Problemática de los residuos: rellenos sanitarios e incineradores

Basura Cero

Los métodos más comunes se basan en “hacer desaparecer la basura”

Rellenos sanitarios o basurales

Incineración o quema de residuos

Rellenos sanitarios - Basurales

Argentina (Ricardone)

Argentina (Ricardone)

2000 Rosario, Argentina - Telefax + 54 341 4261475 - contacto@taller.org.ar - www.tallerecologista.org.ar

Argentina (CEAMSE, Norte 3)

2000 Rosario, Argentina - Telefax + 54 341 4261475 - contacto@taller.org.ar - www.tallerecologista.org.ar

Impactos de los rellenos sanitarios y basurales

- Contaminación de cursos de agua superficiales y aguas subterráneas.
- Contaminación del aire
- Proliferación de Vectores
- Malos olores

Contaminación de cursos de agua superficiales y aguas subterráneas

Lixiviados

Argentina (Pérez)

Composición de los lixiviados

Análisis sobre rellenos del Reino Unido: metales pesados (Cromo, Níquel, Cobre, Zinc, Cadmio, Plomo y Mercurio) en concentraciones bajas; altas cantidades de nitrógeno amoniacal; altas cantidades de Atrazina, Simazina , Organoestaños, Lindano.

Schmid, J., Elser, A., Strobel, R., Crowe, M., Dangerous Substances in Waste, Copenhagen: European Environment Agency, 2000.

Relleno de Villa Domínico (Bs.As.): Mercurio, Plomo, Cromo, Zinc, PCBs.

(Greenpeace “Análisis de Muestras de Lixiviados del Relleno Sanitario de la CEAMSE en Villa Domínico”, Octubre de 2004)

Argentina (Ricardone)

TALLER Ecologista

2000 Rosario, Argentina - Telefax + 54 341 4261475 - contacto@taller.org.ar - www.tallerecologista.org.ar

Argentina (Villa Gobernador Gálvez)

2000 Rosario, Argentina - Telefax + 54 341 4261475 - contacto@taller.org.ar - www.tallerecologista.org.ar

Argentina (Perez)

2000 Rosario, Argentina - Telefax + 54 341 4261475 - contacto@taller.org.ar - www.tallerecologista.org.ar

Los lixiviados pueden filtrar

•De acuerdo a un experimento llevado a cabo en Estados Unidos en 1990, se concluyó que las membranas de última tecnología de PEAD permiten el filtrado de líquidos lixiviados a una velocidad de alrededor de 200 litros por hectárea por día, aún instaladas de acuerdo a los más sofisticados métodos de control, debido a las pequeñas perforaciones producidas durante la manufactura e instalación.

•Un estudio realizado por la Universidad de Wisconsin en 1991 demuestra que soluciones diluidas de solventes usados comúnmente, como el tolueno, el tricloroetileno, el cloruro de metileno y el xileno, penetran una membrana de 2,5 mm de espesor de PEAD en menos de dos semanas

Contaminación del aire

Gases de los rellenos

Compound	Composition of Gas	Environmental Category
CH_4	35-55 %	Global climate change, inflammable, explosive
CO_2	40-45 %	Global climate change
Nitrogen	5 %	No impact
Chlorinated organic	1-5 %	Human toxicity
Fluorinated organic	1 %	Ozone depletion
Organic trace substances	<1 %	Human toxicity, nuisance
Volatile metals Hg, Cd	<1 %	Human toxicity, .

Table 3.4: Air Emissions from landfill

Schmid, J., Elser, A., Strobel, R., Crowe, M., Dangerous Substances in Waste, Copenhagen: European Environment Agency, 2000.

Emisiones por las combustiones espontáneas o intencionales

Emisiones por las combustiones espontáneas o intencionales

Tabla 5.2. Enfermedades Relacionadas con Residuos Sólidos Domésticos, Transmitidas por Vectores.

VECTORES	FORMA DE TRANSMISIÓN	PRINCIPALES ENFERMEDADES
Roedores	A través de mordiscos, orina y heces. A través de las pulgas que viven en el cuerpo de la rata	Peste bubónica Tifus Marino Leptospirosis Fiebre de Harverhill Ricktsiosis vesiculosa Enfermedades diarreicas Disenterías Rabia Virosis hemorrágica
Moscas	Por vía mecánica (a través de las alas, patas y cuerpo) A través de las heces y saliva	Fiebre Tifoidea Salmonelosis Cólera Amebiasis Disenterías Giardiasis Diarrea infantil Tracoma Tuberculosis
Mosquitos	A través de la picadura del mosquito hembra.	Malaria Leishmaniasis Fiebre amarilla Dengue Filariasis Encefalitis vírica
Cucarachas	Por vía mecánica (a través de las alas, patas y cuerpo) y por las heces	Fibre tifoidea Cólera Giardiasis Gastroenteritis Infecciones Intestinales Diosenterías Diarreas Intoxicaciones alimentarías
Cerdos	Por ingestión de carne contaminada	Cisticercosis Toxoplasmosis Triquinosis Teniasis
Aves	A través de las heces	Toxoplasmosis.

Fuente: “Gestión de Residuos Sólidos” - GTZ, 2002

Impactos en la salud

Un estudio realizado por el Departamento de Salud del Estado de Nueva York reportó que las mujeres que viven cerca de rellenos sanitarios donde hay escapes de gas tienen una probabilidad cuatro veces mayor de padecer cáncer de la vejiga o leucemia.

(State of New York Department of Health, INVESTIGATION OF CANCER INCIDENCE AND RESIDENCE NEAR 38 LANDFILLS WITH SOIL GAS MIGRATION CONDITIONS, NEW YORK STATE, 1980-1989)

Incineradores

Morón, provincia de Buenos Aires. Incinerador de residuos hospitalarios. Cerrado actualmente.

Impactos de los incineradores

- Emisiones tóxicas
- Quedan cenizas que requieren una disposición especial
- Compite con la reducción y el reciclaje de los residuos
- Es una tecnología riesgosa
- Derrochan energía

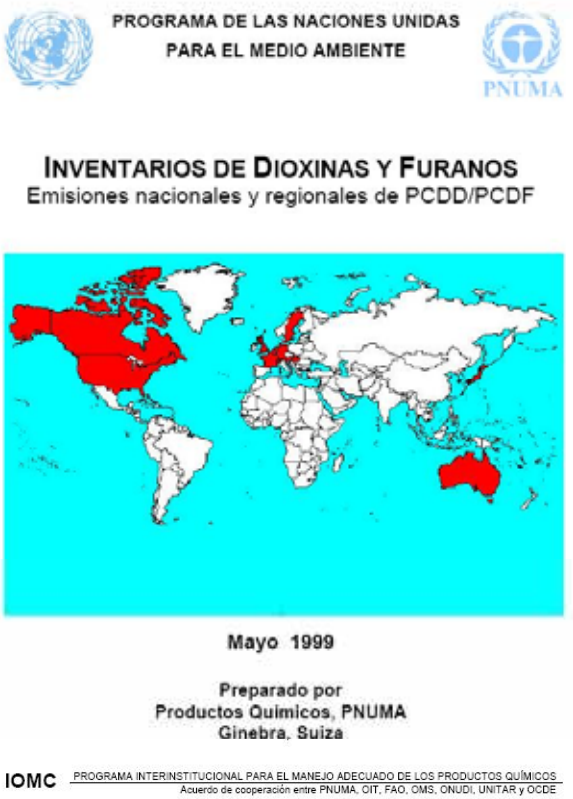
Emisiones tóxicas

Dioxinas y Furanos
Otros compuestos orgánicos halogenados (PCBs, bencenos clorados,…)
Metales pesados

- Mercurio
- Cadmio
- Plomo
- Cromo

Partículas finas y ultrafinas (< 2,5 um diámetro)
Gases de Efecto Invernadero (GEI)
Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)
Hidrocarburos Aromáticos Polocíclicos (HAPs)
Otros

Según el inventario realizado por PNUMA en 1999 sobre 15 países, el 69% de las emisiones al aire corresponde a incineradores de residuos (año de referencia: 1995)



Inventarios de Dioxinas y Furanos: Emisiones nacionales y regionales de PCDD/PCDF
PNUMA. Ginebra, Suiza 1999
Disponible en http://www.chem.unep.ch

Son consideradas como las sustancias químicas más tóxicas conocidas por la ciencia: clasificados como un “cancerígeno humano conocido” (OMS y IARC), están asociadas a muchas otras patologías

Son bioacumulables y biomagnificables

Convenio de Estocolmo
•Firmado el 22 de Mayo de 2001
•Entró en vigencia el 17 de Mayo de 2004

Establece que los países firmantes adopten medidas para eliminar o reducir la dispersión al ambiente de un grupo de sustancias, entre ellas las dioxinas.

Identifica a la incineración de residuos como una de las principales fuentes de dioxinas.

La incineración/quema de residuos sólidos es la fuente dominante de mercurio atmosférico en las siguientes regiones:

- Norteamérica: 40%
- América Central y del Sur: 34%
- Europa Occidental: 28%
- Africa: 30%

Pirrone, Nicola et al., “Regional Differences in Worldwide Emissions of Mercury to the Atmosphere,” Atmospheric Environment, vol. 30, no. 17, pp. 2981-1987, 1996.

Metal	Emisiones al aire por la incineración de residuos	
	1000 ton /año	Porcentaje del total de emisiones
Antimonio	0,67	19
Arsénico	0,31	3
Cadmio	0,75	9
Cromo	0,84	2
Cobre	1,58	4
Plomo	2,37	20,7
Manganeso	8,26	21
Mercurio	1,16	32
Niquel	0,35	0,6
Selenio	0,11	11
Estaño	0,81	15
Vanadio	1,15	1
Zinc	5,90	4

Fuente: Schmid, J., Elser, A., Strobel, R., Crowe, M., Dangerous Substances in Waste, Copenhagen: European Environment Agency, 2000

Problemas de las emisiones

- Para muchas sustancias no hay límites seguros de exposición.
- Las mediciones son escasas y poco representativas de la situación real. Abarcan sólo un pequeño grupo de sustancias.
- Se desconoce mucho aún sobre la totalidad de sustancias emitidas y sus impactos en la salud.

Cenizas

• Entre el 30% y 40% del peso de los residuos se transforman en cenizas

• Se ha encontrado: mercurio, cadmio, cromo, cobre, níquel, plomo, vanadio, zinc (Mugica et al., “Mercurio y Metales Tóxicos en Cenizas Provenientes de Procesos de Combustión e Incineración”)

• En general reciben una disposición inadecuada

Los filtros trasladan el problema de los contaminantes a las cenizas y escorias y a los residuos líquidos

• Entra Hg, Cd, Pb, Cr …. Sale Hg, Cd, Pb, Cr

•Quass y Fermann, 1997; y Wenborn, et al., 1999.: se encontró que la la mayoría de la dioxinas de los incineradores se libera a la tierra, en lugar de emitirse al aire (en incineradores de Europa)

•Giugliano, et al., 2002: se encontró que solamente el 1,7 por ciento de las dioxinas emitidas por un incinerador salían por la chimenea, mientras que la mayoría se liberaba en las cenizas y la escoria

Aspectos económicos

Altos costos de instalación

- Incinerador de RSU de 2000 ton/día (Holanda): US$ 500 millones
- Japón gasta entre US$ 5.000 y 7.000 millones por año para construir incineradores; la mayoría del dinero se invierte en reponer incineradores viejos.
- Los costos típicos de inversión de un incinerador de quema masiva de residuos sólidos municipales, en países en vías de industrialización, oscilan aproximadamente entre los US$ 50 millones y los US$ 280 millones.

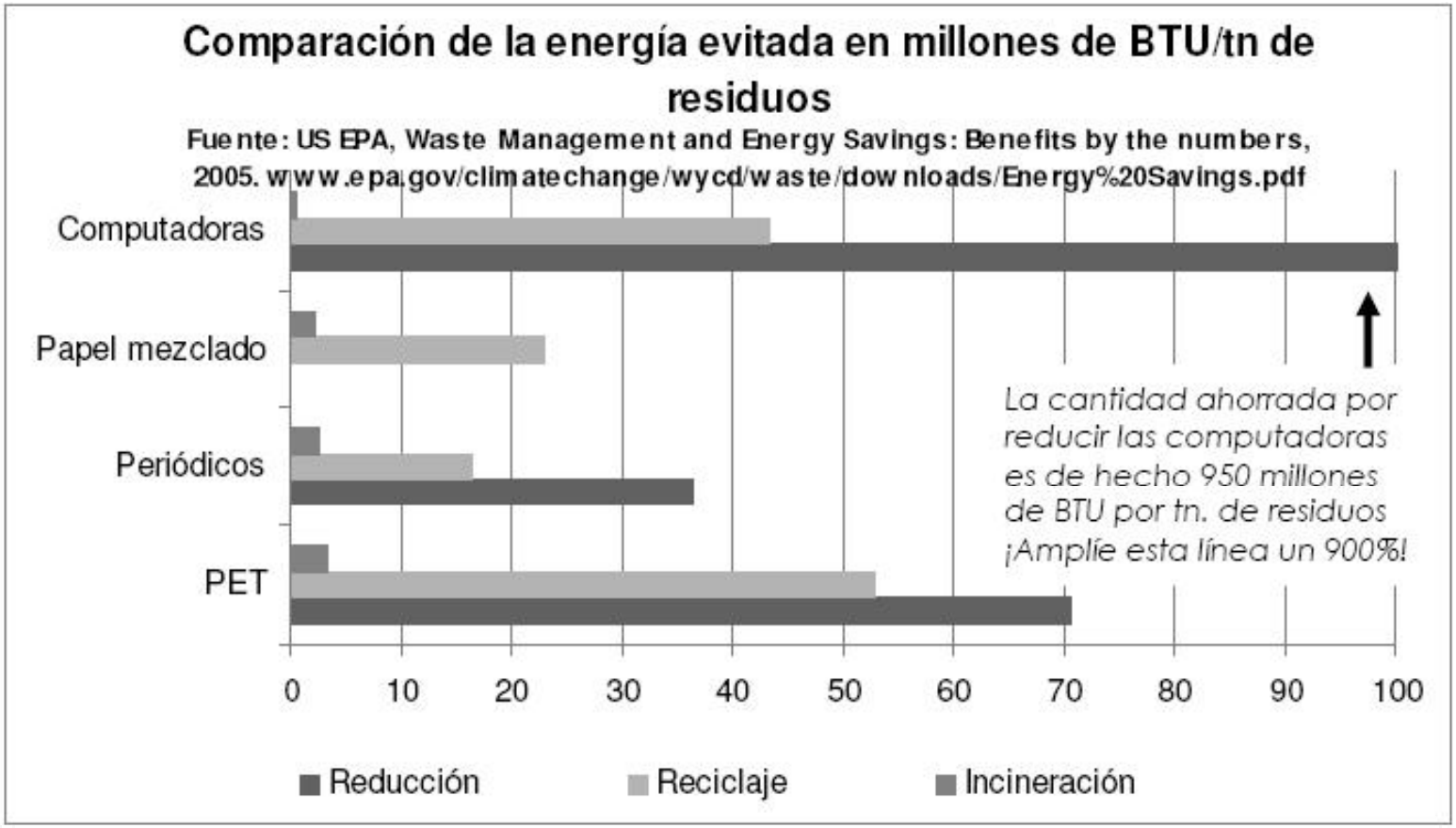
Altos costos de operación (al menos duplican el costo de los rellenos sanitarios)

Contratos de “poner o pagar” a 10-30 años

(Fuentes: GAIA, “Incineración de Residuos: Una tecnología Muriendo”; GAIA, “Recursos en llamas)

Tipo de operación	Puestos de trabajo por 10.000 ton. anuales
Reutilización de productos	
Reutilización de computadoras	296
Recuperación de textiles	85
Reutilización de bienes durables	62
Reparación de pallets de madera	28
Fabricantes a base de materiales reciclados	25
Fábricas de producción de papel	18
Fabricantes de productos de vidrio	26
Fabricantes de productos plásticos	93
Centros de Recuperación de Materiales	10
Compostaje	4
Incineración	1
Rellenos	1

Fuente: Institute for Local Self-Reliance, 1997


Comparación de la energía evitada en millones de BTU/tn de residuos
Fuente: US EPA, Waste Management and Energy Savings: Benefits by the numbers, 2005. www.epa.gov/climatechange/wycd/waste/downloads/Energy%20Savings.pdf
Computadoras
Papel mezclado
Periódicos
PET
La cantidad ahorrada por reducir las computadoras es de hecho 950 millones de BTU por tn. de residuos ¡Amplíe esta línea un 900%!
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
Reducción
Reciclaje
Incineración

Los incineradores ponen un obstáculo a la reducción y reciclaje de residuos y por ende perjudica a los recicladores.

• Requiere un tonelaje mínimo para poder funcionar.

• Los municipios suelen condicionarse a través de los contratos de “poner o pagar”

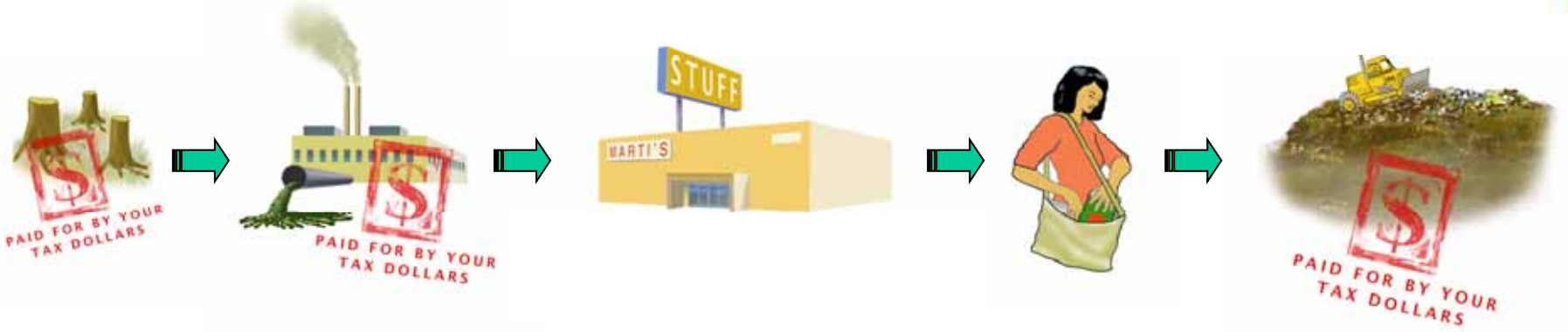
• Compite por los mismos recursos públicos.

• En caso de recuperar energía los materiales con alto poder calorífico son a su vez materiales reciclables (papel, cartón, plásticos)

• Menos empleo que otras alternativas.

La otra cara de los rellenos e incineradores: derroche de recursos

El cuadro completo del sistema lineal



Fuentes: Eco-Cycle 2004

www.ecocycle/zerowaste/zwsystem

Annie Leonard

En Argentina se envía cada año a rellenos sanitarios y basurales aproximadamente:

- 6.162.500 ton/año de **restos orgánicos**
- 2.095.250 ton/año de **papel y cartón**
- 616.250 ton/año de **vidrio**
- 246.500 ton/año de **metales**
- 1.725.500 ton/año de **plásticos**

TALLER Ecologista

2000 Rosario, Argentina - Telefax + 54 341 4261475 - contacto@taller.org.ar - www.tallerecologista.org.ar

Plantación de eucaliptus, Uruguay

Alto Paraná, Puerto Esperanza (Misiones, Argentina)

TALLER Ecologista

2000 Rosario, Argentina - Telefax + 54 341 4261475 - contacto@taller.org.ar - www.tallerecologista.org.ar

TALLER Ecologista

2000 Rosario, Argentina - Telefax + 54 341 4261475 - contacto@taller.org.ar - www.tallerecologista.org.ar

Algunas consecuencias globales

- 80% de los bosques originales se perdieron
- Agotamiento de recursos no renovables
- Deterioro de la calidad de agua y aire
- Cambio climático
- Migración forzada
- Injusticia Ambiental

Incineradores disfrazados

Pirólisis, Gasificación y Arco de plasma

Gasificación: es la rápida descomposición térmica de un material por oxidación parcial por medio del agregado de cantidades limitadas de aire u oxígeno. Las temperaturas moderadas generalmente se encuentran por encima de los 750° C.

Pirólisis: es la rápida descomposición térmica de material sin el agregado de aire u oxígeno (si bien inevitablemente hay presencia de oxígeno en los materiales de desecho en sí). El rango de temperatura es de aproximadamente 250–700° C.

Plasma: es la rápida descomposición térmica de material por medio de la oxidación parcial a través del agregado de cantidades limitadas de aire u oxígeno. Esta tecnología utiliza la energía eléctrica y altas temperaturas con un rango aproximado de entre 1000–4500° C. Este proceso suele describirse como una parte del sistema de gasificación.

Incineradores disfrazados

Pirólisis, Gasificación y Arco de plasma

La Unión Europea define como «instalación de incineración», a “cualquier unidad técnica o equipo, fijo o móvil, dedicado al tratamiento térmico de residuos con o sin recuperación del calor producido por la combustión, incluida la incineración por oxidación de residuos, así como la pirólisis, la gasificación u otros procesos de tratamiento térmico, por ejemplo el proceso de plasma, en la medida en que las sustancias resultantes del tratamiento se incineren a continuación”

Las emisiones son similares a los incineradores convencionales.

Las emisiones identificadas incluyen material particulado, COVs, metales pesados, dioxinas, furanos, SO2, CO, Hg, CO2

Quema en masa vs. pirólisis: Los Angeles South Coast Air Quality Management District lbs/tn de desechos sólidos urbanos

Contaminantes	IES Romoland – Incineración por pirólisis	Incineración de quema en masa – promedio (regional)
CO	0,22	0,45
NOx	1,60	1,78
SOx	0,01	0,04
VOC	0,35	0,04
PM10	0,05	0,0046
Dioxinas/Furanos	3,68x10-8	1,85x10-8

Chen, J. (2006, April 17). IES Romoland Emission Tests, status update. South Coast Air Quality Management District, Emerging Technologies Forum.

Son tecnologías experimentales

Muchas plantas han tenido que cerrar por problemas técnicos

- Karlsruhe, Alemania: planta de gasificación para RSU (600 ton/día): cerró en 2004 por reiterados problemas técnicos y con pérdidas por US$500 millones. Tuvo explosiones, corrosiones y emisiones de dioxinas y metales pesados que superaban los límites máximos permitidos
- Nuevo Gales del Sur, Australia: planta de gasificación de RSU (80 tn/día) funcionó 2 años a fase de prueba. En esos años se detectaron emisiones de varios contaminantes (arsénico, partículas ultra finas, monóxido de carbono entre otras) que superaban los límites máximos permitidos. Cuando cerró había acumulado pérdidas de US$134 millones

Más plantas con problemas

- Isla de Wight, Reino Unido: planta piloto de gasificación. Fuera de funcionamiento desden mayo de 2010 por superar en ocho veces los límites legales de emisión de dioxinas.
- Ottawa, Canadá: planta de arco de plasma (80ton/día). Fuera de funciomiento desde junio de 2010. Desde 2008 en que empezó sus operaciones sólo funcionó 85 horas. Superó los límites de emisiones para NOx y COVs

Aspectos económicos

- Costos similares o más altos que los incineradores convencionales

Estimación de tasas y costos de capital presentados por distintas empresas en el condado de Los Angeles (EE.UU.) en 2005 en comparación con el promedio de tasas abonadas a los incineradores en EE.UU. en 2004

Empresa	Tn por día	Tasa US$/tn
Ebara	70	US$289
Interstate Waste Technologies (Thermoselect)	300	US$186
Geoplasma	100	US$172
Tasa promedio para incineradores en EE.UU.	n/d	US$61,64

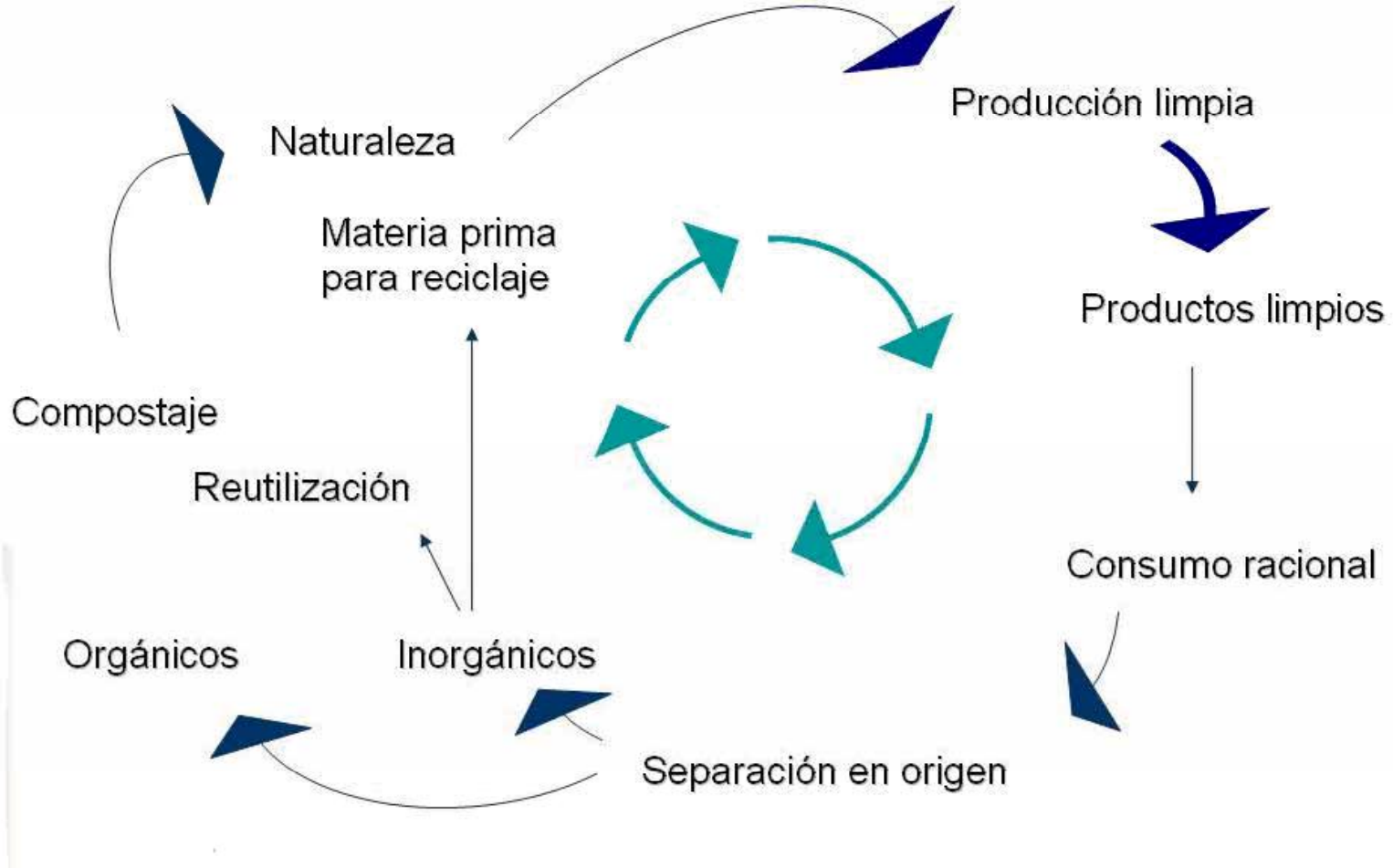
Energía

- Suelen ser menos eficientes inclusive que los incineradores convencionales

Comparación entre la eficiencia energética de las tecnologías de incineración por gasificación/pirólisis y las tecnologías de incineración de quema en masa con ciclos de vapor, reportados por Fichtner Consulting Engineers

Tecnología	Eficiencia
Quema en masa Ciclo de vapor	19-27%
Gasificación/Pirólisis Motor a gas	13-24%
Gasificación/Pirólisis Ciclo de vapor	9-20%

Basura Cero: un modelo circular



2000 Rosario, Argentina - Telefax + 54 341 4261475 - contacto@taller.org.ar - www.tallerecologista.org.ar

¿En qué consiste un plan de Basura Cero?

1. Estrategias tendientes a reducir la cantidad y características de los residuos –> **Medidas “río arriba”**
2. Estrategias tendientes a reincorporar los materiales descartados en la industria o en la naturaleza -> **Medidas “río abajo”**

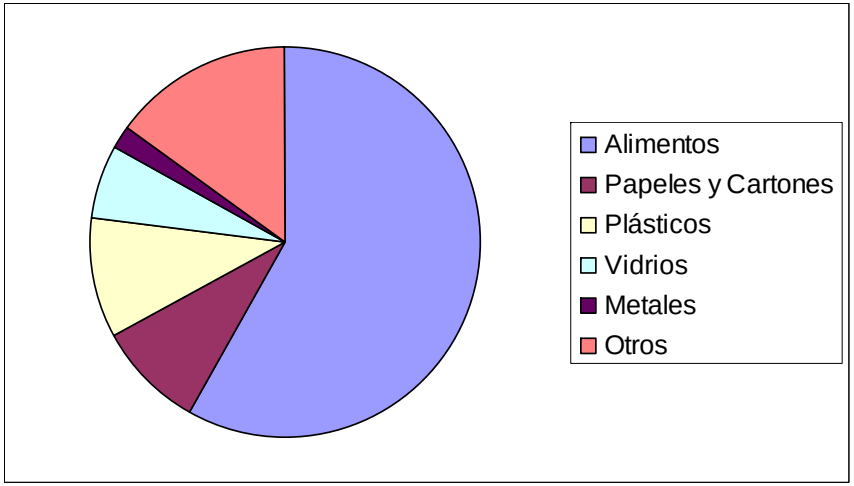
•Basura Cero requiere intervenciones en distintos niveles (Municipal, Provincial, Nacional).

•En las ciudades el objetivo central en general es enviar cada vez menos residuos a disposición final (RSU).

•La incineración no se considera compatible con los objetivos ni con la implementación de un plan de Basura Cero

•Se requiere de legislación de Extensión de la Responsabilidad de los Productores

2. Medidas “río abajo”



RSU, Argentina

Restos orgánicos: 45-60% -> Compostaje, biodigestión

“Inorgánicos” reciclables -> 20-30%

Total aprovechable: más del 70%

Tratamiento de residuos orgánicos

Compostaje

2000 Rosario, Argentina - Telefax + 54 341 4261475 - contacto@taller.org.ar - www.tallerecologista.org.ar

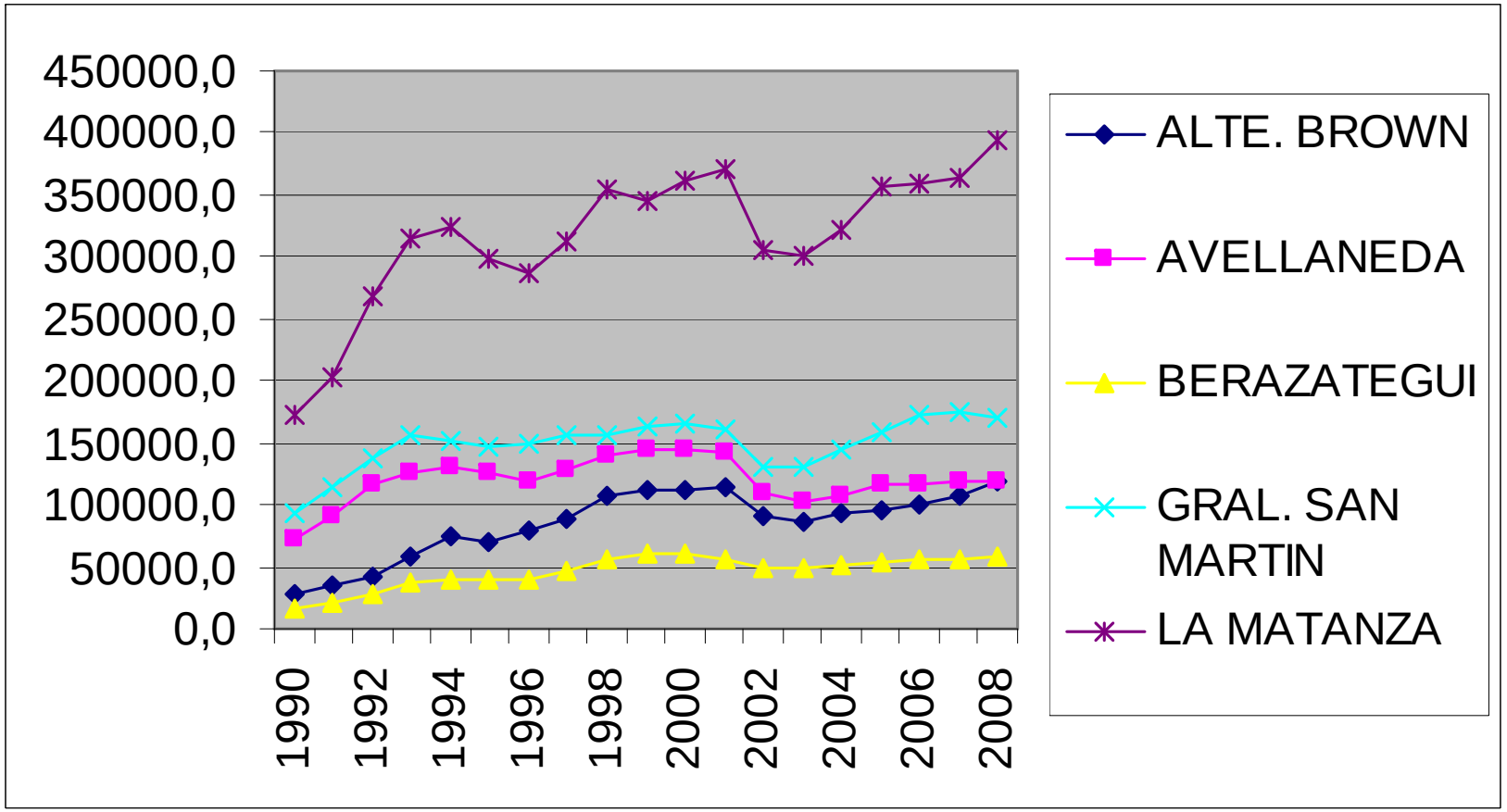
Tratamiento de residuos orgánicos

Biodigestores

Biodigestor en la escuela agrotécnica de Ángel Gallardo, Santa Fe

1. ¿Medidas “río arriba”?

Disposición final de residuos



1. ¿Medidas “río arriba”?

- Envases y embalajes (plásticos)
- Materiales no reciclables
- Bajo-ciclaje

Situación en Argentina

• La disposición final se realiza en rellenos sanitarios y basurales a cielo abierto (en muchos casos con quemas de residuos).

• Los porcentajes de reciclaje son bajos, aunque bastante inciertos puesto que se deben principalmente a recuperadores informales.

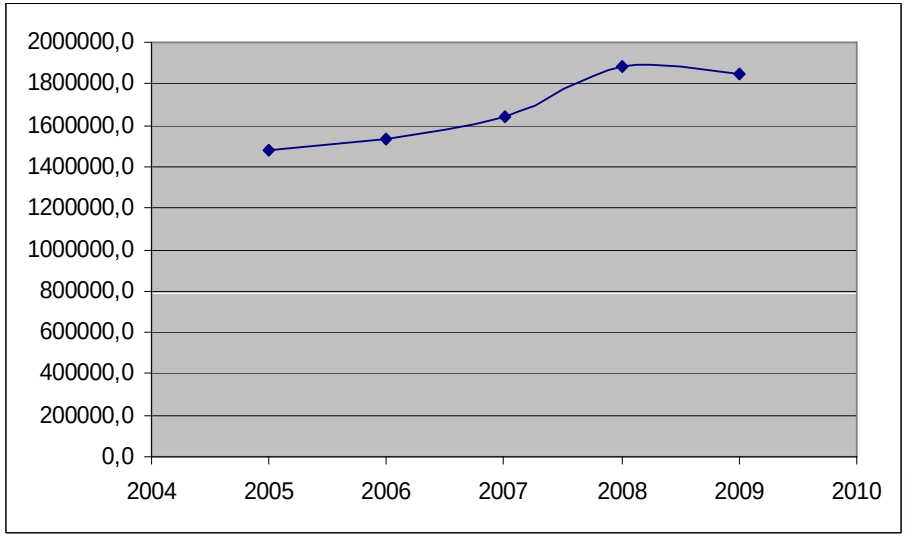
• Existen algunas experiencias positivas en algunos municipios (pequeños y medianos) en cuanto a altos porcentajes de reciclaje y compostaje.

• Una provincia con normativa de Basura Cero (Santa Fe): ley 13055, de Nov-2009. Metas de reducción gradual de los residuos dispuestos en rellenos

Situación en Argentina

- Tres ciudades con normativas de Basura Cero
  - Buenos Aires (Ley 1854, de Nov-2005): prohíbe para 2020 disponer en rellenos materiales reciclables o aprovechables.
  - Rosario (Ordenanza 8335, de Nov-2008): misma meta
  - La Plata (Ordenanza 10661, de Dic-2009): prohíbe para 2016 disponer materiales reciclables y/o recuperables

Disp.final en Bs.As



Legislación anti-incineración en Argentina

Provincia de Santa Fe (2009)
Provincia de Tierra del Fuego (2005)
Provincia de San Juan (2001)
Ciudad de Buenos Aires (2002,2005)

Santa Fe:
Laguna Paiva (2009)
Rosario (2002, 2005, 2008)
Totoras (2004)
Granadero Baigorria (2003)
Villa Constitución (2002)
Coronel Bogado (2002)
Marcos Juárez (2002)
Casilda (2002)
Capitán Bermúdez (2002)

Buenos Aires:
Zárate (2008)
General Pueyrredón (2006)
Tres Arroyos (2003)

Río Negro:
Villa Regina (2005)

Chubut:
Esquel (2004)

Jujuy:
Palpalá (2002)

Córdoba:
Villa Allende (2004)
Villa Nueva (2004)

Entre Ríos:
Crespo (2004)

NO
A LA INCINERACION DE RESIDUOS
Coalición Ciudadana Anti Incineración

TALLER Ecologista

Muchas gracias!!

Área Residuos

residuos@taller.org.ar

www.taller.org.ar

Usted puede copiar y utilizar libremente
la información de este trabajo.