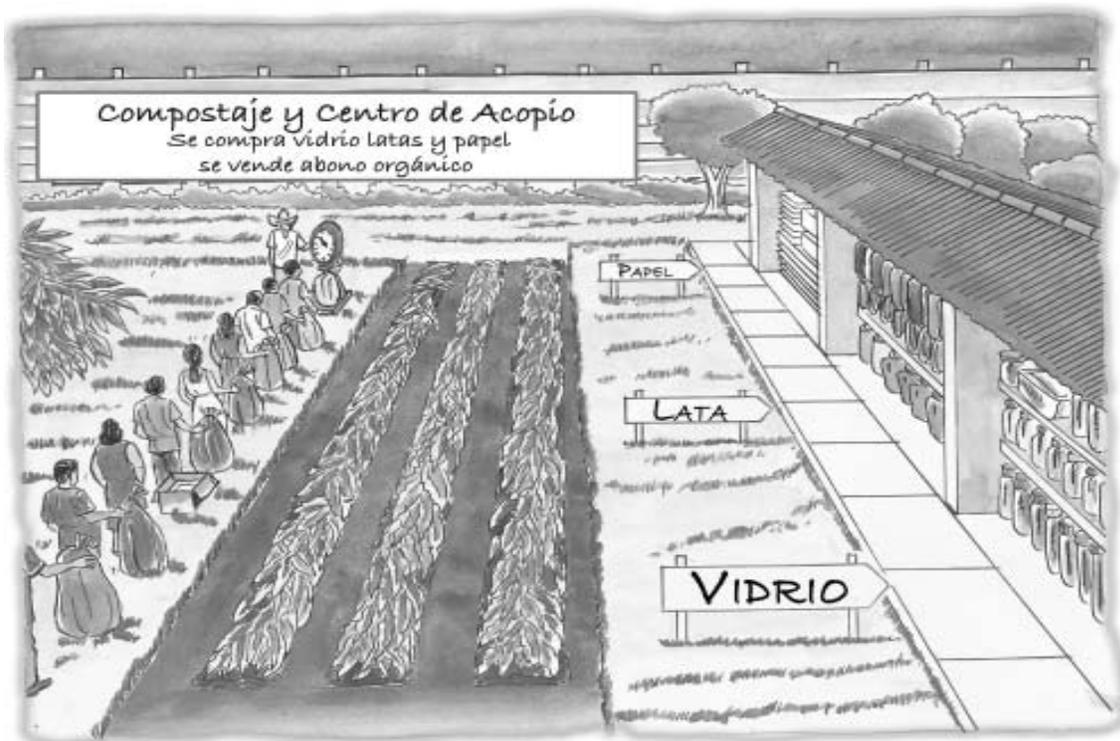
riales reciclables de plásticos, vidrio, metales, papel y de abonos orgánicos levantando la información de los compradores con sus datos por cada uno de ellos.

Una característica importante de la Iniciativa es su énfasis en la acción práctica inmediata. No empieza con un estudio. No requiere un análisis de factibilidad. Parte de hechos innegables para cualquier municipio de Nicaragua:

- El municipio está obligada a realizar la limpieza pública, competencia propia (Ley de municipio ley 40).
- Los pagos por la población por el servicio prestado no cubre el costo de la recolección, mucho menos el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.
- Los residuos sólidos en los municipios están compuestos, en su mayor parte, por materiales orgánicos.

- Se puede convertir los materiales orgánicos en abono.
- Una buena parte del material inorgánico es comercializable.

En la Iniciativa, las municipalidades establecen una abonera municipal y un centro de acopio y empiezan a procesar y vender algunos materiales orgánicos e inorgánicos. Con la asesoría de AMUNIC y el ejemplo de otros municipios, en un periodo de seis meses una municipalidad puede estar vendiendo abono orgánico, papel, plásticos, vidrio y metales. En el camino, puede ser útil ubicar recursos extraordinarios para algunos gastos capitales, pero normalmente las actividades se inician con el personal municipal y los recursos físicos existentes. Solo hace falta la voluntad y el conocimiento para reorientar su uso.



Municipalidades que implementan la iniciativa:

1. El Rosario (produciendo: Compost y lombrihumus)
2. Boaco (produciendo: Compost y lombrihumus)
3. Matagalpa (produciendo: Compost y lombrihumus)
4. Jinotega (produciendo: Compost y lombrihumus)
5. Río blanco (produciendo: Compost y lombrihumus)
6. Somoto (produciendo: Compost, Bokashi y lombrihumus)

7. Ocotal (produciendo: Compost)
8. Jalapa (produciendo: Compost y lombrihumus)

Municipalidades que tienen centro de acopios para materiales inorgánicos:

- | | |
|----------------|--------------|
| 1. El Rosario | 2. Boaco |
| 3. Matagalpa | 4. Jinotega |
| 5. Río Blanco | 6. Somoto |
| 7. Ocotal | 8. Jalapa |
| 9. Corinto | 10. Mateare |
| 11. Bluefields | 12. Diriomo. |



Ingresos obtenidos por ventas de residuos sólidos en las municipalidades

Ventas de abonos orgánicos

<u>Años:</u>	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>	<u>(Enero-Marzo 2006)</u>
Matagalpa	C\$ 34,335.00	C\$ 13,495.00	C\$ 25,328.00	C\$ 5,915.00
El Rosario		C\$ 5,310.00	C\$ 3,272.00	C\$ 20,101.00
Jinotega	C\$ 2,880.00	C\$ 4,270.00	C\$ 21,350.00	C\$ 2,540.00
Somoto		C\$ 3,705.00	C\$ 30,855.00	C\$ 6,500.00
Tisma	C\$ 140.00	C\$ 630.00	- 0 -	-0-
Boaco	C\$ 120.00	C\$ 240.00	C\$ 2,315.00	C\$ 360.00
San Rafael del Sur	C\$ 60.00	- 0 -	- 0 -	- 0 -
Totales	C\$ 37,535.00	C\$ 27,650.00	C\$ 83,120.00	C\$ 35,416.00

Total de ingresos C\$ 183,721.00

Fuente : AMUNIC, Diciembre 2006.

Ventas de materiales inorgánicos

Años:	2003	2004	2005	(Enero-Marzo2006)
Corinto	C\$ 16,527.53	C\$ 40,390.91	C\$ 6,145.22	
Boaco	C\$ 11,218.00	C\$ 25,988.24	C\$ 20,356.62	C\$ 16,686.92
Bluefields		C\$ 15,187.01	- 0 -	
Jinotega		C\$ 4,220.00	C\$ 19,920.00	C\$ 3,000.00
La Concepción		C\$ 412.00	- 0 -	
Matagalpa		- 0 -	C\$ 9,000.00	- 0 -
Somoto			C\$ 1,200.00	C\$ 2,020.00
El Rosario			C\$ 300.00	C\$ 694.20
Mateare			C\$ 1,090.00	- 0 -
TOTALES	C\$ 27,745.53	C\$ 86,198.16	C\$ 58,011.84	C\$ 22,401.12

Total de ingresos C\$ 194,356.65

Total ingresos en 3 años y 3 meses: C\$ 378,077.65

Fuente: AMUNIC, diciembre del 2006.

Para asesorar a las municipalidades Integradas en la Iniciativa “La Basura es Un Tesoro” AMUNIC, ha preparado un documento denominado “Sacando el Tesoro de la Basura” el cual consiste en nueve pasos y son los siguientes:

1. Abonera municipal
2. Identificación de fuentes puntuales de materiales orgánicos
3. Centro de acopio; para materiales inorgánicos
4. Identificación de fuentes puntuales de materiales inorgánicos
5. Organización
6. Tasas y ventas
7. Campaña educativa
8. Recolección segregada completa
9. Disposición final

Paso 1: La abonera municipal

- Terreno: Acondicionamiento e infraestructuras básicas
- Disponibilidad de agua
- Herramientas básicas
- Equipo de protección personal básico
- Personal capacitado

Paso 2: Fuentes puntuales de materiales orgánicos

Se debe identificar las fuentes puntuales de materiales orgánicos, a incluir:

- Mercados
- Rastros
- Hoteles
- Restaurantes
- Lugares de pescadores
- Ingenios



Paso 3: Centro de acopio de materiales inorgánicos :

Infraestructuras básicas

- Disponibilidad de agua
- Herramientas básicas
- Equipos de protección personal básicos
- Personal capacitado

Paso 4: Fuentes puntuales de materiales inorgánicos

Se deben identificar las fuentes puntuales de los materiales inorgánicos reciclables, a incluir por ejemplo:

- Alcaldía
- Mercado municipal
- Instituciones
- Comercios (electrodomésticos)
- Restaurantes
- Hoteles

Paso 5: La organización

Equipo Técnico Municipal:

- Alcalde
- Encargado de Servicios Municipales
- Encargado del rastro
- Intendentes del mercado
- Responsable de oficina ambiental
- Encargado de Relaciones con la Comunidad
- Finanzas

Organizar el sistema de recolección

- Definir el macro y microruteo
- Acondicionar medios de transporte
- Recipientes
- Capacitar a todo el personal técnico y operarios.
- Definir modelos de organización (directa o indirecta)



Paso 6: Las tasas y ventas

Hablar de aprovechamiento económico es hablar de dinero. El manejo adecuado de los residuos es un servicio a la población urbana y una mejora ambiental.

Los ingresos ordinarios del sistema son tres:

- Cobro de tasas por la prestación del servicio
- Venta de abono orgánico
- Venta de materiales inorgánicos reciclables

Estos ingresos son necesario para cubrir parte de los gastos en este servicio.

Paso 7: La campaña educativa

Es esencial dirigir una campaña educativa a la población urbana, antes de llevar los residuos domiciliarios a la abonera y al centro de acopio.

En esta actividad se involucran las Comisiones Ambientales Municipales (Instituciones, líderes de barrios, etc.).

El propósito final de la campaña

- La población urbana pague por el servicio
- La población entregue sus residuos segregados

Paso 8: La recolección segregada completa

En los primeros meses (3 a 6) la recolección segregada (recuperación de materiales) domiciliar es muy difícil.

Los vehículos de recolección son elementos claves del sistema. El mas indicado para ciudades grandes es el camión de plataforma.

Paso 9: La disposición final

Después de haber avanzado los primeros 8 pasos que consisten prácticamente en el aprovechamiento económico de la mayor parte de los residuos, se procede a la preparación de una trinchera para depositar aquellos materiales que no son reciclables.

3. Planta de compostaje

En relación al reciclaje de residuos sólidos orgánicos, se cuenta con el Compostaje de Masaya/Nicaragua, se construyó en 1996 como parte de un proyecto piloto para reducir la cantidad de residuos orgánicos que se producen diariamente en el mercado municipal de la ciudad de Masaya; Este proyecto se inició en la alcaldía de Masaya, en coordinación con la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y con financiamiento del gobierno de Austria.

En septiembre del 2003, la alcaldía de Masaya, hizo entrega de sus instalaciones a Masaya Sin Fronteras (Masinfa), organismo no gubernamental que existe desde 1990 y que promueve el desarrollo humano sostenible (social, organizativo, económico y medio ambiental).

El proyecto persigue la reducción o eliminación de los residuos orgánicos que se producen en el mercado, y disminuir la incidencia de botaderos clandestinos

que se convierten en focos de contaminación y vectores de enfermedades respiratorias y virales.

A través del compostaje también se brinda la alternativa a los productores agrícolas de utilizar el compost, como mejorador de la estructura y nutrientes del suelo, lográndose la reducción de los costos de producción a mediano plazo.

El Centro de Compostaje de MASINFA se formó en abril del 2004 con una donación del CIM/GTZ, un organismo gubernamental de Alemania.

Cuenta con los siguientes:

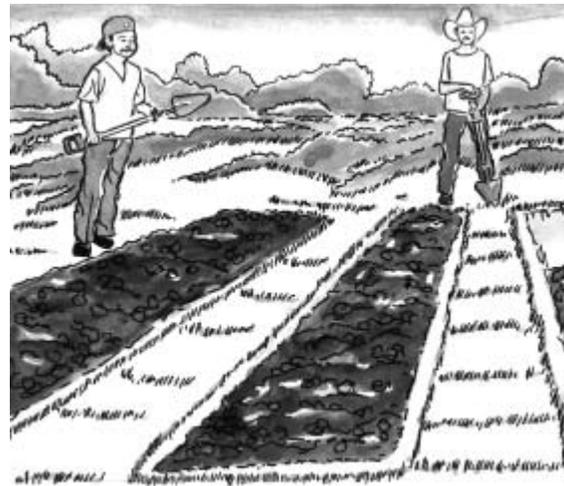
- Planta de Compostaje.
- Laboratorio de suelo.

- Centro de capacitación.
- Centro de investigación e información.

Tiene una capacidad de convertir mensualmente unas 450 toneladas de residuos orgánicos en unas 250 toneladas de compost .

La materia prima usada en la planta de compostaje es principalmente residuos vegetales del mercado municipal “Ernesto Fernandez”, así como aplicaciones de estiércol, gallinaza y sanguaza del rastro.

El proyecto hasta el 2004 tenía serias limitaciones, por la falta de coordinación con la alcaldía de Masaya, pero a partir del 2005, la situación a mejorado con el nuevo gobierno local.



GLOSARIO MÍNIMO

En esta sección se presenta una pequeña lista de conceptos técnicos empleados en el texto:

Áreas degradadas: Ecosistema afectado por el mal manejo de los residuos sólidos.

Biogás: Gas procedente de la biometanización, básicamente compost y anhídrido de carbono y metano en proporciones aproximadas 50/50. El término se aplica especialmente al producto de la degradación, espontánea o controlada, de la fracción orgánica de los residuos.

Concesión: Otorgamiento oficial gubernamental o municipal a favor de individuo o empresa privada de la prestación del servicio parcial o total de los servicios de manejo de residuos sólidos.

Contenedor: Equipo de capacidad variable, empleado para almacenar residuos sólidos.

Contaminación: Por “contaminación” se entiende la introducción de desechos u otras materias en el ecosistema, resultante directa o indirectamente de actividades humanas, que tenga o pueda tener efectos perjudiciales tales como causar daño a los recursos vivos y entrañar peligros a la salud del hombre, entorpecer la dinámica de los mismos deteriorar su calidad restringir su utilización y menoscabar las posibilidades de esparcimiento.

Compostificación: Proceso controlado de descomposición biológica de los residuos sólidos orgánicos que permite la producción de compost.

Compostaje: Técnica para el tratamiento de componentes sólidos, orgánicos basado en procesos de mineralización y transformación de materia orgánica producida por microorganismo aeróbico. Como resultado de este proceso se genera mayoritariamente compost, dióxido de carbono y agua. El proceso considera al menos dos etapas; una primera termofílica y una segunda etapa de maduración mesofílica.

Desecho: Subproductos residuales que se destina a un relleno sanitario o confinamiento con o sin tratamiento previo, *que para su propietario no tienen valor alguno.*

Eliminación: Cualquiera de las operaciones destinadas a dar tratamiento, disposición final o reciclaje a los residuos.

Evitar: Concepto que promueve la no generación de residuos como principio fundamental. Propone medidas tendientes a no generar residuos como por ejemplo el uso exclusivo de envases retornables no aceptando los envases desechables, el reemplazo de bolsas de polietileno por bolsas de tela o canastos para realizar las compras.



Gestión integral de residuos sólidos municipales:

La gestión integral de los residuos sólidos municipales, tiene que ser considerada como una parte integral de la Gestión Ambiental. Dentro de su ámbito la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (RSM) incluye todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería involucradas en las soluciones de todos los problemas de los residuos sólidos.

Las soluciones pueden implicar relaciones interdisciplinarias complejas entre campos como la ciencia política, el urbanismo, la planificación regional, la geografía, la economía, la salud pública, la sociología, la demografía, las comunicaciones y la conservación, así como la ingeniería y la ciencia de los materiales.

Puede ser definida como la disciplina asociada al control del manejo integral de los RSM (reducción en la fuente, reuso, reciclaje, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final) de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales, que responde a las expectativas y política públicas.

Humus: Material que se genera mediante la crianza de lombrices, útil para mejorar el suelo agrícola, parques y jardines y recuperación de tierras no fértiles.

Incineración: Método para el tratamiento de residuos que utiliza la descomposición térmica para reducir su volumen y toxicidad.

Incineración con recuperación de energía:

Proceso de combustión a alta temperatura generalmente arriba de los 900 Grados Centígrados, en instalaciones que operan bajo condiciones estrictamente controladas. La energía que se obtiene durante la combustión se aprovecha para generar electricidad. Mediante la incineración se reduce el volumen de los residuos sólidos hasta 90% aproximadamente.

Lixiviado: Líquido percolado a través de los residuos sólidos en un relleno o botadero compuesto por el agua de lluvia, humedad, y descomposición orgánica, materiales disueltos y suspendidos.

Lombricultura: Técnica de crianza controlada de lombrices con residuos sólidos orgánicos para producir humus.

Ambiente: Es un sistema global complejo, de múltiples y variadas interacciones, dinámico y evolutivo en el tiempo, formado por los sistemas físico, biológico, social, económico, político y cultural en que vive el hombre y demás organismos.

Manejo: Acciones físicas directas o gerenciales que comprenden la generación, almacenamiento, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final, barrido, limpieza de vías y áreas públicas, recuperación, reuso y reciclaje de residuos sólidos.

Manejo integral de residuos: El manejo integral de los residuos comprende las ac-

tividades de separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social;

Materia orgánica: A efecto de gestión de residuos sólidos, las fracciones residuales vegetales y animales susceptibles de rápida degradación químico-biológica (restos de comida, productos vegetales y/o animales).

Materia inorgánica: A efecto de la gestión de residuos sólidos, las fracciones no putrescibles tales como plástico, metales y vidrio.

Minimización: Acciones para reducir o disminuir en su origen la cantidad y/o peligrosidad de los residuos generados. Considera medidas tales como la reducción de la generación, reutilización de productos usados y reciclaje.

Clasificador de residuos o pepenador: Persona que se dedica a la segregación, recuperación de los residuos en las diferentes etapas del manejo.

Plan de manejo integral de residuos sólidos: es un instrumento de gestión que se obtiene luego de un proceso de planificación estratégica y participativa, que permite mejorar las condiciones de salud y ambiente en determinada ciudad o municipio. Para lo cual se establecen

objetivos y metas de largo plazo (de 10 a 15 años), y desarrollan planes de acción de corto plazo (hasta 2 años) y mediano plazo (de 3 hasta 5 años), con la finalidad de establecer un sistema sostenible de gestión de residuos sólidos.

Privatización: Participación del sector privado en la construcción, posesión y operación de sistemas de limpieza urbana por medio de concesiones, franquicias, contratos de gestión de administración comercial u otro instrumento jurídico.

Reciclaje: Proceso por el cual materiales segregados son incorporados como materia prima al ciclo productivo.

Reducir: Disminuir la cantidad y la peligrosidad de los residuos generados. Incluye la reducción en el origen.

Reducir en origen: Disminución de la cantidad y peligrosidad de los residuos generados aplicando cambios en el diseño de los productos y en sus procesos productivos.

Relave o Cola: Desechos tóxicos de procesos mineros.

Relleno sanitario: Técnica de ingeniería aplicada a una área discreta de tierra o excavación que recibe, acomoda, compacta y cubre adecuadamente los residuos domésticos (residuos de casa, hoteles, servicios municipales, lodos sépticos, comerciales y otros residuos no peligrosos), trata los gases, el lixiviado y controla los vectores.



Relleno sanitario manual: Método simple de enterramiento sanitario de los residuos sólidos con el empleo de mano de obra y herramientas simples.

Relleno de seguridad: Relleno destinado a la disposición final de residuos industriales y/o peligrosos.

Residuos sólidos: El material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final.

Residuo agropecuario: Residuo generado como resultado de actividades agrícolas y pecuarias tales como la crianza y engorde de animales, la plantación y la cosecha entre otros. Entre ellos se incluye el estiércol, restos de tallos, hojas, y restos de envases de productos químicos y biológicos.

Residuo de la construcción: Residuo generado como resultado de las actividades de construcción y demolición de viviendas y otras obras de infraestructura. Los residuos están conformados principalmente por restos de madera, trozos de hormigón, restos metálicos, materiales de embalajes, restos de cañerías, cables eléctricos, trozos de ladrillo y vidrios entre otros.

Residuos sólidos no peligrosos: El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen generado no representen un peligro potencial o inmediato para la salud humana o para los organismos vivos. Dentro de estos se engloban los

residuos domiciliarios, comerciales, institucionales, mercados, industria y barrido de calles.

Residuos sólidos peligrosos: Se entiende por residuos sólidos peligrosos aquellos que, en cualquier estado físico, contengan cantidades significativas de componentes que pueden presentar peligro para la vida o salud de los organismos vivos cuando se liberan al ambiente o si se manipulan incorrectamente debido a su magnitud o modalidad de sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicamente perniciosas, infecciosas, irritantes o de cualquier otra característica que representen un peligro para la salud humana, la calidad de la vida, los recursos ambientales o el equilibrio ecológico.

Residuo forestal: Residuo generado como resultado de las actividades forestales, de plantación y manejo de bosques. Principalmente residuos orgánicos con un alto contenido de lignina.

Residuos hospitalarios: Residuos generados durante el diagnóstico, tratamiento o inmunización de seres humanos o animales durante investigaciones relacionadas o durante la producción o ensayos de agentes biológicos. Incluye los residuos infecciosos, patológicos, cortopunzantes, farmacéuticos, químicos, radioactivos o genotóxicos.

Residuos sólidos industriales: Aquellos generados como resultado de procesos de producción, mantenimiento de equipo e instalaciones industriales o similares.

Residuos mineros: Residuos generados en cualquier etapa de actividades mineras, se distinguen principalmente estériles, relaves de explotación, rípios de lixiviación y escorias de fundición.

Residuos portuarios: Residuos producidos en las embarcaciones e instalaciones portuarias. Se distinguen principalmente aceites usados, lubricantes, grasas, residuos asimilables a domiciliarios, hospitalarios, y mezcla de residuos peligrosos.

Riesgo: Medida de la probabilidad de que un daño a la vida, a la salud, a alguna propiedad y/o al medio ambiente pueda ocurrir como resultado de un peligro dado.

Reuso: El aprovechamiento de residuos sin ser sometidos a procesamiento industrial asegurando el tratamiento destinado al cumplimiento de los patrones de salud pública y medio ambiente.

Segregación: Actividad que consiste en recuperar materiales reusables o reciclables de los residuos.

Separación en origen: Separación y clasificación de materiales reciclables y/o compostables como papel, metales, vidrio, plástico y materia orgánica respectivamente en el punto donde son originados, con el propósito de ser reciclados y/o compostados posteriormente.

Subproducto: Todo producto distinto al principal, que se genera en un proceso productivo y tiene un mercado estable y por ende debe cumplir con todos los procedimientos legales y estándares que correspondan para su comercialización como tal.

Tratamiento: Proceso de transformación física, química o biológica de los residuos para alterar sus características, dándoles mayor estabilidad o posibilidades de aprovechar su potencial.

Tratamiento térmico de los residuos: Cualquier proceso destinado a la transformación de los residuos en el que intervenga la energía calorífica, tanto si es consumidor limpio de ella (proceso endotérmico) como productor neto (proceso exotérmico).

Trabajo infantil: Toda actividad laboral que implica la participación de niños, niñas y adolescentes, que les impida el disfrute de sus derechos y provoque efectos negativos en su desarrollo físico, psíquico, moral, intelectual o social, tanto presente como futuro.

Tarifa del sistema de recolección: Es el precio que debemos pagar los pobladores para mantener operando el sistema de recolección de residuos sólidos.

Valorización de los residuos: Conjunto de operaciones que tienen como objetivo que un residuo vuelva a ser utilizado, total o parcialmente.

Vectores: Animales (tales como ratas, moscas, cucarachas, aves) capaces de transmitir enfermedades y poner en riesgo la salud de personas o del ambiente.

Vertedero: Lugar donde se liberan al medio una serie de residuos, resultado de un proceso de producción o consumo.

Vermicompostaje: Proceso de producción de humus de lombriz.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), 2005. Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos. Managua, Nicaragua.
2. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), 2004. Bases de la Política Nacional sobre Gestión Integral de residuos sólidos. Managua, Nicaragua.
3. Comisión Nacional de Educación Ambiental (CNEA). Documento Lineamientos de Política y Estrategia Nacional de Educación Ambiental, oficializado mediante Acuerdo Presidencial No. 19-2003. República de Nicaragua.
4. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), 1999. Guía Metodológica de Educación Ambiental para el Manejo Adecuado de los Desechos Sólidos
5. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) / División General de Planificación/ División de Educación Ambiental. Noviembre 2004. Resultados de Validación, guía Metodológica de Educación Ambiental para el Manejo Adecuado de los Desechos Sólidos.
6. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), 2004 – 2007. Plan Desconcentración de la Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA).
7. Directorio de Empresas Acopiadoras y Recicladoras de Materiales Inorgánicas y Orgánicas PROARCA/SIGMA.
8. Manual: Aprendamos algo más sobre la Basura de Boaco, Alcaldía Municipal de Boaco y JICA – JOCV Nicaragua. Primera edición Marzo 2004.
9. AMUNIC, II edición, agosto del 2004. Manual Básico para la elaboración y producción de Abono Orgánico.
10. MED. Prácticas Metodológicas de Ciencias Naturales de Tercero y Cuarto Grado. Managua, Nicaragua.
11. MED. Prácticas Metodológicas de Español de Tercero y Cuarto Grado. Managua, Nicaragua.
12. MED. Prácticas Metodológicas de Español y Matemáticas de Sexto Grado. Managua, Nicaragua.
13. MED. Prácticas Metodológicas de Estudios Sociales de Sexto Grado. Managua, Nicaragua
14. MED. Prácticas Metodológicas de Estudios Sociales de Tercero y Cuarto Grado. Managua, Nicaragua .
15. MED. Prácticas Metodológicas de Moral, Cívica y Urbanidad de Ter-

- cero y Cuarto Grado. Managua, Nicaragua.
16. MED. Preescolares Comunitarios. Manual del Educador par el Trabajo con niños. Managua, Nicaragua.
 17. MED. Programa de Ciencias Naturales de Cuarto Grado. Managua, Nicaragua .
 18. MED. Programa de Ciencias Naturales de Primero a Quinto Año. Managua Nicaragua.
 19. MED. Programa de Ciencias Naturales de Sexto Grado. Managua, Nicaragua.
 20. MED. Programa de Ciencias Naturales, Moral, Cívica y Urbanidad de Tercer Grado. Managua, Nicaragua.
 21. MED. Programa de Cívica y Urbanidad de Primer Año. Managua, Nicaragua.
 22. MED. Programa de Educación Estética de Primer Grado. Managua, Nicaragua .
 23. MED. Programa de Español de Cuarto Grado. Managua, Nicaragua.
 24. MED. Programa de Español de Quinto Grado. Managua, Nicaragua.
 25. MED. Programa de Español de Quinto Grado. Managua, Nicaragua
 26. MED. Programa de Español de Segundo Grado. Managua, Nicaragua.
 27. MED. Programa de Formación Cívica y Social de Quinto Año. Managua, Nicaragua.
 28. MED. Programa de Formación Cívica y Social de Tercer Año. Managua, Nicaragua.
 29. MED. Programa de Geografía de Primer Año. Managua, Nicaragua.
 30. MED. Programa de Geografía de Segundo Año. Managua, Nicaragua.
 31. MED. Programa de Moral, Cívica y Urbanidad de Cuarto Grado. Managua, Nicaragua.
 32. MED. Programa de Moral, Cívica y Urbanidad de Quinto Grado. Managua, Nicaragua.
 33. MED. Programa de Moral, Cívica y Urbanidad de Sexto Grado. Managua, Nicaragua.

