



Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) Provincia del Chubut

PARÁ

PENSÁ

SEPARÁ

**Aprendiendo sobre
la Gestión de Residuos
Sólidos Urbanos en
la Escuela**

Año 2012



Ministerio de Educación
Provincia del Chubut



Ministerio de Ambiente y
Control del Desarrollo Sustentable





AUTORIDADES PROVINCIALES

Gobernador

Dr. Martín Buzzi

Vicegobernador

Dr. Gustavo Mac Karthy

Ministro de Coordinación de Gabinete

Arq. Ricardo Alberto Trovant

Viceministro de Coordinación de Gabinete

Dr. Miguel Angel Montoya

Ministro de Gobierno y Justicia

Javier Hugo Alberto Touriñán

Ministro de Economía y Crédito Público

Cdra. Mag. Gabriela Marisa Dufour

Ministro de Educación

Prof. Luis Armando Zaffaroni

Ministro de la Familia y Promoción Social

Sr. Adrián Darío Maderna

Ministro de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

Dr. Eduardo Javier Maza

Ministro de Producción

Lic. Eduardo Arzani

Ministro de Salud

Dr. Carlos Sáenz

Ministro de Hidrocarburos

Sr. Ezequiel Enrique Cufre

Ministro de Ganadería, Agricultura, Bosques y Pesca

Sr. Pedro Arturo Zudaire



Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

Subsecretaría de Gestión y Desarrollo Sustentable

Dirección General de Gestión Ambiental

Dirección de Educación y Comunicación Ambiental

Fundación Patagonia Natural

Proyecto ARG/10/G47 Sistema Interjurisdiccional de

Áreas Protegidas Costero Marinas

Coordinadores

Lic. Humphreys Carolina - Dir. Educación y Comunicación Ambiental

Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

Sessa Griselda - Coordinador Área Educación Ambiental

Fundación Patagonia Natural

Autores

Lic. Esteves I. María José

Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

Lic. Arhex Ines

Fundación Patagonia Natural

Colaboradores

Lic. López Arrúa Miriam - Subsecretaria de Regulación y Control Ambiental

Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

Lic. Mariana Gigena

Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

Ing. M.Sc. Pegoraro Fernando - Coordinar UTP GRSU

Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

Prof. Casutti Paulo

Ministerio de Educación

Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

Irigoyen N°42 / (9103) Rawson - Chubut / Tel: (0280) 4481758/4484831

comunicacion.ambiente@chubut.gov.ar - www.chubut.gov.ar/ambiente

Fundación Patagonia Natural

Marcos A. Zar N° 760 / (9120) Puerto Madryn Chubut / Tel. (0280) 4451920/4472023

pnatural@patagonianatural.org - www.patagonianatural.org

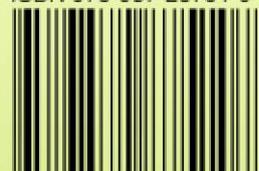
Pará, pensá, separá : aprendiendo sobre la gestión de residuos sólidos urbanos en la escuela / María José Esteves Ivanissevich e Inés Arhex ; adaptado por Carolina Humphreys y Griselda Sessa ; con la colaboración de Fernando Pegoraro ; Paulo Casutti ; Miriam López Arrúa. - 1a ed. - Rawson : Ministerio de Ambiente y Control de Desarrollo Sustentable; Ministerio de Educación de la Provincia del Chubut, 2012.

48 p.:il.; 21x29 cm.

ISBN 978-987-28751-0-7

I. Educación Ambiental. 2. Educación Inicial. 3. Guía para el Docente. I. Arhex, Inés II. Humphreys, Carolina, adapt. III. Sessa, Griselda, adapt. IV. Pegoraro, Fernando, colab. V. Casutti, Paulo, colab. VI. López Arrúa, Miriam, colab. VII. Título
CDD 371.1

ISBN 978-987-28751-0-7



9 789872 875107

Fecha de catalogación: 23/10/2012

PRÓLOGO

El presente cuadernillo se enmarca en la actual política ambiental que sostiene la Provincia del Chubut, orientada al manejo adecuado y gestión eficiente de los residuos sólidos urbanos con vistas a la erradicación definitiva de los basurales a cielo abierto.

Las actuales gestiones forman parte de un proceso iniciado en octubre de 2005, momento en el que la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS) lanza la Estrategia Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, en la cual Chubut, junto a la Provincia de Tucumán, es seleccionada como provincia piloto para la implementación de la estrategia de erradicación de basurales a cielo abierto.

Posteriormente, se conforma la Unidad Técnica Provincial para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (UTP-GIRSU) y se inician las gestiones para concretar la construcción de un relleno sanitario en la comarca VIRCh-Valdés. Al mismo tiempo la Unidad Técnica realiza relevamientos en las distintas comarcas de la provincia y elabora los proyectos correspondientes junto a la Secretaría de Infraestructura, Planeamiento y Servicios Públicos (SIPySP).

A medida que se fue avanzando con el Plan Provincial para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, otros temas relacionados fueron tomando importancia: la conformación de cooperativas de ex-trabajadores informales de los basurales, el Plan Provincial de Limpieza Urbana en Espacios Públicos, la minimización del uso de bolsas de polietileno, el ordenamiento de basurales, y un intenso programa de Educación y Comunicación Ambiental con presencia en toda la provincia y destinado a los diversos sectores de la comunidad.

La presente publicación está destinada a docentes de nivel inicial, primario y secundario de la comarca del Valle Inferior del Río Chubut y Península Valdés. Forma parte de la Estrategia de Educación y Comunicación diseñada por el Ministerio de Ambiente con el aporte de instituciones gubernamentales como el Ministerio de Educación de la provincia y los municipios de la comarca y no gubernamentales como la Fundación Patagonia Natural.

Se plantea como objetivo, aportar una base teórico-práctica para que los profesionales de la educación, puedan abordar con sus alumnos la temática de los residuos sólidos urbanos y sus implicancias, avanzando no solo en los contenidos conceptuales sino también planteándose objetivos actitudinales y procedimentales que promuevan en el estudiante el cambio de hábitos a favor de la preservación del ambiente.

Reafirma el compromiso de la presente gestión con el fortalecimiento de la Educación Ambiental, demostrado con la creación de la Dirección de Educación y Comunicación Ambiental y la firma del Decreto N° 350/12 aprobando el Plan de Educación Ambiental Permanente de la Provincia del Chubut, instrumentos que permiten delinear y financiar políticas de gestión destinadas a la concientización de todos los chubutenses en los diversos temas ambientales.



ÍNDICE

Prólogo	5
Índice	6
Capítulo 1: Principios básicos de Residuos	7
Residuos: definición y clasificación	7
El caso particular de los Residuos Sólidos Urbanos	8
Composición de los RSU	8
Capítulo 2: Conceptos Generales sobre la Gestión Integral de RSU	10
¿Por qué pensamos en un sistema integrado de RSU?	10
Generación	12
Separación, Manipulación y Almacenamiento Transitorio	12
Recolección	14
Procesamiento y Recuperación	14
Transferencia y Transporte	16
Disposición Final	17
Minimización de Residuos	22
Reciclado de Residuos Sólidos Orgánicos	27
Residuos especiales, un caso particular	31
Capítulo 3: Plan Nacional y Provincial GIRSU	32
Principios de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU)	32
Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU)	32
Plan Provincial para la Gestión Integrada de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU)	32
Proyecto GIRSU en la Comarca Andina	34
Proyecto GIRSU en la Comarca VIRCh y Península Valdés	36
Proyecto GIRSU - Eje Ruta 25	37
Proyecto GIRSU - Eje Ruta 40	37
Beneficios ambientales y sociales de una GIRSU	37
Capítulo 4: Fichas didácticas sobre Residuos Sólidos Urbanos	39
Bibliografía	47

CAPÍTULO 1: PRINCIPIOS BÁSICOS DE RESIDUOS

Residuos: definición y clasificación

Los residuos sólidos, existen en nuestro planeta desde el inicio de la vida. Al principio estos, sólo estaban compuestos por restos de origen animal o vegetal, que eran asimilados por el ambiente de forma natural. Sin embargo, cuando el ser humano comienza a organizarse en ciudades, los residuos empezaron a acumularse y su gestión comenzó a ser un problema (Imagen 1). Con la Revolución Industrial y la aparición de las

fábricas, los residuos comienzan a producirse en grandes cantidades y cuando se inició la cultura de lo “descartable”, hace aproximadamente unos 50 años, el problema comenzó a ser inmanejable. “Los residuos o desechos son aquellas sustancias u objetos abandonados o descartados en forma permanente por quien los genera, por considerarlos ya sin utilidad en su provecho.” (OPDS).



Imagen 1: Actual basural a cielo abierto en Trelew.



Las clasificaciones comúnmente utilizadas son por:

Su Origen	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos sólidos urbanos (RSU): domiciliarios, comerciales, institucionales y provenientes de las tareas de aseo urbano. • Residuos industriales: dependerán de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas, combustibles utilizados, los envases y embalajes del proceso. • Residuos patológicos o sanitarios: son aquellos de tipo médico y veterinarios conteniendo sustancias peligrosas.
Su Composición	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos orgánicos: desechos de origen biológico, de organismos que alguna vez estuvieron vivos o que formaron parte de un organismo vivo. Son fácilmente degradables por organismos descomponedores presentes en el suelo. • Residuos inorgánicos: desechos que no son fruto directo de la naturaleza sino que provienen de la industrialización de recursos naturales. Su descomposición es más lenta.
Su Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos inertes: Sustancia estable en el tiempo, no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar con el ambiente. Puede provocar contaminación visual. • Residuos peligrosos: Por su naturaleza son peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar enfermedad o muerte, ya sea por su toxicidad o por su impacto directo sobre la fauna y su entorno. Son peligrosos para la salud o para el ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.
Su utilidad o punto de vista económico	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos reciclables: son aquellos que pueden ser reutilizados en los procesos productivos al reincorporarlos como materia prima. • Residuos no reciclables: por su característica o por la no-disponibilidad de tecnologías de reciclaje, no se pueden reutilizar como materia prima, por ello van a disposición final.

En nuestra provincia, se trabaja con una nueva clasificación para el caso particular de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), que resulta ser la más apropiada en función del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) que se está llevando adelante. La misma implica la separación de los residuos en dos categorías: HÚMEDO y SECO que se desarrollará en detalle en el capítulo siguiente.

El caso particular de los Residuos Sólidos Urbanos

Se denominan Residuos sólidos urbanos (RSU) a todos los desechos que provienen de las actividades humanas y animales asociados a la vida en la ciudad, que se descartan por considerarse inútiles o no deseados (Imagen 2). Además de los producidos por los usos residenciales, comerciales e institucionales, y por el aseo del espacio público, los RSU incluyen los residuos originados en las industrias y establecimientos de salud, siempre que no tengan características tóxicas ni peligrosas.



Imagen 2: Residuos Sólidos Urbanos (FPN)

Composición de los RSU

Los RSU están compuestos por materiales muy variados y en proporciones muy dispares, que puede variar dependiendo del lugar en que se generen, de la época del año, de la actividad económica principal que se desarrolle e incluso del poder adquisitivo de la población.

En los sectores rurales es común que la fracción orgánica (Imagen 3) se destine para alimento de animales (gallinas, cerdos, perros) o se utilicen para hacer compost (que puede utilizarse como mejorador del suelo), por lo que su porcentaje como parte de los RSU dispuestos, se reduce enormemente.

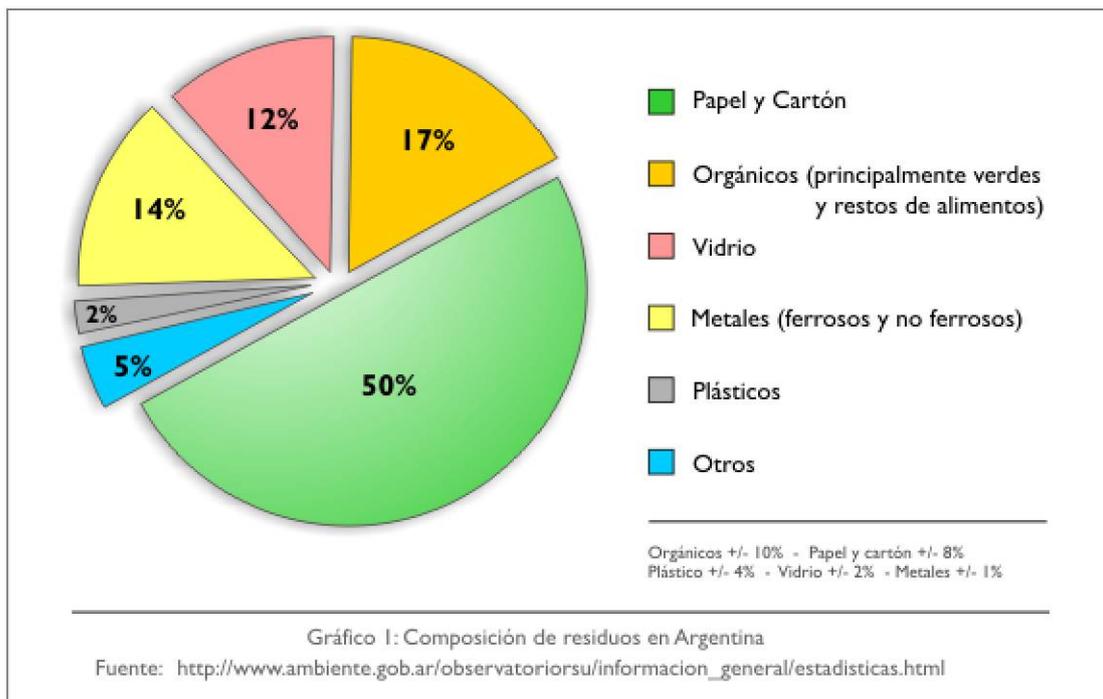
La composición es la descripción de los componentes y su distribución relativa, basada frecuentemente en porcentajes por peso.

En Argentina los RSU están compuestos en un

50% por residuos orgánicos provenientes de la poda y de restos de alimentos, siguiendo en importancia el papel y el cartón (17%), los plásticos (14%), el vidrio (5%) y los metales (2%) (Gráfico 1).

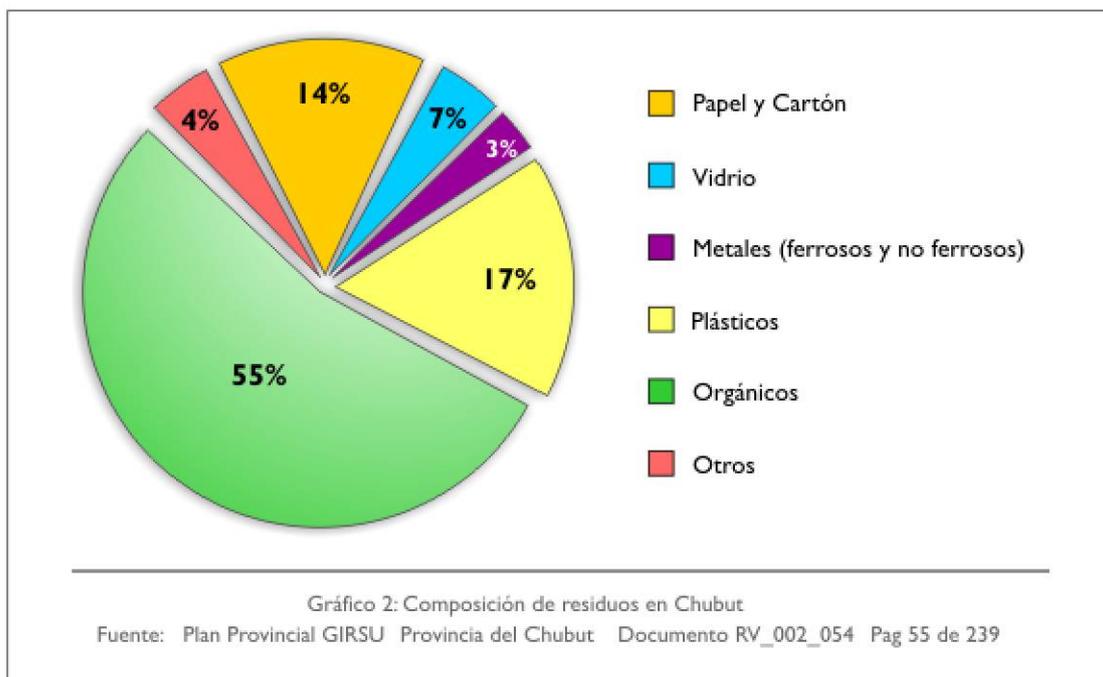


Imagen 3: cesto con fracción orgánica de RSU. (MAyCDS)



En el caso particular de la Provincia del Chubut, la composición estimada según el informe final realizado por la consultora COOPROYETTI del Plan Provincial de GRSU se muestra en el Gráfico 2. En este caso, si

bien los residuos orgánicos siguen siendo los predominantes llegando incluso al 55% del total, en lugar del papel y el cartón, el segundo tipo de residuos en importancia, resulta ser el plástico que alcanza un porcentaje del 17%.



Conocer la composición de los RSU es de vital importancia para poder desarrollar un plan de gestión integral apropiado y efectivo,

que tenga en consideración las diferentes necesidades de manejo para cada tipo de residuo.

CAPÍTULO 2: CONCEPTOS GENERALES SOBRE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RSU

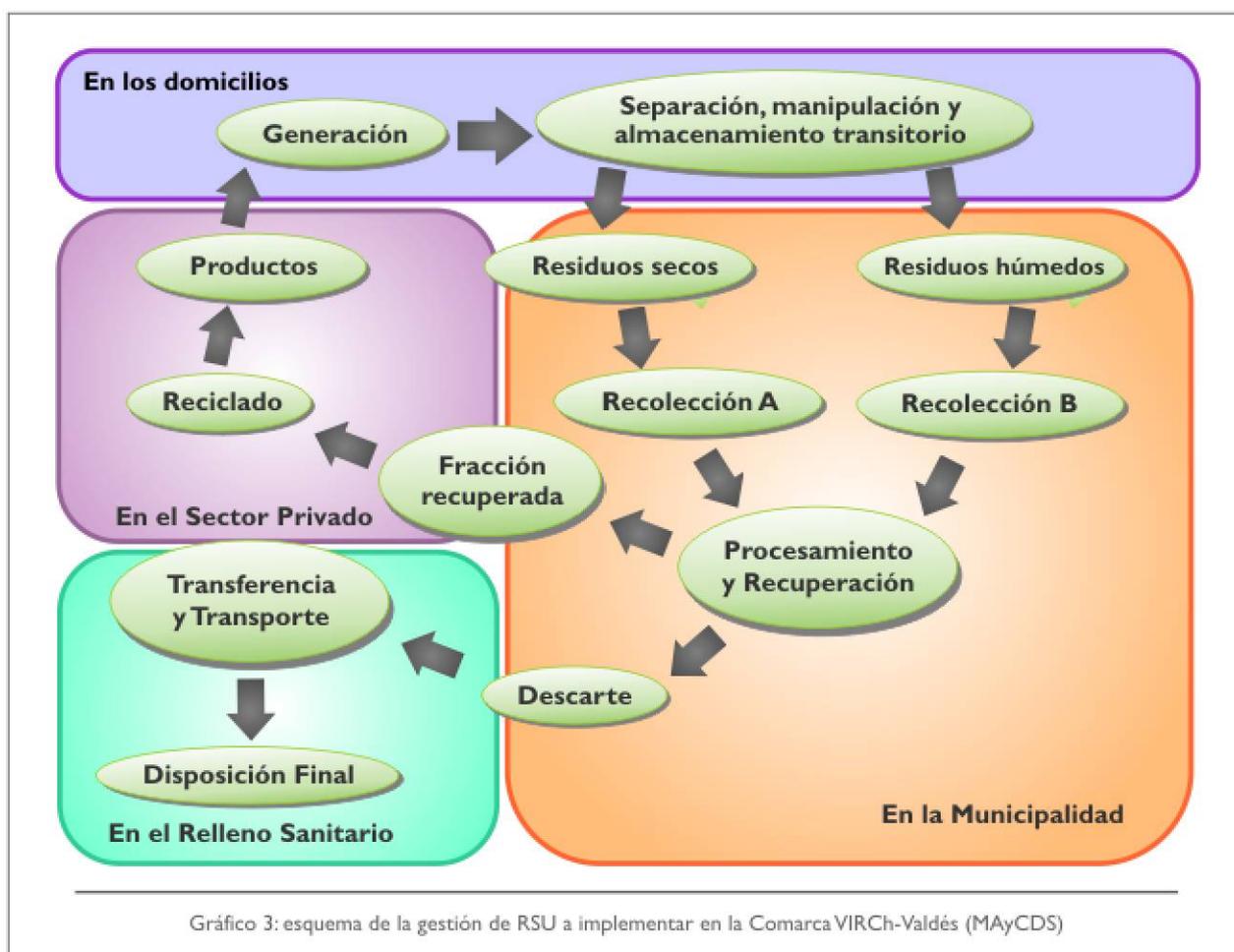
¿Por qué pensamos en un sistema integrado de RSU?

Porque de esta forma los RSU pueden dejar de ser sólo un problema para comenzar a ser parte de la solución. Una gestión integrada de residuos, que permita la recuperación y reutilización de una parte de los mismos antes de su disposición final en un relleno sanitario controlado, minimiza sus impactos sobre el ambiente y la salud pública; reduce los costos y el consumo de recursos y energía; e incorpora nuevas fuentes de trabajo dignas en el proceso; generando conciencia ambiental en la población. La gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU) puede ser definida

como el conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que conforman un proceso de acciones para el manejo de residuos domiciliarios, con el objeto de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población (Ley N° 25.916).

Implica la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión idóneos para lograr metas y objetivos específicos de gestión de los residuos sólidos urbanos (Tchobanoglous, 1994).

El sistema de GIRSU involucra diferentes etapas, que se esquematizan en el gráfico 3.



¿Cómo será la nueva Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU)?

La Gestión Integral es un sistema de manejo de los Residuos Sólidos Urbanos que, basado en el Desarrollo Sostenible, tiene como objetivo primordial el mejoramiento de la salud de la población y la preservación ambiental.

Las distintas etapas que conforman una Gestión Integral trabajan en forma articulada a los fines de disminuir el volumen de los residuos enviados a disposición final, como medio eficiente para reducir sus impactos asociados y los costos de su manejo.

ETAPAS

1

GENERACIÓN *Hogar*

Generar menos residuos y separarlos es la principal responsabilidad ciudadana.



La separación en el hogar

HÚMEDOS

SECOS



2

RECOLECCIÓN *diferenciada y transporte*



3

SEPARACIÓN Y TRANSFERENCIA *Clasificación*

Las Plantas de Clasificación son instalaciones a las cuales llegan los residuos provenientes de la recolección, para su clasificación, compactado y envasado; y su posterior ubicación comercial. Los materiales que se separan para su recuperación varían según los mercados, la tecnología disponible, la demanda, entre otros.



Papeles - Cartones - Plásticos - Vidrios - Metales

4

RECUPERACIÓN *Reciclado*



Los residuos clasificados son procesados para ser usados como materia prima en nuevos procesos productivos.

Más del 70% de nuestros residuos recuperados podrían ser reciclados.

Aquellos residuos que no pueden ser recuperados, son enviados a Disposición Final.

La Disposición Final es la última etapa en el manejo de los residuos, destinada a lograr el depósito permanente de los mismos. El Relleno Sanitario es una obra de ingeniería diseñada especialmente para contener los residuos de una manera controlada.

La finalidad de una Gestión Integral es reducir al máximo la cantidad de residuos enviados a Disposición Final.

5

DISPOSICIÓN FINAL *Relleno Sanitario*



Generación

La generación de residuos está directamente relacionada con nuestros comportamientos individuales y nuestros hábitos de consumo. Abarca todas aquellas actividades desde que elegimos los productos a consumir hasta que luego de su uso los materiales son considerados elementos sin valor y desechados para su eliminación. (Tchobanoglous, 1994)

Este paso es fundamental en la cadena y es en donde los vecinos pueden lograr la real diferencia reduciendo la generación en origen. Para ello es clave ser consumidores responsables, haciendo un uso sostenible de servicios y productos que cubran las necesidades básicas y aporten mejor calidad de vida, sin derrochar ni sobreexplotar los recursos naturales.

¿Como hacerlo?

Reduciendo lo superfluo, y buscando alternativas para evitar los productos descartables o con muchos envoltorios, evitando desechar cosas que aún funcionen por considerarlas pasadas de moda, siendo cuidadosos con el consumo de productos

electrónicos y pilas, rechazando las bolsas plásticas, etc.

Todos los días se generan en la Provincia grandes cantidades de RSU (412 toneladas /día) (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2010).

En una comunidad la generación de RSU está, en general, relacionada con la actividad y la localización de la misma. Es por ello que la cantidad y el tipo de residuos generados, es diferente en cada localidad. En la Comarca Virch -Valdés los tasas de generación más altas por habitante y por año, corresponden a Puerto Madryn con 773 Kg y a Rawson con 630 Kg, ubicándose en el otro extremo Gaiman con 95,3 Kg/hab/año y Dolavon con 114 Kg/hab/año (Cooprogetti, 2005).

En las zonas más desarrolladas la cantidad de papel y cartón utilizada es más alta, constituyendo alrededor de un tercio de los RSU, seguida luego por la materia orgánica. En cambio en lugares con menos desarrollo, la proporción de materia orgánica es mayor, llegando a alcanzar hasta las tres cuartas partes de los RSU (Vesco, 2006).



Separación, Manipulación y Almacenamiento Transitorio

La separación y manipulación de residuos en origen involucra todas aquellas actividades asociadas con los residuos hasta que éstos son colocados en contenedores de almacenamiento para su recolección. La manipulación incluye el movimiento de los contenedores y/o bolsas cargados hasta el punto de recolección.

La separación de los residuos es el paso más importante en ésta etapa, de ello depende en gran parte, el éxito de las siguientes. El mejor lugar para realizar la separación es en su propio origen, es decir, en los hogares (Imagen 4). De esta forma es más fácil, y se logra en un mayor porcentaje, su recuperación y reciclado. Los residuos se mantienen limpios y se mejoran también entonces las condiciones en las que deben trabajar los recuperadores.



Imagen 4: separación domiciliaria

Separar correctamente nuestros residuos es fundamental para obtener materiales que pueden reaprovecharse a través del reciclaje, siendo reincorporados como insumo o materia prima a un nuevo ciclo productivo.

Así, se reduce la cantidad de residuos que se

entierran diariamente en los rellenos sanitarios y, con ello, la contaminación del suelo, el agua y el aire. La separación en origen colabora entonces con la salud pública y con una mejor administración del gasto público (Carina Quispe [et.al.], 2010).

PLAN PROVINCIAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
Reducir al máximo la cantidad de residuos enviados a disposición final y erradicar los basurales a cielo abierto.

PARÁ PENSÁ SEPARÁ

HÚMEDOS

- Restos de comida elaborada.
- Elementos de higiene personal.
- Pañales / Algodón.
- Envoltorios sucios de alimentos.
- Té, café y yerba.
- Restos de jardín.
- Restos de frutas y verduras crudas.

SECOS

- Envases en general (limpios y secos).
- Papel /cartón
- Plástico /polietileno.
- Vidrio /tetra brick /latas.
- Madera /caucho.
- Textiles/cuero.
- Pilas /lámparas.
- Cd's y Dvd's.

¡Vos sos una pieza clave para que funcione!

CHUBUT
Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

Imagen 5: Clasificación de residuos según el Plan Provincial GRSU. (MAyCDS)

En el caso particular de nuestra Provincia, se ha decidido que la separación más apropiada tiene en cuenta las características de los materiales que los constituyen y la forma en que posteriormente estos se recuperarán, y los organiza en torno a las categorías HÚMEDOS y SECOS (Imagen 5).

La fracción de residuos HÚMEDOS reúne todos aquellos desechos orgánicos fermentables, tales como restos de comida, saquitos de té, café, yerba, desechos animales y restos de jardín; con aquellos que por sus características no pueden reciclarse como los pañales, algodones usados, pañuelos desechables, elementos de higiene personal, envoltorios sucios de alimentos, entre otros. Estos serán considerados no recuperables, se compactarán y se enviarán al relleno sanitario sin selección previa. Existen algunas otras alternativas para reciclar parte de estos residuos, como el compostaje y la biodigestión, que serán comentadas más adelante.

La fracción de residuos SECOS está constituida por:

- Papel y cartón: periódicos, revistas, publicidad, cajas y embalajes, etc.
- Plásticos: botellas, bolsas, sachets, embalajes,

platos, vasos y cubiertos desechables, telgopor, film, etc.

- Tetrabrick: envases de jugos, leche, vinos, puré de tomate, otros.
- Vidrio: Botellas, frascos diversos, vajilla rota, etc.
- Metales: Latas, llaves, chatarra, etc.
- Peligrosos y patológicos de origen domiciliario: pilas, lámparas, baterías, envases de pesticidas, fertilizantes, insecticidas, aerosoles, envases vacíos de limpieza, de pintura, solventes, medicamentos vencidos, residuos tecnológicos, etc.
- Textiles: ropa, trapos, lanas, etc.
- Cueros.
- Maderas.
- Otros: Juguetes viejos, electrodomésticos rotos, CD y DVD, etc.

Esta fracción será procesada en la planta donde se recuperarán y clasificarán aquellos residuos que puedan ser reciclados, como se explica en detalle en este mismo capítulo.

Durante el almacenamiento transitorio los residuos se disponen temporalmente a la espera de su recolección. Lo ideal es que los residuos se almacenen clasificados y en recipientes apropiados para ello y que esta etapa sea de corta duración para así reducir su exposición, evitar voladuras, rotura de bolsas, etc.

El tiempo de esta etapa depende

Recolección

La recolección comienza cuando el camión recolector, retira los residuos de los contenedores (Imagen 6). Una gestión integrada de RSU, prevé una recolección diferenciada que establezca diferentes días u horarios, para retirar los residuos húmedos separados de los secos.

Es responsabilidad de los vecinos conocer esta información para su localidad, de manera de colaborar con el sistema de la forma adecuada, sacando fuera los residuos en el día y horario que corresponde. Llevar adelante la recolección es responsabilidad de la municipalidad, pero el rendimiento depende en gran parte de la colaboración de cada vecino.

Típicamente se realiza la recolección bajo varios tipos de convenios de gestión, abarcando desde servicios municipales hasta servicios privados concesionados, funcio-

principalmente del sistema de recolección que posea cada municipalidad.

Éste punto es de gran importancia, debido a la relación que hay con la salud pública y las consideraciones estéticas.

Los recipientes improvisados e incluso el almacenamiento al aire libre, son indeseables y se observan a menudo en muchos lugares comerciales, residenciales e industriales.



nando a través de diferentes tipos de contrato (Tchobanoglous, 1994).

La recolección termina cuando el camión recolector lleva los residuos a una instalación de procesamiento de materiales, una estación de transferencia o un lugar de disposición final.



Imagen 6: camión recolector

Esta etapa y las subsiguientes son responsabilidad principalmente de la municipalidad, sin embargo el rendimiento de cada una de ellas depende en gran parte de la responsabilidad de cada vecino.

Procesamiento y Recuperación

Una vez que los residuos llegan a la planta de separación y transferencia (PSyT) (Imagen 7 y 8) atraviesan distintos procedimientos antes de ser trasladados hacia su destino final.

El procesamiento frecuentemente incluye: la separación de objetos voluminosos; la

separación de los residuos por tamaño; la recuperación manual en cinta de los componentes de los residuos que pueden ser reciclados; la separación de metales férreos; la reducción del tamaño y la reducción del volumen por compactación.



Imagen 7: PSyT de la ciudad de Trelew (MAyCDS)



Imagen 8: PSyT de la ciudad de Trelew (MAyCDS)



Estos procesos de transformación ayudan a reducir el volumen y el peso de los residuos que han de eliminarse para su disposición final. Como dijimos, es durante el procesamiento que se recuperan los materiales que pueden ser ubicados comercialmente o pueden ser destinados para otro uso (imagen 9) como por ejemplo el plástico, el vidrio, el papel y el cartón, los metales ferrosos y no ferrosos, etc., para su reingreso a la cadena productiva siendo comercializados como materia prima. La fracción recuperada es compactada y enfardada para su posterior traslado, ubicación comercial y reciclado.



Imagen 9: esquema de cinta de separación de residuos

En nuestro país las PSyT, también cumplen un cometido social, ya que en ellas muchas veces se desempeñan como operarios quienes fueran trabajadores informales de los residuos sólidos urbanos, lo que ofrece la posibilidad de incorporar a estas personas a los circuitos de trabajo formal, con las consiguientes mejoras en las condiciones laborales. Para el trabajo cuentan con las medidas de seguridad e higiene necesarias para cuidar su salud, tales como barbijos, guantes, delantales, etc.

Dentro de los residuos húmedos, la fracción compostable, si se encuentra limpia de otros componentes, también puede ser transformada mediante procesos químicos y biológicos. Una forma es a través del compostaje (descomposición en presencia de oxígeno) o lombricultura, que los convierte en abono o mejorador de suelo, o a través de la biodigestión (descomposición en ausencia de oxígeno) que produce “biogas” y fertilizante orgánico.

Si en tu ciudad se recupera la fracción compostable orgánica, es **muy importante** que separe este tipo de residuos en forma correcta.

El “rechazo” o residuos sin ningún valor, se lleva para su disposición final (pañales,

pañuelos descartables, huesos, restos de la poda, elementos de higiene personal, etc.)

Transferencia y Transporte

Luego de su procesamiento, los residuos que no pueden ser recuperados, deben ser transportados para su disposición final.

residuos, la fracción húmeda y el descarte de la fracción seca, se dispondrán temporalmente en las estaciones de transferencia (Imagen 10, 11 y 12) donde luego serán traspasados a camiones de mayor tamaño (unidades de transferencia), con compactación previa.

En el caso del GIRSU de Virch-Valdés y con el propósito de reducir costos del transporte de



Imagen 10: Planta de transferencia de la ciudad de Pto. Madryn (FPN)



Imagen 11: Planta de transferencia de la ciudad de Pto. Madryn (FPN)

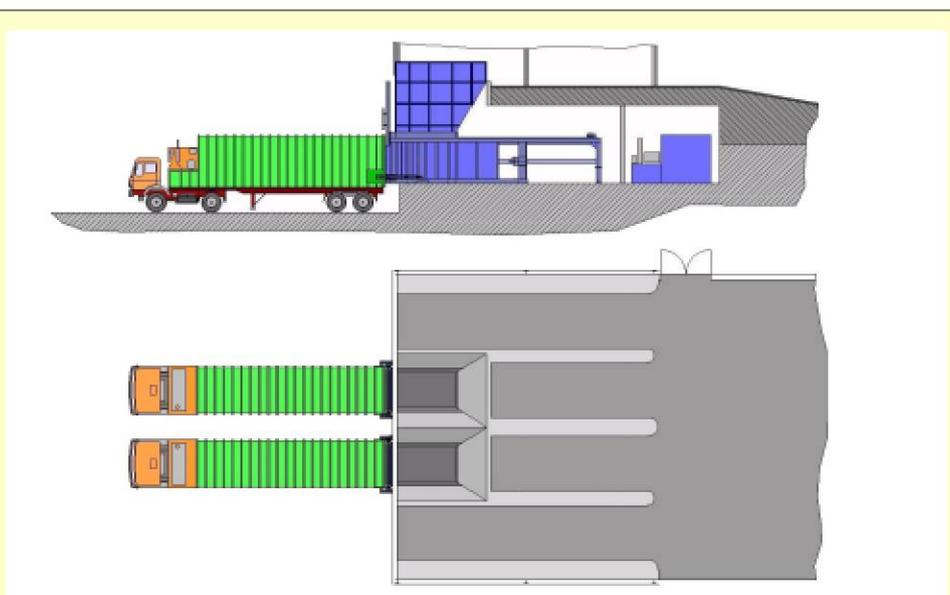


Imagen 12: Planta de transferencia.



Disposición Final

Esta es la última etapa en el manejo de los residuos. La disposición final consiste en el confinamiento definitivo de ellos en un lugar determinado.

Existen actualmente diferentes medios de disposición final para los RSU:

basural a cielo abierto, relleno sanitario, e incineración. Los residuos orgánicos pueden ser dispuestos allí, o pueden ser compostados o biodigeridos. Las características básicas de los mismos, se detallan a continuación.

Basural a cielo Abierto

Características	Terreno a cielo abierto, donde simplemente se depositan los residuos, que luego pueden ser o no, cubiertos con tierra. La fracción orgánica se descompone por la acción de bacterias aeróbicas y anaeróbicas.
Ventajas	La recolección y disposición es relativamente rápida y sencilla.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulación no controlada de residuos. • Infiltración de lixiviados en el suelo que produce contaminación de aguas superficiales y/o subterráneas. • Fauna asociada (insectos, aves y roedores) que pueden ser vectores de enfermedades. • Contaminación del aire por la quema incompleta de los residuos, que libera compuestos y material particulado potencialmente tóxicos para los seres vivos, como las persistentes dioxinas y furanos. • Liberación de gases con efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO₂) y el metano (CH₄) que contribuyen al calentamiento global. • Presencia de malos olores. • Posible foco de incendio. • Voladura de residuos que pueden incluso alcanzar cursos de agua y viajar grandes distancias. • Condiciones insalubres, en el trabajo de separación manual de los trabajadores informales de la basura. • Pérdida del valor comercial del predio y de predios circundantes, por el deterioro del paisaje. • Costos ambientales elevados. • Pérdida de materiales potencialmente recuperables. • Disminución de la biodiversidad de la zona de influencia que puede abarcar varios kilómetros en todas las direcciones.



Imagen 13: Actual basural a cielo abierto de Pto. Madryn (FPN)

RELLENO SANITARIO: este es el modelo elegido por el Plan Provincial GRSU

<p>Características</p>	<p>Es una obra de ingeniería sanitaria donde los residuos son compactados y enterrados diariamente. Consiste en una cava impermeabilizada con materiales naturales y artificiales, que contiene los residuos y evita la infiltración de los lixiviados (líquidos resultantes de la descomposición de los residuos y el agua de lluvia, que pueden contener además sustancias peligrosas). Posee colectores para recuperar los mismos, evitando la contaminación del suelo y las napas freáticas. Además pueden tener chimeneas por las cuales los gases, luego de ser colectados y comprimidos son quemados mediante antorchas diseñadas para tal fin. Según las características del terreno, se pueden construir tres tipos de relleno sanitario: a) de celda o zanja, que se excavan en zonas planas; b) de zona, en el cual se cubren los residuos con tierra en la misma superficie del terreno y c) de vaguada o depresión, que aprovecha depresiones o taludes naturales para disponer los residuos (INET - GTZ, 2003).</p>
<p>Ventajas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Disminuye la contaminación de suelos, napas y cursos de agua. - Disminuye la presencia de vectores (aves, roedores, etc.) - No produce deterioro paisajístico a su alrededor, tiene cerco perimetral lo que evita el ingreso de animales y personas ajenas al predio. - No se realiza la quema de residuos por lo que mejora la calidad de aire. - Mejora las condiciones en que trabajan los recuperadores de residuos, siendo empleados formales de una PSyT. - El volumen ocupado por la basura es menor porque presupone la recuperación y reciclado de una parte de residuos y la compactación por maquinaria pesada en el RS previa al enterramiento.
<p>Desventajas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Demora la degradación de los materiales enterrados. - Se incrementa la producción de metano (gas de efecto invernadero más dañino que el dióxido de carbono) por la descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos, que es emitido por las chimeneas. Quemar ese gas o utilizarlo para producir energía, convirtiéndolo en dióxido de carbono, puede reducir sus impactos. - Aumenta el costo de la gestión de los residuos. - Existen pocos lugares adecuados y son indeseados cerca de las ciudades. - El relleno sanitario se colmata y es necesario cerrarlo y construir uno nuevo. Si la campaña de separación domiciliaria no es efectiva, el mismo puede llenarse en muy poco tiempo y la inversión económica ser muy elevada.



Imagen 14: Relleno sanitario Torre Omega (Comarca VIRCh-Valdés) (FPN)



Imagen 15: Relleno Sanitario de Esquel (Municipalidad Esquel)



Imagen 16: Relleno Sanitario de Esquel (Municipalidad Esquel)

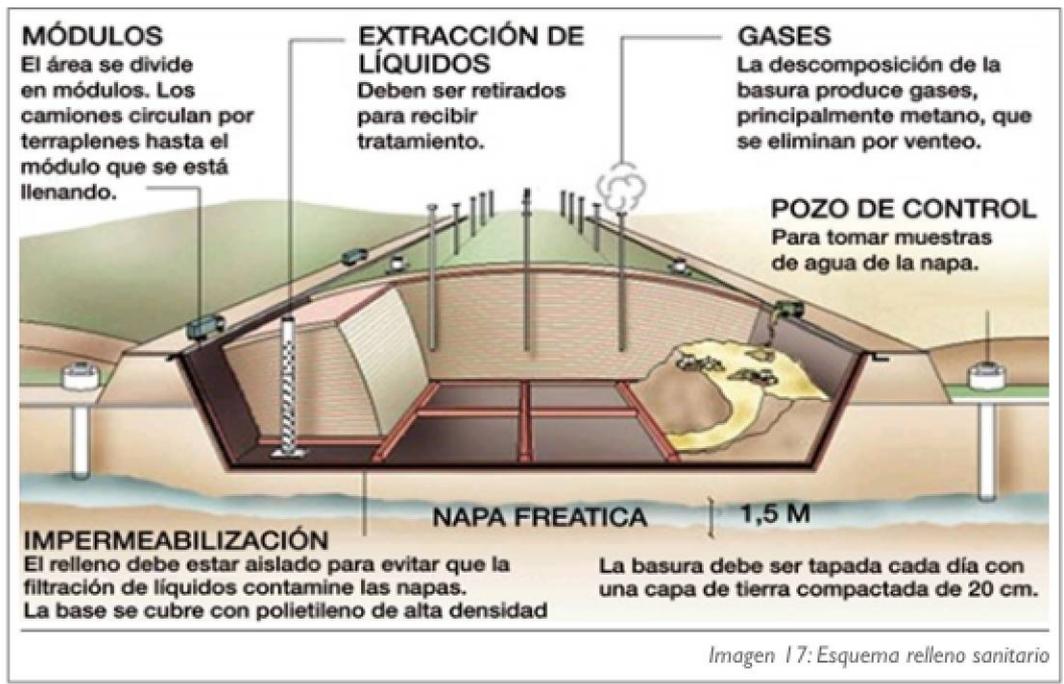


Imagen 17: Esquema relleno sanitario

Incineración

<p>Características</p>	<p>Tratamiento que consiste en destruir los residuos por acción de la alta temperatura (termo destrucción). La incineración genera efluentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sólidos: las cenizas inertes. - Gaseosos: los gases de combustión, son lavados previo a su eliminación. - Líquidos: efluentes de la torre de lavado de gases, que se tratan en una planta específica. <p>La incineración sirve para destruir todo lo que sea combustible, principalmente los materiales orgánicos, patológicos y productos terminados que no se desean comercializar para evitar que regresen al mercado en forma clandestina, como por ejemplo: Alimentos y medicamentos vencidos; Medicamentos próximos al vencimiento; Envases de productos discontinuados; Materias primas y productos fuera de especificación. Pero también se utiliza en algunos lugares para la generación de energía.</p>
<p>Ventajas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción del volumen de vertidos: 70 % del peso y de un 85 % del volumen de los residuos incinerados, quedando sólo cenizas. - Obtención de cantidades apreciables de energía.
<p>Desventajas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere mucho control en las temperaturas para evitar la producción de gases contaminantes, muy peligrosos para la salud humana, como dioxinas y furanos. - Destrucción de objetos que sería preferible reutilizar o reciclar para la generación de nuevos productos, como por ejemplo: maderas, botellas plásticas, etc. - La incineración de la totalidad de los residuos es inviable por los elevados costos y por la generación excesiva de gases de efecto invernadero.

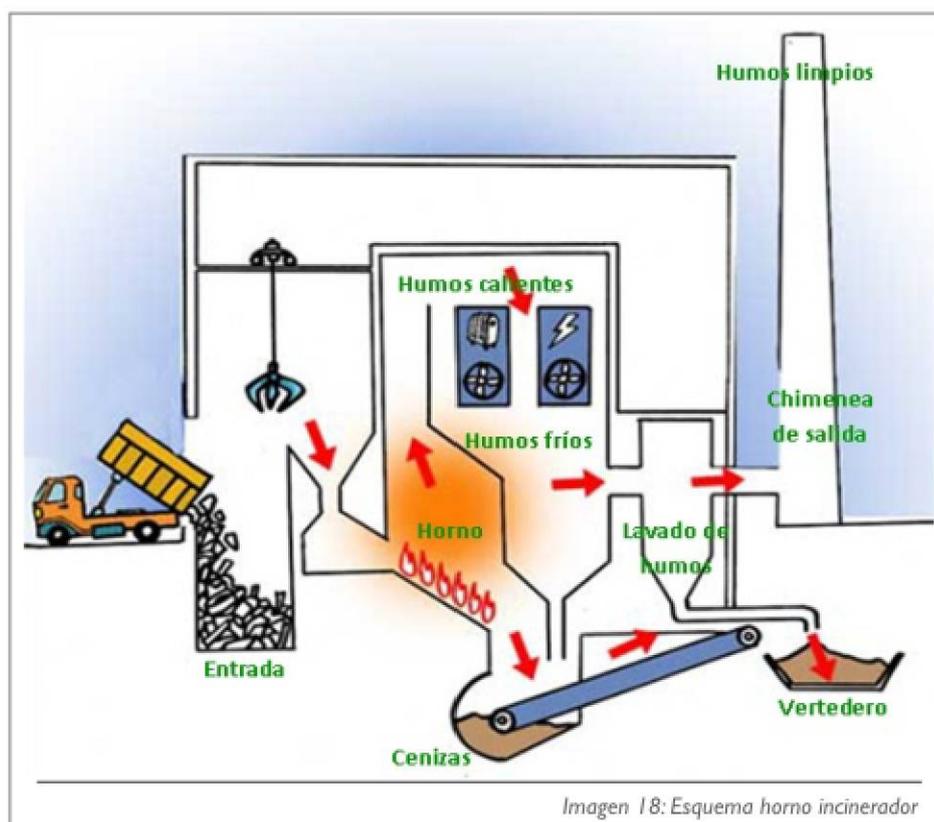


Imagen 18: Esquema horno incinerador

Minimización de Residuos

Para lograr una gestión eficiente de los RSU, podemos recordar lo que nos dicen las “3R”. Reducir la generación de desechos, Reutilizar

lo que ya usamos o dárselo a alguien que lo necesite y Reciclar lo que podamos. Las tres son acciones básicas amigas del ambiente.

REDUCIR

¿Cómo es?	<p>Revisar nuestros hábitos de compra para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consumir lo realmente necesario. - Adquirir productos con poco o ningún empaque. - Preferir comprar cantidades adecuadas. - Comprar envases retornables. - Reducir o rechazar el uso de cosas descartables (platos, vasos, servilletas, cubiertos, pañuelos, pañales, etc) - Rechazar las bolsas plásticas.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Ser consumidores responsables sólo depende de nosotros mismos. - Al consumir diferente obligamos a las empresas a que cambien sus hábitos de venta y producción (tener opción de envase retornable, o envase con menos plástico, menos bolsas, etc.) - Se generan menos residuos sólidos. - Disminución de costos de transporte, disposición y energía en la producción.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Se produce una mayor incomodidad al comprar, ya que es el cliente quien debe cambiar las costumbres. - No siempre existen opciones para elegir responsablemente.

Lo importante es ejercer el derecho como consumidores y comprar aquellos productos que luego de ser utilizados generen menos cantidad de residuos.

Consumir envases de mayor tamaño en lugar de 2 o más pequeños, reduce la cantidad de plástico utilizado y la energía usada en producirlo.

La decisión la tomás vos, ¿Cuál elegís?



Fuente: MAyCDS

REUSAR

¿Cómo es?

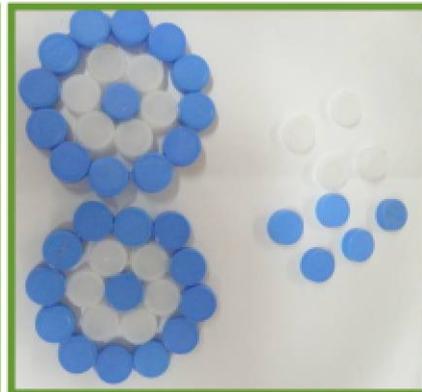
- Implica darle otro uso a los empaques u objetos y evitar que se conviertan en desechos.
- Cuando deja de tener su utilidad como tal, pensar en usarlo para otro fin.

Ventajas

- Se generan menos residuos sólidos.
- Disminución del gasto de energía y materias primas en su producción.
- Se genera mano de obra técnica.

Desde casa o en la escuela, con imaginación y poco dinero se pueden realizar cosas útiles con material de descarte.

ENVASES DE PET



Imágenes aportadas por la Municipalidad de Puerto Madryn

ENVASES DE PET



Imágenes aportadas por FPN.

PAPEL



Imágenes aportadas por la Municipalidad de Puerto Madryn

LATAS



Imagen aportada por FPN.

VIDRIO



Imágenes sacadas de Internet.

SACHET DE LECHE





RECICLAR

<p>¿Cómo es?</p>	<p>Proceso mediante el cual algunos materiales recuperados de los residuos son clasificados y acondicionados, en plantas industriales de reciclaje, para ser luego reutilizados como materias primas en un proceso productivo posterior, modificando sus características físicas y en algunos casos también las químicas.</p> <p>Los proyectos de reciclado deben ser sostenidos en el tiempo, garantizando beneficios no sólo económicos y ambientales sino también sociales. Para ello es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volumen y tipo de residuo sólido que se desea reciclar. - Tecnología de reciclaje disponible. - Costos de inversión inicial, operación y mantenimiento del sistema de reciclaje. - Uso y demanda de los productos reciclados. - Precio de los productos reciclados. - Comprensión, por parte de la comunidad, del desafío permanente. - Acompañamiento permanente de los responsables políticos de la Comuna.
<p>Ventajas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se generan menos residuos, permitiendo la reducción de espacios destinados a disposición final. - Se conservan recursos naturales al incorporar materias primas recuperadas. - Se ahorra energía, agua y combustibles utilizados en los procesos de producción. - Se pueden minimizar los procesos de recolección al disminuir las frecuencias de recorrido. - Genera empleo. - Se desarrolla mejor la participación ciudadana. - Sus ventajas no sólo se deben evaluar desde un punto de vista netamente económico sino también social y ambiental, por los beneficios que se derivan del mejor aprovechamiento de los recursos.
<p>Desventajas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Este sistema puede implicar mayor gasto en el proceso de recolección si no se fijan las frecuencias de recolección. - Sólo algunos productos pueden ser reciclados. - El costo económico de reciclar puede ser mayor que el de consumir materias primas nuevas, por lo que las empresas no suelen elegirlo. - Sólo pueden reciclarse materiales en buen estado, limpios. Dependen esencialmente de una correcta separación y acondicionamiento. - Puede existir un gasto extra de energía o agua en el proceso de recuperación de la materia prima.

ALGUNOS EJEMPLOS SON:

- El aluminio de las latas de gaseosa o cerveza es infinitamente reciclable para hacer nuevas latas;



Entonces, no todo lo que se tira es basura.

- Las botellas de gaseosa (PET) descartadas luego de su uso pueden reciclarse incorporándose en el proceso de producción de diferentes productos: La tela polar de diversas prendas de vestir, nuevos envases, juegos para niños, etc.



En conclusión, la práctica del reciclaje y de la reutilización, minimizan la cantidad de residuos que se descartan, evitando que lleguen al ambiente algunos productos que tardarían muchos años en degradarse o que producen una gran contaminación visual aunque se degraden en poco tiempo. También se logra con ésta práctica, disminuir la utilización de materia prima virgen y la energía requerida para su producción.

Reciclado de Residuos Sólidos Orgánicos

Como se menciona en apartados anteriores, los residuos orgánicos si son separados del resto de los componentes, pueden reciclarse y convertirse en fertilizante orgánico de buena calidad e incluso en una fuente de energía.

El reciclado de estos restos orgánicos minimiza considerablemente el volumen de residuos que se debe recolectar y/o disponer,

lo que prolonga la vida útil de los rellenos sanitarios y disminuye los costos de transporte. Además el aprovechamiento de la fracción putrescible reduce las molestias ambientales asociadas a los lugares de disposición final, tales como atraer animales, generar malos olores y producir riesgos a la salud.

Características, ventajas y desventajas de algunos métodos de reciclaje de residuos sólidos orgánicos.

COMPOSTAJE

Características	Método que consiste en la descomposición aeróbica –en presencia de oxígeno– de la materia rápidamente biodegradable por acción de los microorganismos del suelo. Bajo condiciones controladas, éstos consumen el oxígeno mientras se alimentan de la materia orgánica, generando calor, dióxido de carbono y agua.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Fácil implementación. - Puede hacerse a nivel municipal o domiciliario. - Bajo costo de operación y mantenimiento.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Si no se airea correctamente, se produce descomposición anaeróbica, generando malos olores. - Calidad del producto muy variada, que dependerá del tipo de residuos que reciba.



Imagen 19: imagen de composteras Municipalidad de Esquel.

LOMBRICULTURA

<p>Características</p>	<p>Método en el que se dispone en la tierra lechos donde se colocan los residuos –convenientemente seleccionados y mezclados– junto a la especie conocida como lombriz roja californiana y se cubren de hojarasca. La lombriz se alimenta de los residuos orgánicos y el producto de su digestión es una sustancia denominada “lombricompuesto” que sirve de abono para el suelo. Muchas veces la lombricultura se combina con el compostaje, utilizando las lombrices para completar la estabilización del material parcialmente compostado.</p>
<p>Ventajas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La descomposición de los residuos es más rápida y completa. - El lombricompuesto producido es de buena calidad y tiene gran demanda.
<p>Desventajas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se deben mantener condiciones apropiadas para la supervivencia de la lombriz (pH, humedad, temperatura, etc.)



Imagen 20: compostera y lombricompuesto familiar (MAyCDS)



Imagen 21: compostera y lombricompuesto familiar (MAyCDS)



BIODIGESTIÓN

<p>Características</p>	<p>Los residuos orgánicos convenientemente seleccionados (libres de huesos, cáscara de huevo, grasa, y ramas), se disponen en un reactor anaeróbico (sin oxígeno). En él, la descomposición por bacterias genera una mezcla de gases, compuesta principalmente por metano con un alto poder calorífico, que puede emplearse para mantener el sistema calefaccionado, para el funcionamiento de cocinas, heladeras, calefones, etc., e incluso para generar energía eléctrica, con un dispositivo adecuado.</p>
<p>Ventajas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Muy importante reducción de volumen de materia orgánica tratada. - El producto final de la descomposición del reactor es un fertilizante aún de mejor calidad que el del compostaje. - El metano es fuente de energía para varios procesos y usos diversos. - El gas producido tiene olor naturalmente, por lo que sirve para detectar cualquier fuga. - Al contener y utilizar el gas metano, se reduce su impacto sobre el ambiente como gas de efecto invernadero, que genera calentamiento global. - No genera malos olores. - Incorpora mano de obra medianamente calificada en el proceso. - Bajo costo de mantenimiento.
<p>Desventajas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se requiere la selección cuidadosa del predio. - Sistema medianamente costoso durante la construcción de la obra civil. - Es necesario mantener el sistema en una temperatura relativamente constante y suficientemente alta para que no mueran las bacterias y la descomposición avance. Por ello es más difícil su implementación en lugares fríos y requiere de energía adicional. - La cantidad de orgánico que puede digerir, dependerá de su tamaño y temperatura, por lo que es necesario tener una buena aproximación inicial de la cantidad de residuos que se desea procesar.



Imagen 22: biodigestor en funcionamiento.
Fuente: Fundación PROTEGER (www.proteger.org.ar)



Imagen 23: biodigestor en funcionamiento.
Fuente: Fundación PROTEGER (www.proteger.org.ar)

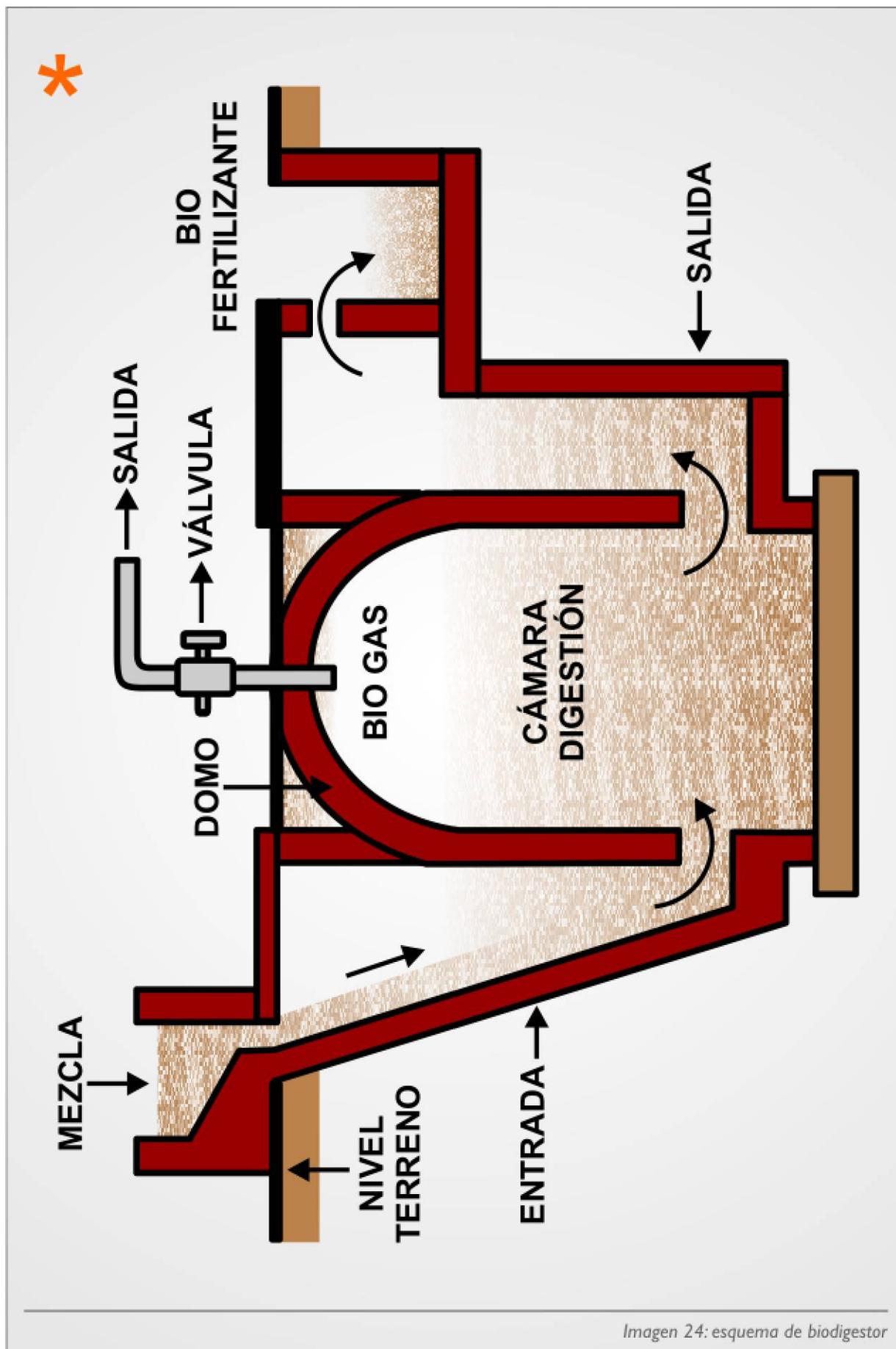


Imagen 24: esquema de biodigestor

Residuos especiales, un caso particular

Existe un caso particular de residuos que son los considerados por la Ley Nacional N° 24.051 como RESIDUOS ESPECIALES. Los mismos incluyen los desechos que puedan contener sustancias infecciosas como los residuos clínicos resultantes de la atención médica prestada para la salud humana y animal; sustancias tóxicas como las pilas y baterías o envases de insecticidas, pesticidas, fertilizantes químicos; desechos de medicamentos y otros productos farmacéuticos para la salud humana y animal; explosivos, entre otros. El tratamiento de estos residuos está legislado por la Ley Nacional N° 24.051, y la provincia del Chubut, adhiere a la misma a través de la Ley Provincial XI N° 35 (Código Ambiental).

En la comarca VIRCh-Valdés los residuos patológicos que se generan en hospitales, clínicas, consultorios médicos y veterinarias, son retirados por una empresa habilitada a tal fin, que tiene su centro de incineración en la ciudad de Trelew. Las cenizas inertes que resultan del proceso, son dispuestas finalmente en el basural de esa ciudad.

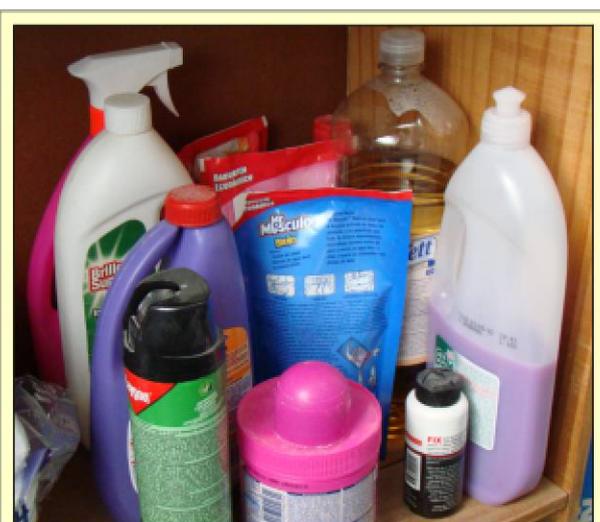
Los aceites de vehículos usados (corriente Y8, Y9 e Y48, de la citada Ley Nacional) que son generados principalmente en talleres mecánicos, son también trasladados por

empresas habilitadas, que tienen centros de tratamiento y disposición transitoria en la ciudad de Pto. Madryn y Trelew, para luego enviarlos a lugares de disposición final en otras provincias.

Hay varios proyectos municipales que se han llevado a cabo respecto a la disposición final de pilas. El objetivo de los mismos, fue encontrar alguna manera de juntarlas y guardarlas en condiciones, para que se puedan reciclar cuando la tecnología, los procesos y los costos estén al alcance de los municipios.

Deshacerse de estos residuos con los demás RSU o recolectarlos, acopiarlos o acumularlos en hogares, escuelas, etc., no es una solución segura ni ambientalmente adecuada. Todos los tipos de pilas y baterías primarias y secundarias deben ser tratados y reciclados con la mejor tecnología disponible.

El proyecto GRSU determina la colocación de pilas y baterías en la bolsa de residuos secos. En un inicio las mismas pasarán de largo por la cinta transportadora y formarán parte del descarte que va al relleno sanitario, que puede soportar sin inconveniente hasta un 5 % de residuos peligrosos en su interior. Una vez que esté a disposición el reciclado de las mismas, se podrán separar durante su paso por la cinta.



Fuente: MAyCDS



Fuente: MAyCDS

CAPÍTULO 3: PLAN NACIONAL Y PROVINCIAL GIRSU

Principios de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU)

La Gestión Integral de RSU es aquella que toma en consideración, todos los procesos, desde la generación hasta la disposición final o recuperación y reciclado de los residuos, seleccionando y aplicando técnicas, tecnologías y programas acordes a un manejo apropiado de los mismos, con el objetivo de reducir sus

impactos sobre la salud y el ambiente como así también la sobreexplotación de recursos naturales y los costos sociales y económicos asociados.

En definitiva, la GIRSU constituye la manera más eficaz de gestionar los residuos.



Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU)

Este proyecto es impulsado por el Gobierno Nacional con el objetivo de implementar soluciones integrales para la problemática de los residuos en todas las provincias del país. El objetivo general es brindar asistencia técnica y financiera a modo de incentivo, para que las provincias y municipios puedan elaborar sus propios planes y sistemas de gestión integral de residuos.

La estrategia prevé la financiación de infraestructura para la disposición final y sus sistemas asociados, tales como rellenos sanitarios, plantas de tratamiento, estaciones de transferencia y cierre de basurales a cielo abierto, según se requiera en cada caso.

Dentro de los objetivos específicos se destacan entonces:

- Construir centros de disposición final regionales en los casos que sea factible, plantas de tratamiento y estaciones de transferencia según se requiera, además del cierre de los basurales a cielo abierto.
- Brindar asesoramiento en la gestión

financiera municipal para la recuperación de costos.

- Asesorar en la adopción de políticas, leyes y marcos institucionales que aseguren la sostenibilidad de los sistemas de gestión integral.

- Implementar planes para la inclusión social de los recuperadores informales de residuos, pudiendo incluso financiar actividades específicas tales como la asistencia técnica para la creación de micro emprendimientos y/o cooperativas, y la promoción de acuerdos público-privados en materia de reciclado.

- Establecer políticas para minimizar los residuos a generar y disponer, y para su máxima valorización en todas las etapas de la gestión integral.

- Asesorar a las provincias para que identifiquen y lleven adelante proyectos que reduzcan emisiones de gases de efecto invernadero, aprovechando la oportunidad que representa el financiamiento a través de Mecanismos para un Desarrollo Limpio (MDL) previstos en el protocolo de Kioto.

Plan Provincial para la Gestión Integrada de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU)

El Plan Provincial para el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos en la Provincia del Chubut, es política de Estado. Dentro de esa política, un aspecto ineludible es la aceptación

y colaboración por parte de la población. Actualmente la provincia de Chubut, trabaja en la construcción de rellenos sanitarios (RS) regionales asociados a plantas de separación y

transferencia (PSyT) de RSU, que cumplen con las normas ambientales necesarias para garantizar el cuidado del ambiente y la salud. Los mismos reemplazarán a los actuales basurales a cielo abierto, que serán clausurados paulatina y definitivamente.

A su vez, durante la construcción del nuevo sistema, la Provincia trabaja en campañas de educación y difusión para que la comunidad aprenda como separar los residuos (húmedos y secos) en sus hogares y sea concientizada en los problemas que acarrea la disposición inadecuada de los mismos.

Los objetivos que se persiguen entonces son:

- Eliminar los basurales a cielo abierto y la quema de residuos, altamente contaminante.
- Informar al vecino sobre los problemas que pueden causar los RSU, poniendo en sus manos la posibilidad de contribuir a una mejor gestión de los mismos.
- Valorizar los residuos a través de la separación, recuperación y reciclado.
- Modificar los hábitos no deseados por medio de un sistema útil y activo de educación.
- Mejorar la calidad de vida de la comunidad,

principalmente en el aspecto sanitario y ambiental.

Dentro de las estrategias elegidas por la provincia, se destaca la visita de profesionales del Ministerio de Ambiente a todas las localidades, con campañas de educación formal y no formal, sobre la problemática y la correcta gestión de los residuos.

A su vez la Provincia capacita a referentes ambientales de cada localidad para que lleven adelante las acciones directas de educación y difusión en su Municipio y puedan canalizar las consultas que surgieran.

En la provincia de Chubut, el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos cuenta hasta el momento (Imagen 25), fines del año 2012, con dos proyectos en funcionamiento (Comarca Andina y Eje ruta 25), uno con sus obras terminadas y listas para dar inicio (Eje ruta 40), y uno en construcción (Comarca Virch-Valdés). En la zona sur de la provincia Comodoro Rivadavia y Rada Tilly cuentan con una planta de tratamiento inconclusa mientras que Río Mayo posee una planta de separación en funcionamiento. En ambos casos se está gestionando el financiamiento para el relleno sanitario.

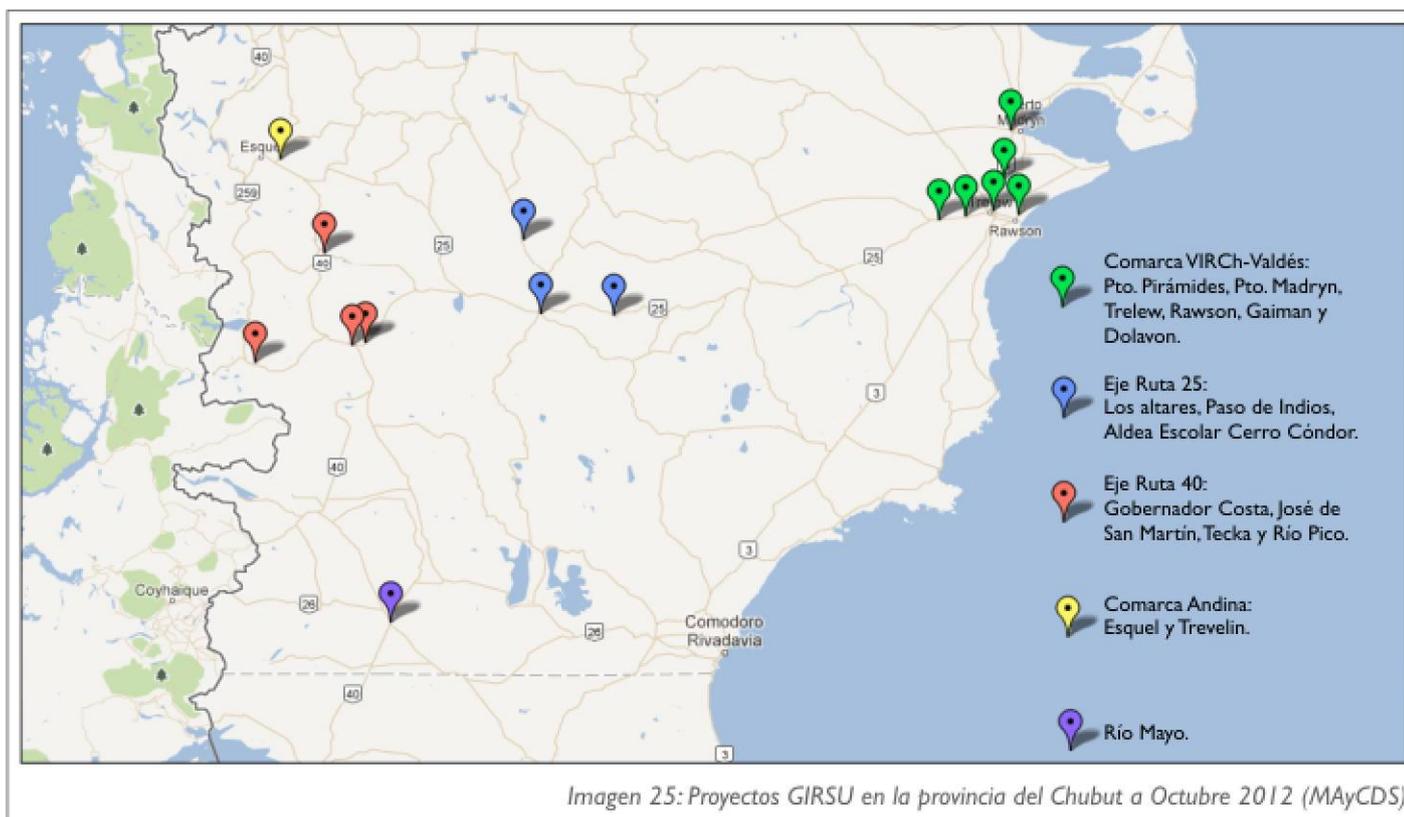


Imagen 25: Proyectos GRSU en la provincia del Chubut a Octubre 2012 (MAyCDS)

Proyecto GIRSU en la Comarca Andina

Esta comarca incluye las ciudades de Esquel y Trevelin (total de habitantes: 34.881⁽¹⁾), en las cuales la estrategia de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos con separación en origen y disposición en relleno sanitario, comenzó en el año 2009.

Actualmente se trabaja a nivel local con la terminología "inorgánico" y "orgánico", que ya ha sido adoptada por la población en general, aunque se prevé que paulatina y gradualmente pueda incorporarse la misma terminología adoptada en el resto de la provincia: "seco" y "húmedo". Los residuos orgánicos se

depositan en bolsas de color verde en ambas localidades, mientras que los inorgánicos se depositan en bolsas blancas en la ciudad de Esquel y negras en la ciudad de Trevelin. Si no se cuenta con bolsas de estos colores, los pobladores pueden utilizar otras bolsas, siempre y cuando estén identificadas.

La comarca Andina ya cuenta con una planta de separación y transferencia (Imagen 26, 27, 28, 29 y 30) en funcionamiento y un relleno sanitario ubicado en la ciudad de Esquel, tratando 36 toneladas⁽²⁾ por día aproximadamente.

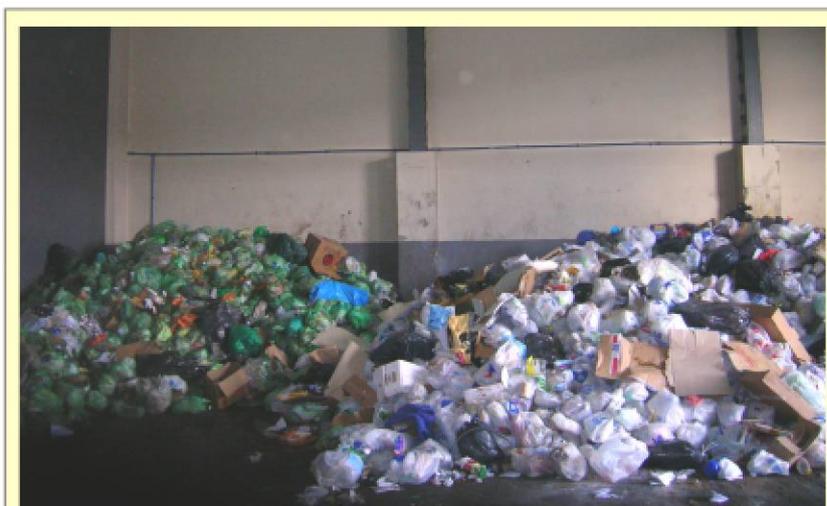


Imagen 26: PST de la Ciudad de Esquel (Municipalidad Esquel).



Imagen 27: PST de la Ciudad de Esquel (Municipalidad Esquel).

¹Dirección General de estadística y Censo provincia de Chubut – Censo 2001.

²Municipalidad de Esquel.



Imagen 28: PST de la Ciudad de Esquel (Municipalidad Esquel).



Imagen 29: PST de la Ciudad de Esquel (Municipalidad Esquel).



Imagen 30: PST de la Ciudad de Esquel (Municipalidad Esquel).

Proyecto GIRSU en la Comarca VIRCh y Península Valdés

Esta comarca incluye las localidades de Trelew, Rawson, Puerto Madryn, Gaiman, Dolavon, 28 de Julio y Puerto Pirámides. La estrategia de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos con separación en origen y disposición en relleno sanitario ha comenzado en el año 2007 y se espera la finalización de las obras para fines de noviembre de 2012.

El proyecto cuenta con un relleno sanitario regional (RS) (Imagen 34) en construcción sobre la Ruta Nacional N°3 (ex Torre Omega) entre las localidades de Puerto Madryn y Trelew; y 2 Plantas de Separación y Transferencia (PSyT) (Imagen 32 y 33), ubicadas en estas mismas localidades.

La gestión del sistema a nivel regional (Imagen 31) se da a través de un Consorcio Intermunicipal. Cada Municipio, recolecta sus RSU (el objetivo es que esta etapa se realice en forma diferenciada y en días diferentes) y los traslada a las PSyT, en donde son clasificados. El descarte (residuo no recuperado) se traslada al RS para su disposición final. En el caso del GIRSU de la Comarca Virch – Valdés donde los residuos deberán recorrer

una importante distancia hasta el relleno sanitario, serán primero procesados y compactados en una planta de separación y transferencia (PSyT)

para transportarlos en camiones más grandes y reducir así los costos del traslado.

La región reúne aproximadamente unos 182.632 habitantes⁽¹⁾. Se estima que los mismos producen un promedio de 900 gr de residuos por habitante por día, lo que suma alrededor de unas 165 toneladas diarias de residuos a procesar ⁽²⁾.

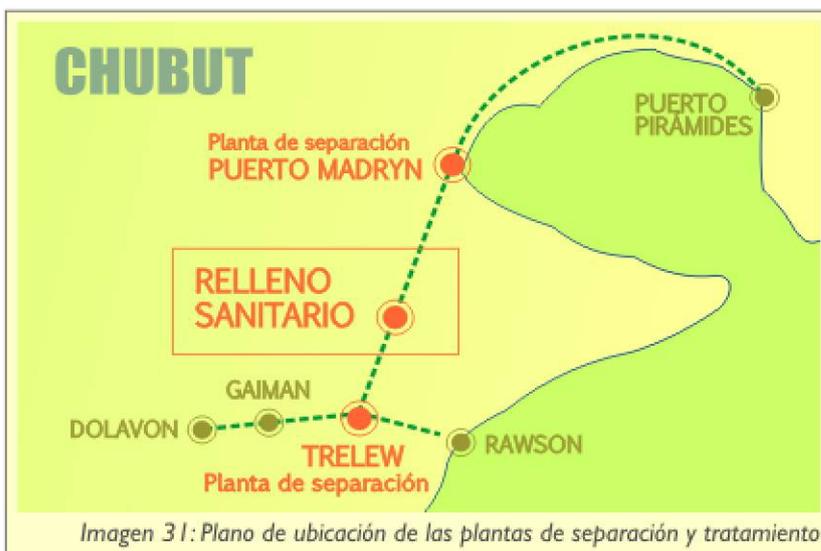


Imagen 32, 33 y 34: PSyT de Pto. Madryn y RS regional en ex torre omega (FPN)

¹Dirección General de estadística y Censo provincia de Chubut – Censo 2001.
²Municipalidad de Esquel.

Proyecto GRSU - Eje Ruta 25

En este caso las localidades involucradas son el Municipio de Paso de Indios, la comuna rural de Los Altares y en un futuro, la aldea escolar Cerro Cóndor. Las obras del proyecto fueron concluidas a fines de mayo del año 2010. El proyecto cuenta con un relleno sanitario (RS) y una planta de separación instalados en el centro con mayor población (Paso de Indios: 1087 habitantes⁽⁴⁾) y una planta de separación

y transferencia en Los Altares 123 habitantes⁽⁵⁾.

Los residuos procesados en las plantas se estiman en aproximadamente una tonelada diaria.

Los basurales a cielo abierto, ya no reciben residuos y están a la espera de su saneamiento y cierre definitivo.



Proyecto GRSU - Eje Ruta 40

Las localidades involucradas son Gobernador Costa, José de San Martín, Tecka, Río Pico y la Comuna Rural Atilio Viglione. El proyecto cuenta con un relleno sanitario regional y una planta de separación en Gobernador Costa y

plantas de separación y transferencia en cada una de las localidades.

Se prevé que la localidad de Río Pico reciba los residuos de Atilio Viglione, que no cuenta con instalaciones construidas para tal fin.

Beneficios ambientales y sociales de una GRSU

Si la comunidad se encuentra dentro del proyecto GRSU, es muy importante la colaboración que se brinde desde cada punto de generación de residuos (hogares, escuelas, oficinas y comercios), separando en diferentes bolsas los desechos generados.

Con un sistema de recolección diferenciada, pueden aprovecharse los materiales separados en el hogar, logrando una mayor eficiencia en la plantas de procesamiento y transferencias, obteniendo un mayor valor de reventa de los materiales.

Si bien la instalación de este tipo de plantas es costosa en su inicio, la ecuación costo-beneficio es positiva con el ambiente y para los trabajadores informales al favorecer su inclusión social y laboral.

Desde la separación en origen:

- Separando los residuos que tienen valor económico, se contribuye con muchas familias que, a través de las cooperativas de recuperadores, encuentran la posibilidad de un trabajo digno.

- Aumenta la conciencia en la ciudadanía que incorpora la cultura del ahorro y del reciclaje a sus pautas y exigencias cotidianas; con resultados favorables en el presupuesto familiar y de la comunidad.

- Aumenta la vida útil del relleno sanitario y mejora la calidad ambiental del entorno.

Desde la planta de procesamiento y transferencia, y la disposición final:

- Preservación del ambiente. Protegiendo los recursos naturales (renovables y no renovables)

- Erradicación de los problemas de salud vinculados a una mala gestión de los residuos.

- Mejora en la calidad de vida de los recuperadores informales de residuos. Al incorporarse al proyecto, los trabajadores contarán con un trabajo en condiciones dignas, medidas de seguridad adecuadas, certificados de vacunación y seguro por accidente de trabajo.

- Disminuye los costos en traslado de materiales y enterramiento de los residuos.

^{4/5} Dirección General de estadística y Censo provincia de Chubut – Censo 2001

En tu ciudad se va a cerrar el basural
y habrá una nueva gestión de
residuos que será

- ✓ Ambientalmente sustentable
- ✓ Socialmente justa y
- ✓ Económicamente viable.



¡Vos sos una pieza clave para que funcione!



Ministerio de Ambiente y
Control del Desarrollo Sustentable



Con la nueva Gestión de Residuos ganamos todos!!

- Protege los recursos naturales.
- Mejora la salud y el bienestar de la comunidad .
- Incluye social y laboralmente a los recuperadores informales de los basurales y sus familias.
- Promueve una mayor conciencia ambiental.
- Fomenta la cultura del reciclado y el consumo responsable.
- Reduce la emisión de gases de efecto invernadero.



Tu municipio te va informar cuáles son los días para la recolección diferenciada y qué hacer con los residuos especiales (chatarra, escombros, poda).



HÚMEDOS

- Restos de comida elaborada.
- Elementos de higiene personal.
- Pañales /algodón.
- Envoltorios sucios de alimentos.
- Té, café y yerba.
- Restos de jardín.
- Restos de frutas y verduras crudas.



SECOS

- Envases en general (limpios y secos).
- Papel /cartón.
- Plástico /polietileno.
- Vidrio /tetra brick /latas.
- Madera /caucho.
- Textiles/cuero.
- Pilas /lámparas.
- Cd's y dvd's.



Exterior del folleto informativo para la Comarca Virch-Valdés.

CAPÍTULO 4: FICHAS DIDÁCTICAS SOBRE RSU

Las siguientes fichas didácticas, tienen el objetivo de guiar el proceso de enseñanza – aprendizaje que realiza el docente dentro del aula.

En estas actividades se especifica el desarrollo didáctico, como también nivel educativo, objetivos, duración estimada, lugar, entre otras variables que deben considerarse.

SOMOS LOS DETECTIVES DEL COLEGIO

Nivel educativo: primer ciclo de primaria

Organización: pequeños grupos

Duración: 2 clases de 80 minutos

Materiales: cuestionario, cámara de fotos (opcional), lápiz

Preparación: se recomienda que el docente recorra los diferentes sectores de la escuela antes de realizar la actividad para verificar con que recursos cuenta.

Lugar: aula, escuela

Dirigido por: el docente

Objetivos de la actividad:

- Concientizar acerca de la relación entre los residuos y nuestra vida cotidiana.
- Observar los comportamientos individuales, familiares y sociales en relación con la separación selectiva de residuos.

Desarrollo:

El profesor/a explicará al grupo la actividad y los objetivos de la misma: recorrerán los diferentes sectores de la escuela para saber donde hay residuos, como se producen, donde se tiran. Después, los alumnos se organizarán en pequeños grupos y realizarán el recorrido: cocina, aulas, pasillos, patio, baños (en función de la edad), sala de profesores, dirección, secretaría, biblioteca, sala de computación. Si lo consideran necesario, pueden hacer preguntas al personal del colegio.

Se anotará en el cuestionario, entregado por el docente, todo lo observado. Si se dispone de cámaras de foto, se pueden fotografiar los diferentes sectores.

Cuestionario:

- ¿Qué tipo de residuos encontraron?
- ¿Cuántos tachos de residuos hay en la escuela? ¿y en el aula?
- ¿Se tiran todos los residuos juntos?
- ¿Hay algún sector donde se separan alguno? ¿Qué tipo de residuos se separa? ¿Quién realiza esta actividad?
- ¿Qué se hace en el colegio con los cartuchos de tinta de las impresoras? ¿y con las computadoras en desuso o parte de ellas que ya no funcionan?

Actividad posterior a la recorrida:

- ¿Cómo podemos calcular la cantidad de residuos que se genera en la escuela por día / semana / mes / año?
- ¿Qué propuestas se te ocurren para mejorar la gestión de los Residuos en tu escuela?



DEMASIADOS RESIDUOS!!!!

Nivel educativo: primer y segundo ciclo de primaria de las diferentes modalidades.

Organización: grupal

Duración: 80 minutos

Materiales: imágenes que representen problemas relacionados con la acumulación de residuos.

Preparación: copias de las imágenes para repartir en el grupo clase.

Lugar: aula

Dirigido por: el docente

Objetivos de la actividad:

- Concientizar acerca de la relación entre los residuos y nuestra vida cotidiana.
- Relacionar los hábitos de consumo y la producción de residuos.
- Conocer algunos problemas ocasionados por la generación de residuos.

Desarrollo:

1era parte: el profesor dividirá a la clase en 7 grupos y repartirá a cada grupo una imagen que represente uno de los problemas principales derivados de la acumulación de residuos. Por ejemplo: Ocupación del espacio (imagen 1), contaminación del aire (imagen 2), contaminación del suelo (imagen 3), contaminación del agua (imagen 4), olores (imagen 5), riesgo sanitario (imagen 6), impacto visual (imagen 7).

Cada grupo deberá deducir de qué problema se trata, cuál consideran que es la responsabilidad de cada uno en la generación de ese problema y cómo podría solucionarse.

2da parte: cada grupo muestra al resto de la clase la imagen recibida y comenta el problema asociado. Luego se socializa la actividad en cada caso.

Actividad:

Luego de la actividad en la escuela, se puede sugerir a los alumnos que socialicen con su familia lo conversado en clase y que juntos, piensen y propongan acciones que se puedan realizar desde las casa y la escuela para evitar o minimizar el problema representado en la imagen. En la clase siguiente se puede socializar lo investigado por los niños.



¿QUÉ TENGO QUE VER YO CON LOS RESIDUOS?

Nivel educativo: segundo ciclo de primaria y Educación Secundaria Básica de las diferentes modalidades.

Organización: individual o grupal

Duración: 30 minutos

Materiales: pizarrón, papel, lápiz

Preparación: no

Lugar: aula

Dirigido por: el docente

Objetivos de la actividad:

- Concientizar acerca de la relación entre los residuos y nuestra vida cotidiana.
- Relacionar los hábitos de consumo y la producción de residuos.

Desarrollo:

El profesor propone al grupo clase, hacer entre todos (o individualmente) un listado de las actividades cotidianas y las va anotando en el pizarrón (o cada uno en su carpeta), de manera de completar un cuadro como el siguiente:

Hora	Actividad	Residuos	Tipo de residuo	¿Qué hago con ellos?
8:00	Desayunar	Pote de yogurt vacío	Seco	Lo tiro al cesto de basura.

Una vez realizado se socializará el cuadro y se aclaran dudas del tipo de residuos generado y el destino de los mismos.

Cuestionario:

Entre todos se responde el siguiente cuestionario:

- ¿Qué tipo de residuos se generaron en mayor cantidad durante un día?
- Piensa y desarrolla cómo puede calcularse el volumen de residuos generado
- ¿Cómo puedes minimizar ésta generación? Enumera.

LOS BASURÓLOGOS

Nivel educativo: segundo y tercer ciclo de primaria, secundaria, especial, rural

Organización: individual o grupal

Duración: una clase de 80 minutos

Materiales: pizarrón, ficha de información, lápiz, balanza (opcional), pinzas, guantes

Preparación: fotocopia de la ficha de información (una por alumno/a)

Lugar: casa, aula

Dirigido por: el docente

Objetivos de la actividad:

- Concientizar acerca de la relación entre los residuos y nuestra vida cotidiana.
- Relacionar los hábitos de consumo y la producción de residuos.
- Observar los comportamientos individuales, familiares y sociales en relación con la separación selectiva de residuos.

Desarrollo:

1er parte: para desarrollar en casa.

Cada alumno/a realizará un análisis de la composición de los residuos en el/los tacho/s de basura de su casa. Si dispone de balanza, pesará los residuos. Deberán ir contando por piezas (por ej. 1 botella, 1 bolsa, 1 cáscara de una naranja, restos de 1 lechuga, etc.). Todos estos datos se irán anotando en la ficha entregada por el docente.

2da parte: para desarrollar en el aula.

En forma grupal, se socializarán los datos, y se irán anotando en el pizarrón. Luego de esto, se realizarán diferentes cálculos: composición, promedios o cantidades por tipo de residuos, abundancia, etc. Para visualizar mejor los resultados se pueden realizar diferentes tablas o gráficos.

También se analizará el cesto del aula, anotando el resultado junto a los anteriores.

Por último se comparan ambos análisis, estableciendo las conclusiones correspondientes.

Ficha de información:

Númeroro de personas que vivimos en casa:

Día de la semana y hora de colocación de la bolsa vacía:

.....

Día de la semana y hora del estudio:

En mi tacho de basura había:

Materia orgánica:kg o piezas

Envases de vidrio:kg o piezas

Papel y cartón:kg o piezas

Envases de plástico:kg o piezas

Envases de metal:kg o piezas

Briks:kg o piezas

Pilas:kg o piezas

Otros:kg o piezas

Total:kg o piezas



LOS MATERIALES QUE DESCARTAMOS

Nivel educativo: segundo y tercer ciclo de primaria

Organización: grupal

Duración: 80 minutos

Materiales: biblioteca, internet

Preparación: el profesor deberá chequear que la información que se necesite, este en biblioteca o que haya acceso a internet para la consulta.

Lugar: aula, biblioteca, sala de cómputos

Dirigido por: el docente

Objetivos de la actividad:

- Concientizar acerca de la relación entre los residuos y nuestra vida cotidiana.
- Relacionar los hábitos de consumo y la producción de residuos.
- Conocer algunos problemas ocasionados por la generación de residuos.
- Conocer el significado de reducir, reusar y reciclar.
- Conocer el sistema de recolección de residuos de la ciudad.

Desarrollo:

1er parte: se divide a los alumnos en pequeños grupos. Cada grupo elige una acción cotidiana que implique la generación de residuos (por ej. Tirar los diarios viejos, tirar latas de conserva al preparar la comida, cambiar las pilas de la play y arrojarlas a la basura, etc)

2da parte: una vez elegida la actividad, cada grupo buscará información en biblioteca o internet, acerca de los materiales que componen los residuos generados, y luego responderá las siguientes preguntas:

- ¿Qué materia primas se utilizan en la fabricación de los productos que tiramos?
- ¿De dónde provienen? ¿Qué problemas origina su extracción?
- ¿La materia prima utilizada es un recurso renovable o no renovable?
- ¿Se emplean otros recursos en la fabricación del producto?
- El residuo generado, ¿puede minimizarse? ¿puede reutilizarse? ¿puede reciclarse? ¿Cómo? Enumera diferentes ejemplos de cada caso.

Una vez respondidas las preguntas, armar un informe y puesta en común para el grupo clase.



VISITA AL SUPERMERCADO

Nivel educativo: desde Nivel inicial, hasta secundaria

Organización: grupal

Duración: 80 minutos variable

Materiales: fichas de observación de productos, cámara fotográfica (opcional)

Preparación: el profesor deberá dar instrucciones precisas antes de salir del aula y repartir las fichas de observación.

Lugar: supermercado

Dirigido por: el docente

Objetivos de la actividad:

- Concientizar acerca de la relación entre los residuos y nuestra vida cotidiana.
- Relacionar los hábitos de consumo y la producción de residuos.
- Conocer el significado de reducir, reusar y reciclar.
- Tomar conciencia de la responsabilidad personal en la producción y la reducción de los residuos.

Desarrollo:

1er parte:

El grupo clase va al supermercado, y ahí se divide en pequeños grupos. Cada uno de ellos, se ocupará de una sección del supermercado: limpieza, productos frescos, productos secos, congelados, etc.

Con la ficha de ayuda, recogerán la información de varios productos de esa sección, que obtendrán leyendo las etiquetas o preguntando a la persona encargada.

En las fichas se recopilará información fundamentalmente proveniente de los envases: materiales, tamaño, proporción, tamaño/cantidad de producto, etc.

2da parte: al regresar al aula, se realizará una puesta en común. Analizando los diferentes productos y el tipo y cantidad de embalaje se genera al consumirlo.

Sugerencias:

Para educación inicial y primer ciclo de primaria, cuando los niños aun no escriben, se recomienda que el profesor los guíe en el recorrido, mientras les cuenta detalles sobre los residuos,

Se puede adecuar esta actividad para realizarla dentro del establecimiento educativo, solicitando a cada alumno, que para el día de la actividad, lleve al aula diferentes productos.

TALLER DE JUGUETES

Nivel educativo: desde Nivel inicial, hasta secundaria

Organización: grupal

Duración: 80 minutos variable

Materiales: indicaciones de fabricación de juguetes. Materiales de desecho (ver listado para cada juguete)

Preparación: el profesor deberá solicitar a sus alumnos, que en los días previos a la actividad, traigan los materiales (residuos) que servirán como materia prima para la construcción de los juguetes.

Lugar: aula

Dirigido por: el docente

Objetivos de la actividad:

- Concientizar acerca de la relación entre los residuos y nuestra vida cotidiana.
- Conocer el significado de reducir, reusar y reciclar.
- Adquirir hábitos responsables para la reducción de la cantidad de residuos generados.
- Contribuir en la mejora de la gestión de los residuos en el centro educativo.

Desarrollo:

En pequeños grupos los alumnos elaborarán los juguetes u objetos determinados. Disponen de las instrucciones y materiales necesarios para llevarlo a cabo. El profesor ayudará a resolver las dudas o en el montaje de los objetos.

FICHAS DE JUGUETES :

Tambor

Materiales:

- Lata de leche en polvo con tapa.
- Palitos de madera (pueden ser de helado).
- Pintura
- Pegamento
- Papel de color o tela, lana que no utilicemos
- Bolitas de telgopor



Modo de hacerlo:

- Forrar la lata con papel de color o tela pegándola con el pegamento, presionando para que adhiera bien.
- Usando el pegamento, traza líneas en diagonal, para luego pegar encima la lana, papel o tela cortada en tiritas, hasta llegar a dar toda la vuelta a la lata.
- Colocar la tapa y aplicarle pegamento. Luego cubrir con una tela. Con las tijeras, recortar el excedente dejando un borde que caiga.
- Para hacer los palillos, insertar las puntas de los palitos de madera en las pelotas de telgopor. Retirar los palitos momentáneamente, aplicar en los huecos pegamento y volver a insertar los palitos para que queden pegados.
- Colocar pegamento sobre las pelotitas y forrarlas con tela o lana.
- Dejar secar el tambor y los palillos durante toda la noche antes de usarlo.

FICHAS DE JUGUETES :

Maracas

Materiales:

- Latas
- Globos rotos
- Gomas elásticas
- Granos (arroz, lentejas, garbanzos, etc.)
- Palitos



Modo de hacerlo:

- Primero poner dentro de las latas un puñado de granos de los que tengas en casa, como arroz, lentejas, garbanzos.
- Luego corta el globo de forma que ajuste en la parte superior de la lata.
- Estira la goma del globo hasta que quede tirante y asegúrala con una gomita elástica. De esta forma ya tienes lista la maraca para que suene y sólo falta complementarla con un palito para golpear en ella y hacer otro tipo de sonido musical.
- También se puede darles pinturas a los niños para que decoren las latas antes de rellenarlas. Y así tendrán los instrumentos coloridos para darle más estilo.

BIBLIOGRAFÍA

Carina Quispe [et.al.]. (2010). Residuos sólidos urbanos : una guía práctica para la separación en origen en el Partido de La Plata (ISBN 978-987-25149-6-9 ed.). Buenos Aires, Argentina: Fundación Ambiente y Recursos Naturales.

Cooprogetti. (2005). PLAN PROVINCIAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS - PROVINCIA DEL CHUBUT. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina: SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE - MINISTERIO DE SALUD Y AMBIENTE.

Coordinación para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. (s.f.). Recuperado el 19 de septiembre de 2012, de <http://www.ambiente.gov.ar/?idseccion=266>

González, L.J., Ferretti, E., & Useglio, P. (2009). Comunicar el Ambiente: una nueva experiencia pedagógica / (1a ed.). La Plata, Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de la Plata (ISBN 978-950-34-0575-8).

INET - GTZ. (2003). Gestión de Residuos Sólidos Urbanos - Técnica, Salud, Ambiente, Competencia. Colección Educar para el ambiente. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina: ISBN: 987-20598-6-1.

Ley N° 25.916. (s.f.). Ley Nacional de Presupuestos Mínimos N° 25.916.

López Rey, M. (2012). Guía de residuos Sólidos Urbanos - Nivel primario. Contrato suscripto entre el Ministerio de Turismo de la Nación – Unidad Ejecutora de Préstamos Internacionales (UEPI) en el marco del Préstamo BID 1868/OC-AR y la Consultora HYTSA Estudios y Proyectos S.A.

Lund, H.F. (1996). Manual del Reciclaje, Tomo 1 y 2. Mc Graw Hill (ISBN: 84-481-0750-0).

MATERIALES EDUCATIVOS SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS 3. (s.f.). Recuperado el 8 de agosto de 2012, de <http://www.bortziriazabor.com/documentos/Actividades%20escuela.pdf>

Observatorio Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos. (s.f.). Recuperado el 15 de agosto de 2012, de <http://www.ambiente.gob.ar/rsu/grupo.asp?Grupo=8075&Subgrupo=8192>

Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable (OPDS). (s.f.). Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos - Documento destinado a docentes. Recuperado el 05 de septiembre de 2012, de <http://www.opds.gba.gov.ar/index.php/paginas/ver/menu3r>

Programa Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. (s.f.). Recuperado el 19 de septiembre de 2012, de <http://www.ambiente.gob.ar/rsu/grupo.asp?grupo=8074&subgrupo=8226¬a=8227>

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. (2010). EDUCACIÓN AMBIENTAL Ideas y propuestas para docentes. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2005). Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU). Buenos Aires, Argentina.

Tchobanoglous, G. y. (1994). Gestión integral de residuos sólidos. Mexico: McGraw-Hill.

Vesco, L. P. (2006). Residuos sólidos Urbanos, su gestión integral en Argentina. Universidad abierta interamericana.

