

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Segundo Foro del
Cambio Climático

**Asamblea Legislativa del
Distrito Federal
V Legislatura**

6 de junio 2011

INDICE

1. LOS RESIDUOS Y SU SEPARACION
2. BASURA vs RESIDUOS
3. EL PROCESO DE RECOLECCION
4. RECICLAJE
5. DISPOSICION FINAL

1. LOS RESIDUOS Y SU SEPARACION



22 de abril 2003

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL, III LEGISLATURA

LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO FEDERAL

(Publicada en la *Gaceta Oficial del Distrito Federal* el 22 de abril de 2003)

(Al margen superior izquierdo dos escudos que dicen: GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL.- México – La Ciudad de la Esperanza.- JEFE DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL)

DECRETO POR EL QUE SE CREA LA LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO FEDERAL

8 de octubre 2003



LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión
Secretaría General
Secretaría de Servicios Parlamentarios
Centro de Documentación, Información y Análisis

Última Reforma DOF 19-06-2007

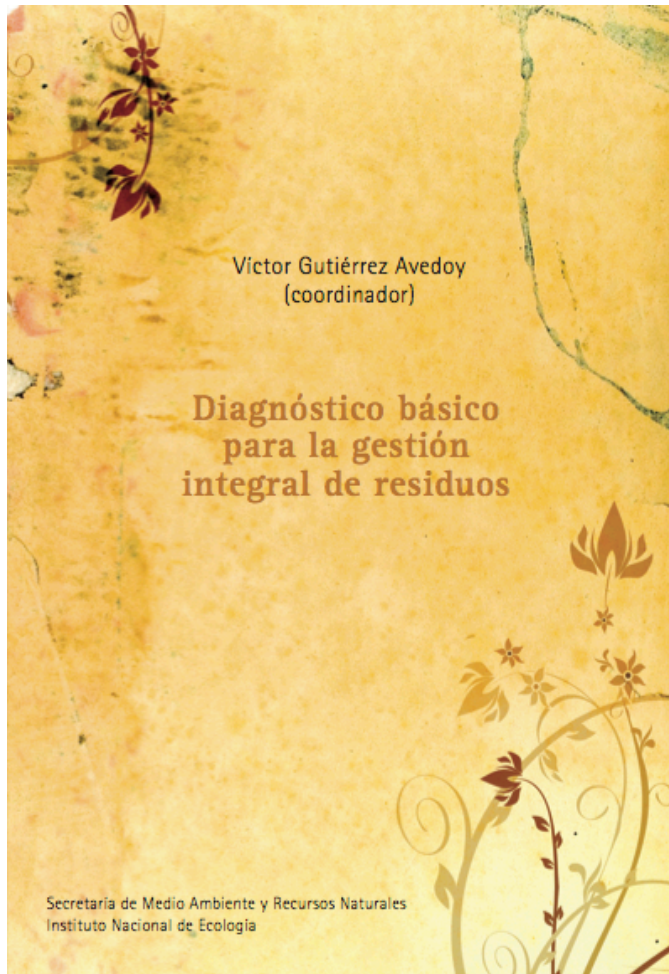
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 19-06-2007

Marco Legal



octubre 2006



diciembre 2008

RESPONSABILIDADES DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS Y MUNICIPIOS

- Programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos
- Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos
- Política local en materia de RSU y RME
- Definición de objetivos y metas locales
- Medios de financiamiento de las acciones
- Mecanismos para vincular programas municipales



**GACETA OFICIAL DEL
DISTRITO FEDERAL**

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL

JEFATURA DE GOBIERNO

ACUERDO POR EL QUE SE APRUEBA Y EXPIDE EL PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL DISTRITO FEDERAL

septiembre 2010

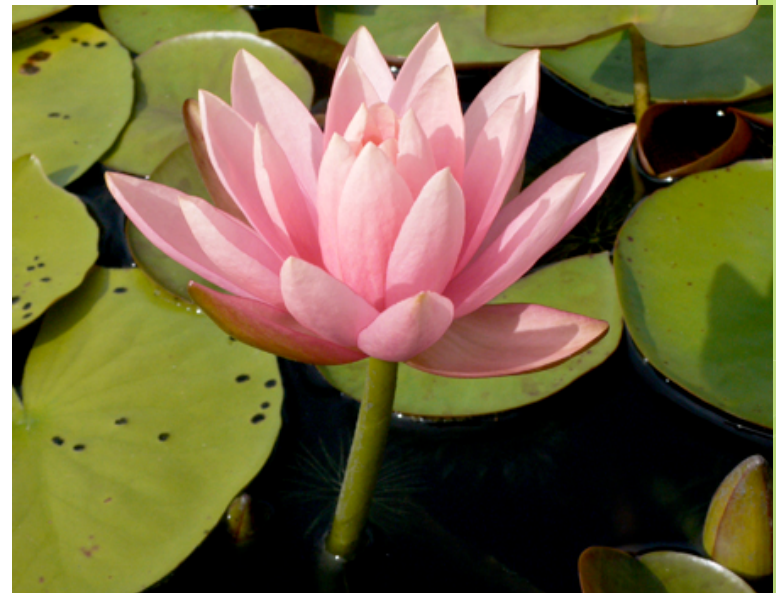
Plan de Manejo Integral

OBJETIVO

- Minimizar la generación
- Maximizar la valorización

CON

- eficiencia ambiental
- eficiencia tecnológica
- eficiencia económica
- eficiencia social



- reducción en la fuente
- separación
- recolección
- acopio
- almacenamiento
- transporte
- aprovechamiento
- reutilización
- reciclaje
- co-procesamiento
- tratamiento biológico, químico, físico o térmico
- disposición final de residuos



- Autosuficiencia
- Desarrollo sustentable
- Prevención y minimización
- Manejo seguro y ambientalmente adecuado
- Educación y capacitación
- Información
- Participación social
- Responsabilidad compartida
- Quien contamina paga
- Desarrollo tecnológico
- Armonización de política
- Principio precautorio



Capítulo IV, Artículo 33 – LRS DF:

“Todo generador de residuos sólidos debe separarlos en orgánicos e inorgánicos”.



“Se deben depositar en contenedores separados para su recolección por el servicio público de limpia” o

“llevar los residuos sólidos valorizables directamente a los establecimientos de reutilización y reciclaje.”

Separación



2. BASURA vs. RESIDUOS



Clasificación

Residuos Sólidos Urbanos	orgánicos inorgánicos
Residuos Peligrosos	corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o infecciosos
Residuos de la Industria Minero-Metalúrgica	provenientes del minado y tratamiento de minerales; y de la fundición, refinación y transformación de metales
Residuos de manejo especial	generados en los procesos productivos, incl. construcción, o por grandes generadores de RSU

GENERACION DE RESIDUOS

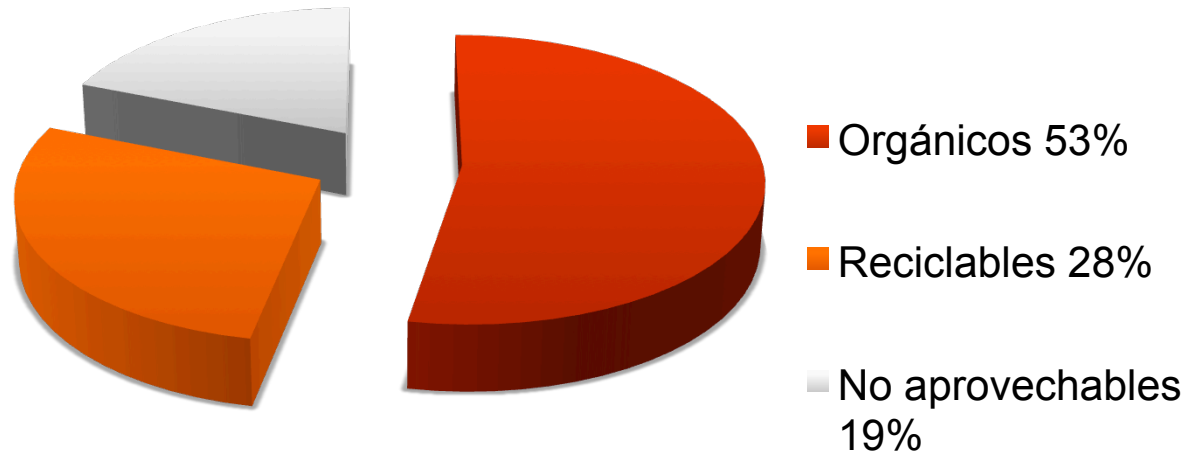
Residuos sólidos urbanos

94,800 ton / día

34.6 millones ton / año

RSU

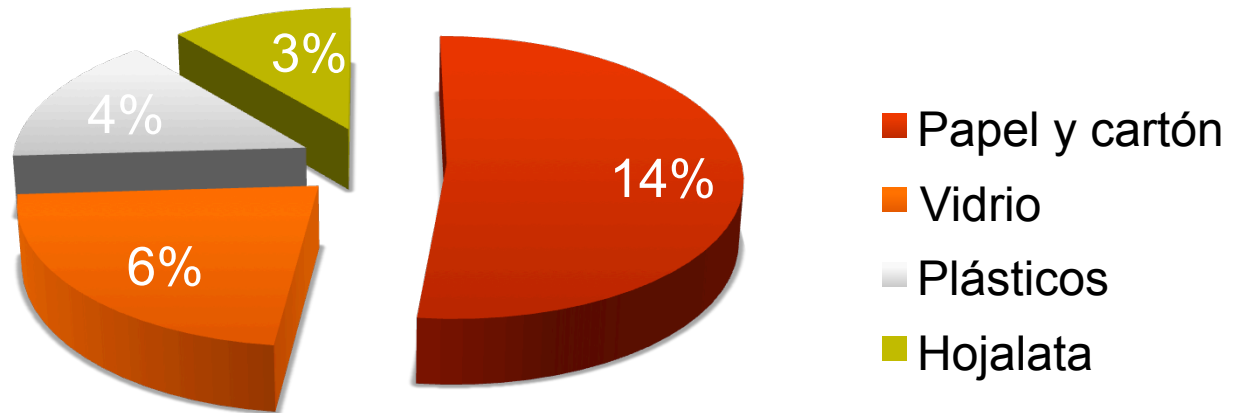
1950: 300 g
2004: 900 g
2020: 1,100 g
persona/día



Fuente: SEMARNAT - PNPGIR

COMPOSICION DE RESIDUOS RECICLABLES

Reciclables



Fuente: SEMARNAT - PNPGIR

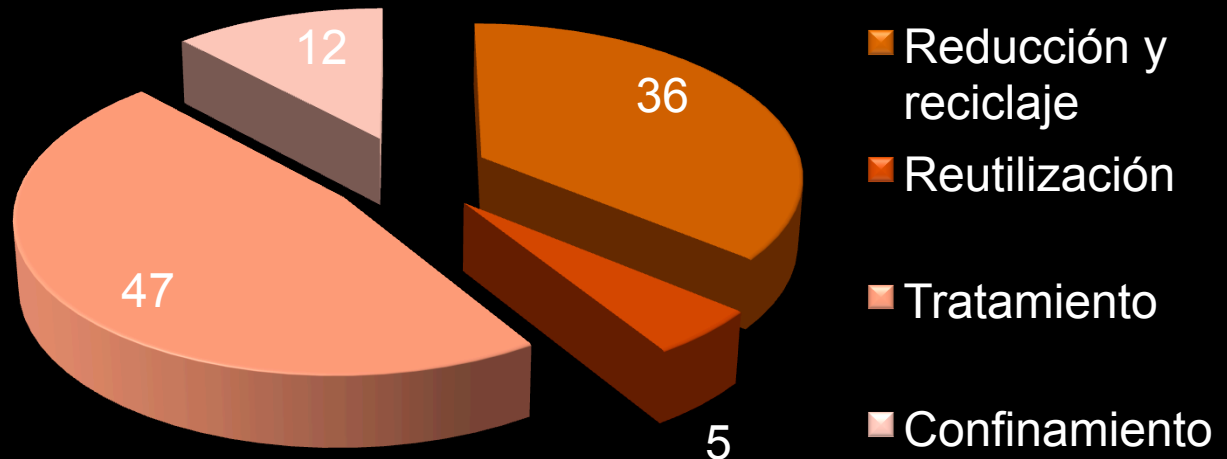
GENERACION DE RESIDUOS

Residuos peligrosos

9.1 mm ton anual



Capacidad instalada para manejo y disposición



GENERACION DE RESIDUOS

Residuos de manejo especial

Construcción	13,130 ton / día
Lodos (de plantas de tratamiento de aguas)	3,201 ton / día
Transporte	495 ton / día
Electrónicos	411 ton / día
Sector Salud	323 ton / día

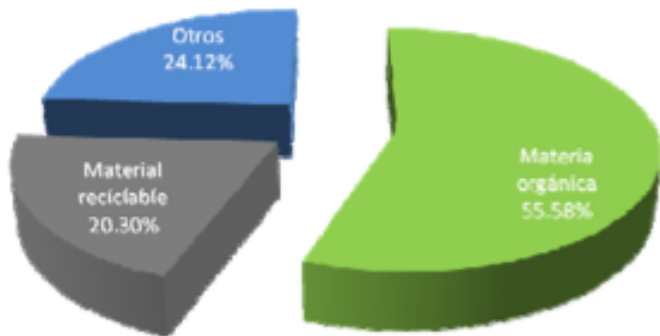


METAS

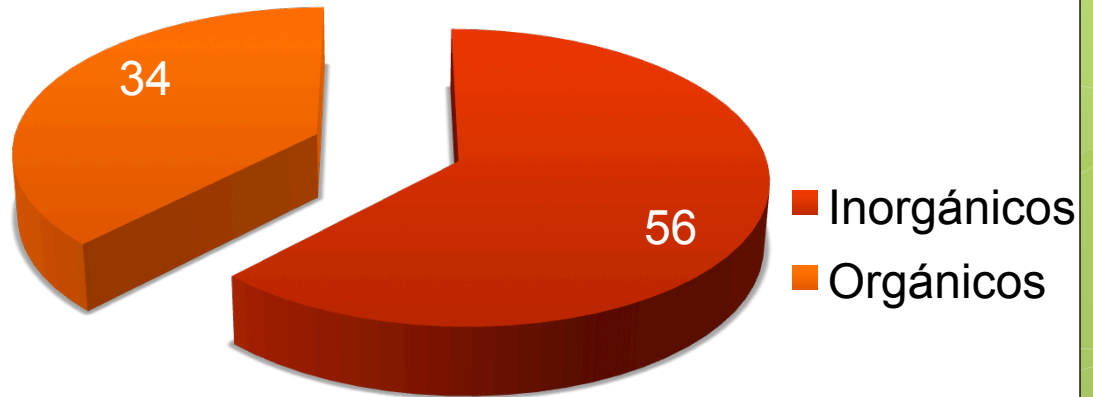
- Prevención/minimización - ↓ 1.5% residuos a tiraderos
- Separación en la fuente
- Separación ↑ 10-15% instalaciones para separación
↑ 11% vidrio, cartón, metal, plástico (≠PET)
- Reutilización
- Compostaje ↑ 50% aprovechamiento residuos orgánicos
↑ 8.3% capacidad de compostaje
- Reciclado ↑ 56,000 ton aprovechamiento de PET
↑ 831 ton/día (5% del total) reciclaje RME
- Valorización (material/energética)
- Disposicion final ↑ capacidad de rellenos sanitarios

LA BASURA EN EL DF

12,500 ton de basura diaria de RSU



Composición de los residuos



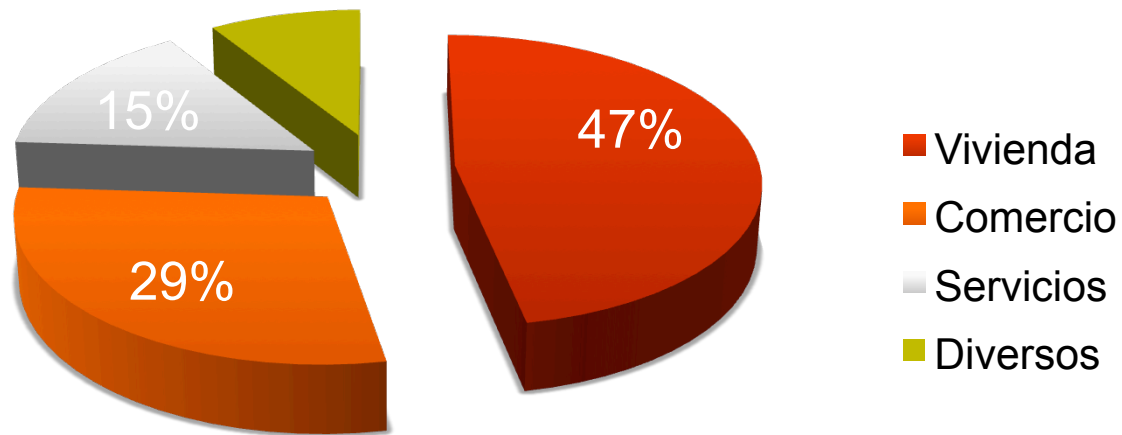
1.34kg./habitante/día

LA BASURA EN EL DF



Concepto	Ton/día
Toneladas totales recibidas en el Bordo Poniente	13,401
Toneladas recuperadas en sitios de generación que no llegan al Bordo Poniente*	800
Toneladas recuperadas en camiones recolectores que no llegan al Bordo Poniente*	538
Toneladas recuperadas en plantas de selección que no llegan al Bordo Poniente	295
Toneladas enviadas directamente a las plantas de composta que no llegan al Bordo Poniente	100
Toneladas que no llegan al Bordo Poniente	1,733
Generación total diaria	15,134

FUENTE DE LOS RESIDUOS EN EL DF



Residuos

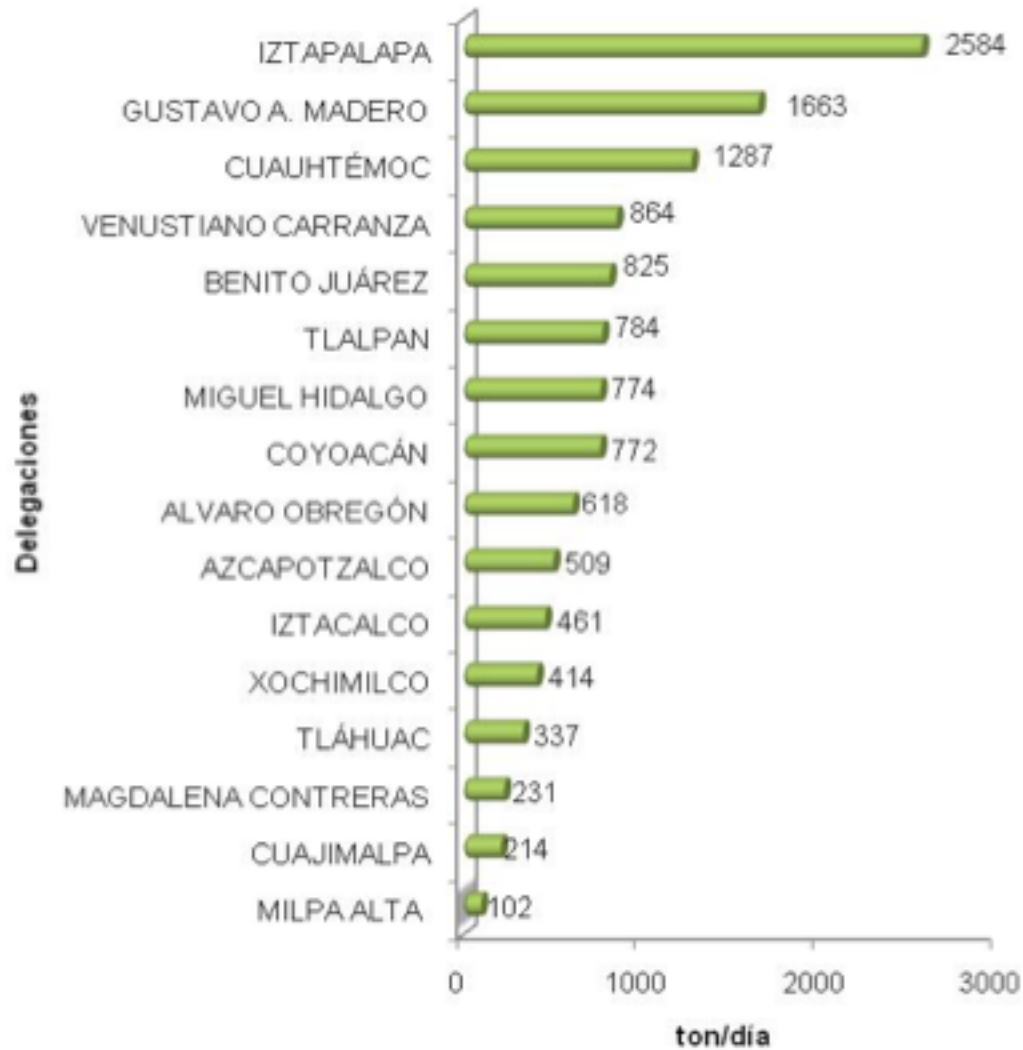


Figura 1. Generación de residuos sólidos por Delegación.
Fuente: Dirección General de Servicios Urbanos, 2008.



3. EL PROCESO DE RECOLECCION



SERVICIO PUBLICO DE LIMPIA

Todo generador de los residuos sólidos tiene la obligación de entregarlos al servicio de limpia.

- barrido de vías públicas, áreas comunes y vialidades
- recolección
- transferencia
- selección
- tratamiento
- aprovechamiento
- disposición final de los residuos sólidos

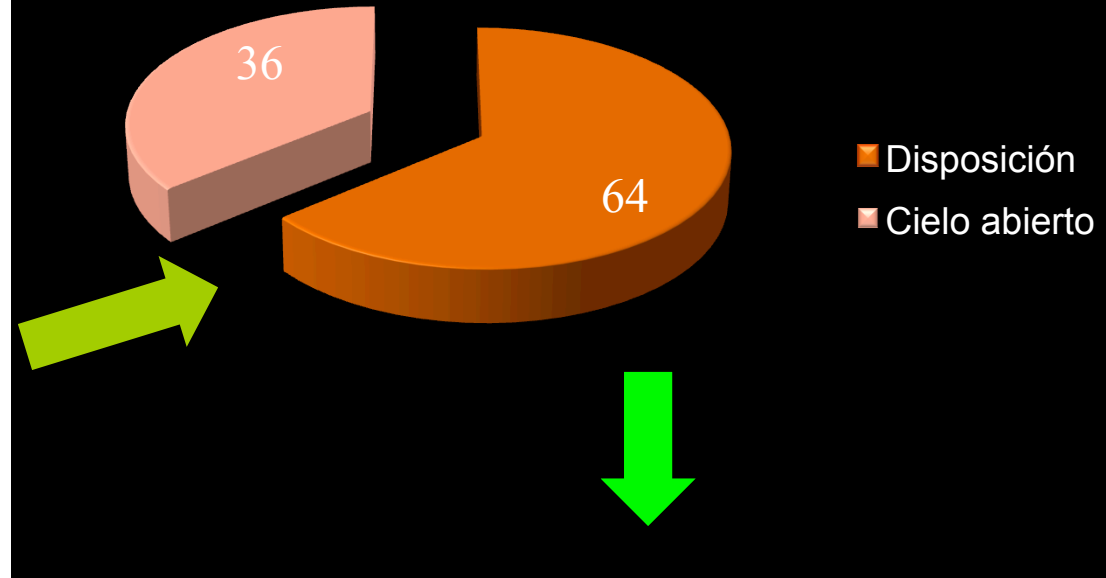
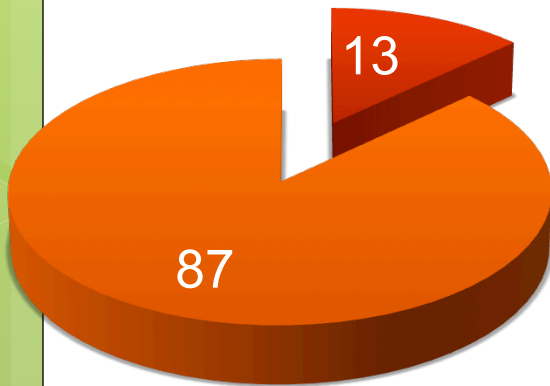
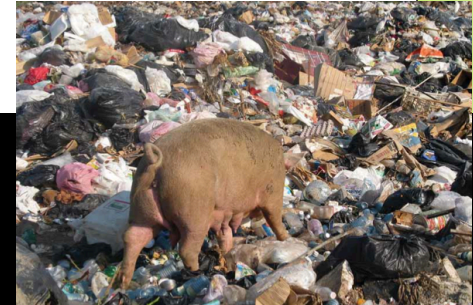


SERVICIO PUBLICO DE LIMPIA

- 87% a nivel nacional
- 95% en ciudades grandes
- 75%-85% en ciudades medianas



Manejo de Residuos sólidos urbanos



- No recolectado
- Recolectado

88 rellenos sanitarios
21 sitios controlados

Fuente: SEMARNAT - PNPGIR

CIUDAD DE MEXICO

12,500 trabajadores del sistema de limpia

2,200 camiones

13 estaciones de transferencia

3 plantas de selección (Bordo Pte., Sta Catarina, Sn Juan de Aragon)

1 planta de reciclaje de materiales de la construcción

12 plantas de composta

Relleno sanitario Bordo

Poniente



Recolección

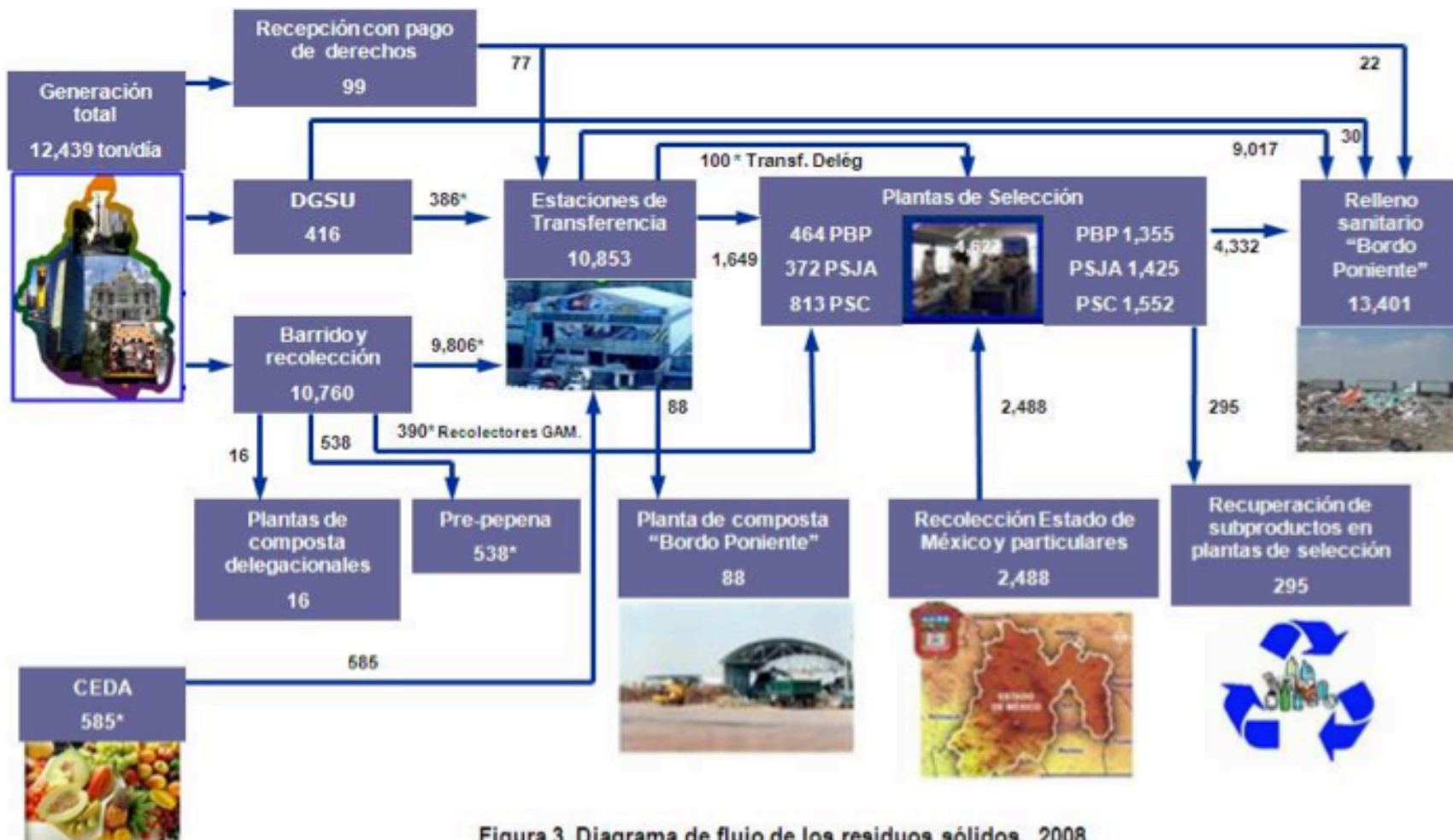


Figura 3. Diagrama de flujo de los residuos sólidos, 2008.

Fuente: Secretaría de Obras y Servicios, 2009.

Unidad: Ton/día

* Datos estimados

Fuente: PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL DISTRITO FEDERAL

LA PEPENA

25,000-30,000 en el DF
agrupados en tres asociaciones

Recolección informal – propinas

Reciclaje informal – venta de
residuos valorizados

Empleo informal

Evita que toneladas de RSU
lleguen a los tiraderos o rellenos



CIUDAD DE MEXICO

Tabla 1. Número de rutas, colonias y parque vehicular

Delegación	Número de rutas	Número de vehículos	Número de colonias
Álvaro Obregón	150	213	257
Azcapotzalco	78	157	91
Benito Juárez	87	136	57
Coyoacán	76	141	140
Cuajimalpa	42	66	41
Cuauhtémoc	120	228	34
Gustavo A. Madero	222	309	244
Iztacalco	61	162	36
Iztapalapa	249	268	157
Magdalena Contreras	79	90	51
Miguel Hidalgo	188	179	81
Milpa Alta	75	55	12
Tláhuac	45	62	72
Tlalpan	125	145	243
Venustiano Carranza	92	186	70
Xochimilco	41	88	47
TOTAL	1,730	2, 485	1,633

Fuente: Delegaciones Políticas del DF, 2009.

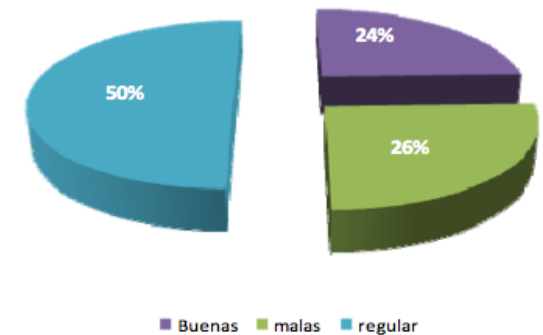


Figura 7. Condiciones del parque vehicular.

Fuente: Delegaciones Políticas del DF, 2009.

CIUDAD DE MEXICO

Tabla 2. Recepción de residuos en estaciones de transferencia

Estación de transferencia	Cantidad de residuos transferidos (ton/día)	Capacidad instalada Ton/turno
Álvaro Obregón	1,180	1,964
Azcapotzalco	1,289	4,418
Benito Juárez	308	1,473
Iztapalapa I (Iztacalco y Central de Abasto)	1,291	1,473
Coyoacán	1,412	1,473
Cuauhtémoc	890	2,618
Gustavo A. Madero	807	1,964
Iztapalapa II	1,252	1,636
Miguel Hidalgo	626	1,473
Milpa Alta	77	327
Tlalpan	543	1,964
Venustiano Carranza	709	1,473
Xochimilco	469	1,309
TOTAL	10,853	23,565

Fuente: Secretaría de Obras y Servicios, Dirección General de Servicios Urbanos, 2008.

CIUDAD DE MEXICO

Tabla 3. Resumen de la operación en las plantas de selección

Planta de selección	Ingreso (Ton/año)	Capacidad instalada (Ton/año)
Santa Catarina	296,745	912,500
Bordo Poniente	169,360	730,000
San Juan de Aragón	135,780	730,000
Total	601,885	2'372,500

Fuente: Secretaria de Obras y Servicios, 2008.

- materia orgánica limpia
- (Central de Abasto/ mercados)
- poda de áreas verdes, parques y jardines

- mayor capacidad , eficiencia y recuperación con residuos separados

Tabla 4. Características de las plantas de composta

Planta de composta	Capacidad instalada (Ton/año)	Cantidad de residuos orgánicos ingresados (Ton/año)	Producción de composta (Ton/año)
Bordo Poniente	73,000	32,120	8,000
Álvaro Obregón	1,836	1,836	1,413
Cuajimalpa	1,200	960	720
Iztapalapa	1,440	1,127	152
Milpa Alta	1,380	1,380	344
Xochimilco	1,295	446	268
Totales	80,151	37, 869	10,897

Fuente: Secretaria de Obras y Servicios y Delegaciones Políticas del DF, 2008.

CENTROS INTEGRALES DE RECICLADO Y ENERGIA

OBJETIVO

- reducir generación
- aprovechar 100% de los residuos

- residuos orgánicos → biogas (Central de Abastos / estaciones de transferencia)
→ composta → mejora de suelos
- residuos inorgánicos → selección
→ valorización
→ aprovechamiento



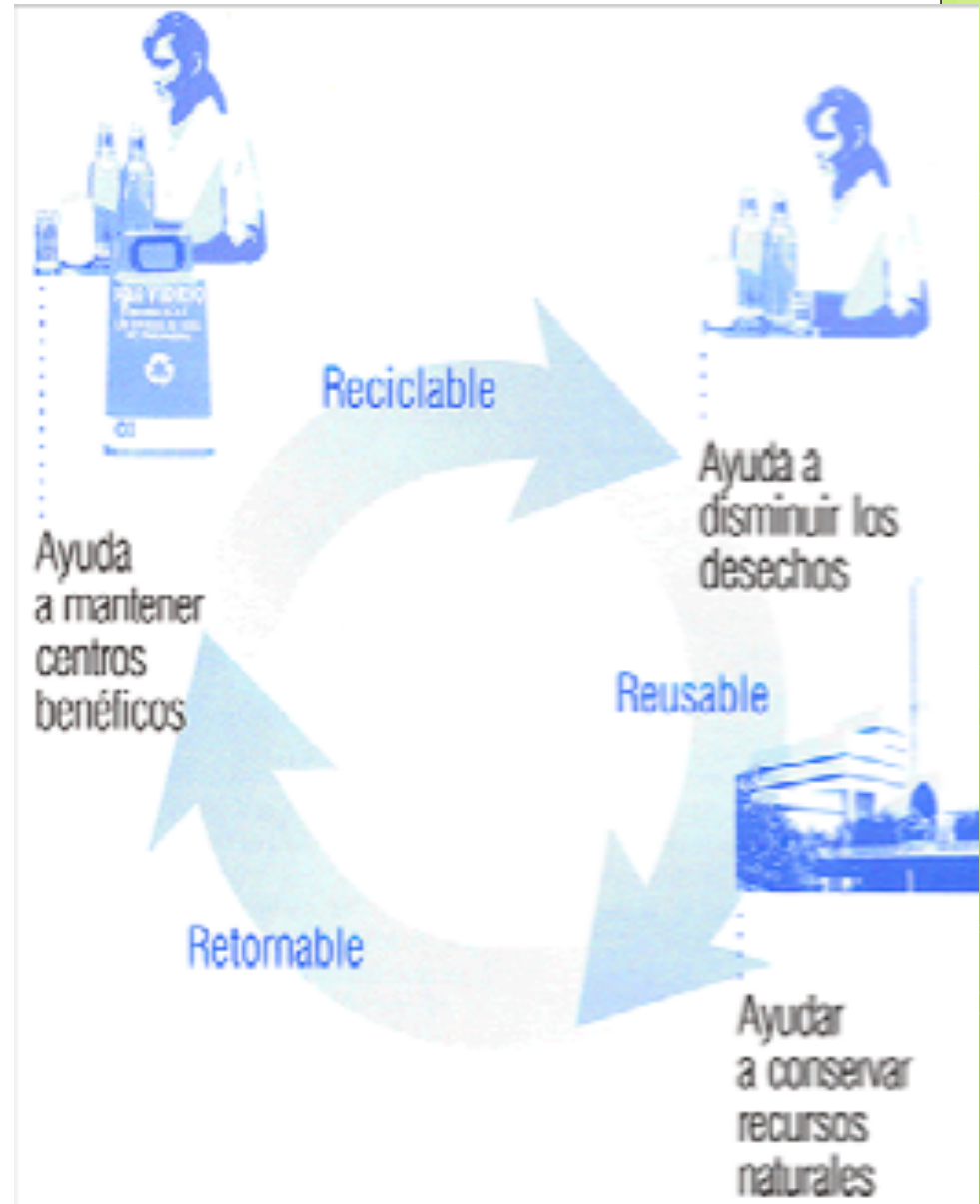
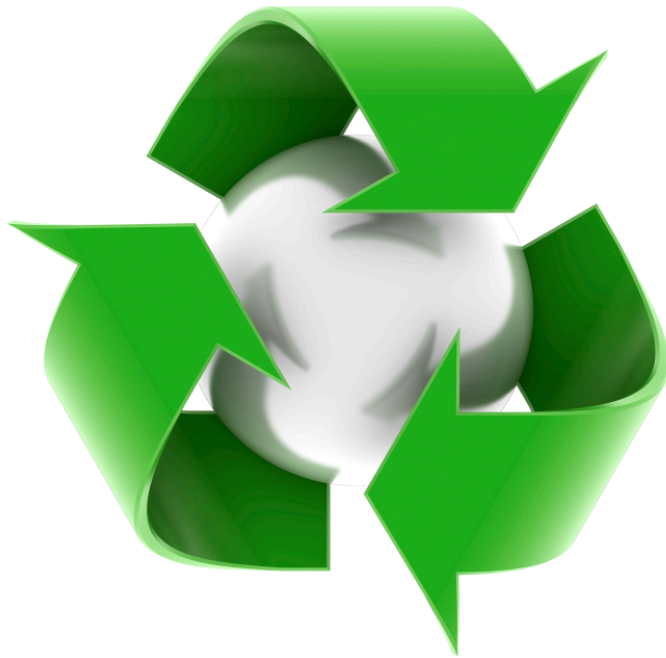
Parque Industrial Ecológico

4. RECICLADO



Reciclado

Reducir
Reusar
Reciclar

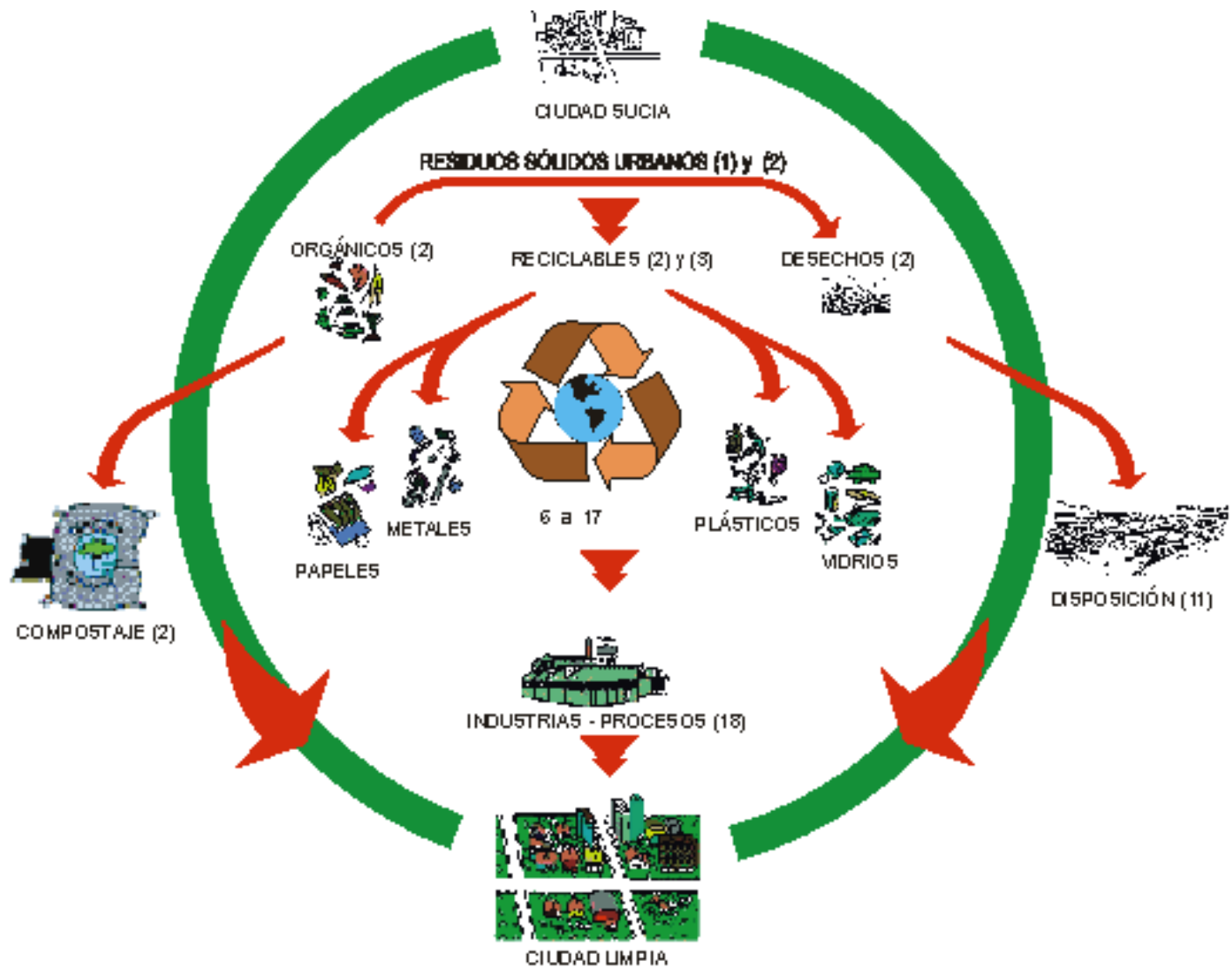


“La eficiencia de los procesos de tratamiento para materiales inorgánicos depende completamente de una separación adecuada de los residuos.”

PROGRAMA DE GESTIÓN
INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS PARA EL DISTRITO
FEDERAL
Septiembre 2010



Reciclado



Compostaje

Compostaje: Proceso de descomposición biológica de la materia orgánica, bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo

Beneficios: nutriente para el suelo

mejora la estructura de la tierra

reduce la erosión

ayuda a la absorción de agua

ayuda a la absorción de nutrientes



Reciclado

1. SEPARACION



2. RECOLECCION Y TRASLADO A PLANTA DE TRATAMIENTO



5. ENVASADO



4. CRIBADO



3. COMPOSTEO



VALORIZACION

PRODUCTO	PRECIO
Papel blanco y color	\$0.80 - \$2.10
Cartón	\$0.80 - \$1.10
PET	\$2.00 - \$3.00
Aluminio (lata)	\$15.00-\$210.00
Fierro nuevo / viejo	\$2.00-\$4.00
Cobre	\$70.00-\$95.00
Vidrio	\$0.40-\$0.80

- recuperar el valor remanente
- recuperar el poder calorífico
- reincorporar en procesos productivos



Poli-Etilen-Tereftalato

Polímero termoplástico lineal
Alto grado de cristalinidad
Variedad de usos

Reciclaje:

PET post-industrial
PET post-consumo



Reciclado PET

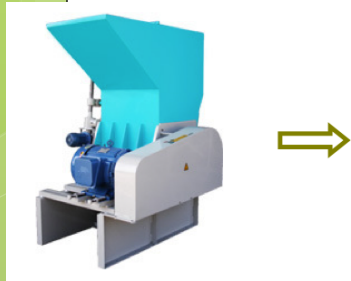
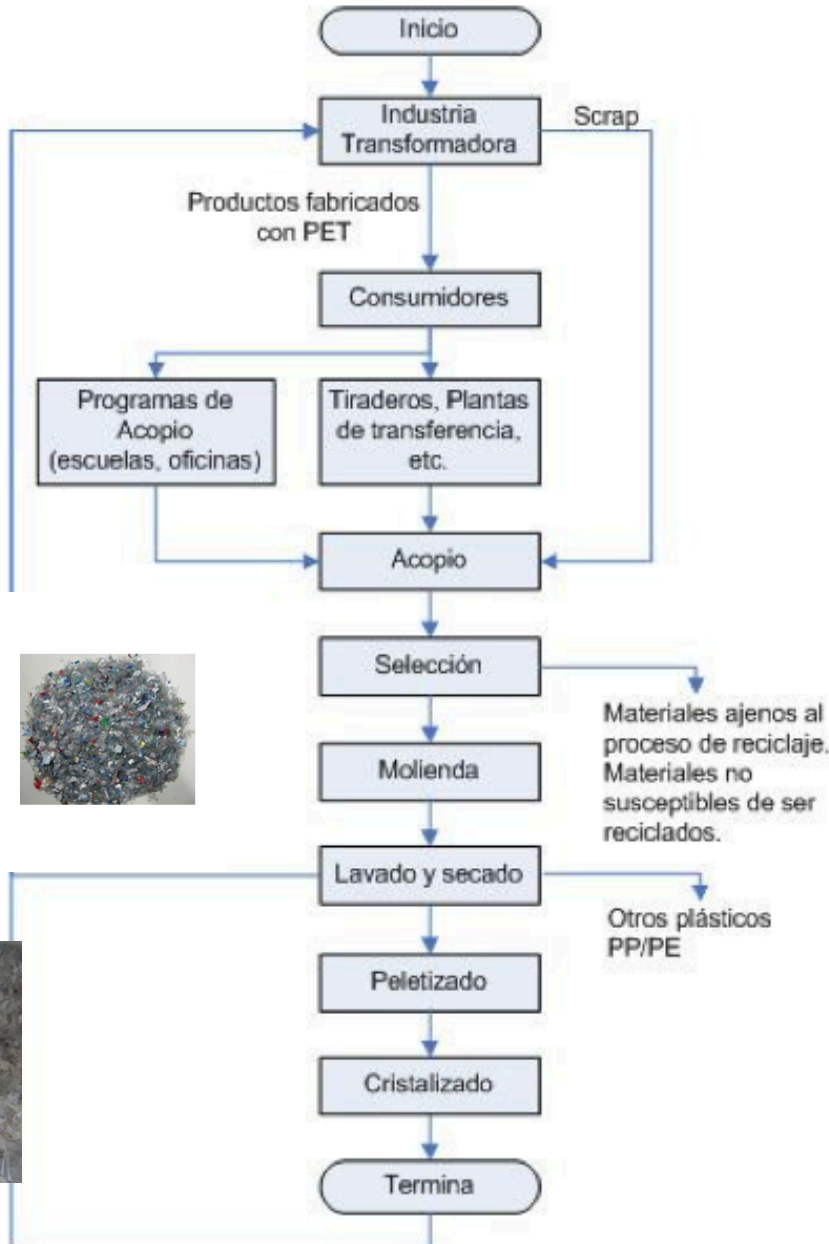


Figura 3. Proceso de reciclaje de PET

Vidrio

= silicato (sílice + caliza)
fundido a 1200 grados



Industrial

- Envases
- Vidrio plano
- Fibra óptica
- Focos

Doméstico – 42%

- Envases para
conservas
vino
cerveza

El envase de vidrio es 100 % reciclable

BENEFICIOS

El reciclaje de vidrio necesita:

- ↓ 26% energía (vs producción original)
- ↓ 20% contaminación atmosférica
- ↓ 40% contaminación de agua

El costo del reciclaje del vidrio es menor que el de cualquier otro

Líder en México: **Vitro** recolecta 24% del vidrio que se recicla.

El cristal reciclado se puede usar una y otra vez para nuevos recipientes de cristal y fibra de vidrio

COLOR

Color



- Verde
- Claro
- Extra claro
- Ambar

PLANTA DE RECICLADO



SEPARACION - COLOR

Consumidor: separación de residuos de vidrio



Pepenador/reciclador: separación de color

LIMPIEZA

Propósito: **Eliminar**
Metal, papel, plástico,
materia orgánica,
cerámica...

Métodos:

Inspección manual
Detectores de metal /
imanes
Ventiladores, Vacío
Cribas, Molinos
Cámaras digitales
Rayos x →



PROCESO

Bottle Supply Hopper



Tolva alimentadora

Crusher



Quebrado (-6mm)



Crushed



Cullet Mill



Molido (-6mm)



Milled



Cribado de polvo

Powder Sifter



Fuente: www.trims.co.jp

Papel y Cartón

Reciclar una tonelada de periódico:

- ↓ 2.5 ton dióxido de carbono
- ↓ 17 árboles
- ↓ energía para calentar 1 casa media 6 seis meses



USOS

cajas, artículos de papelería, pañuelos, toallas de papel, servilletas, hueveras y servilletas

SEPARACION

Papel archivo blanco

Papel archivo color

Periódico

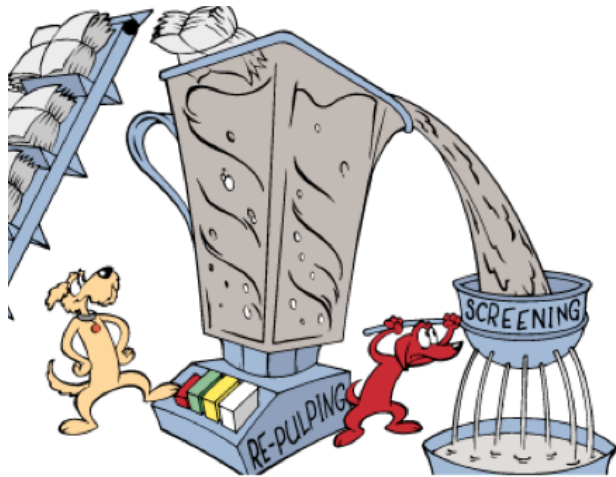
Cartón

Cartón corrugado

LIMPIO

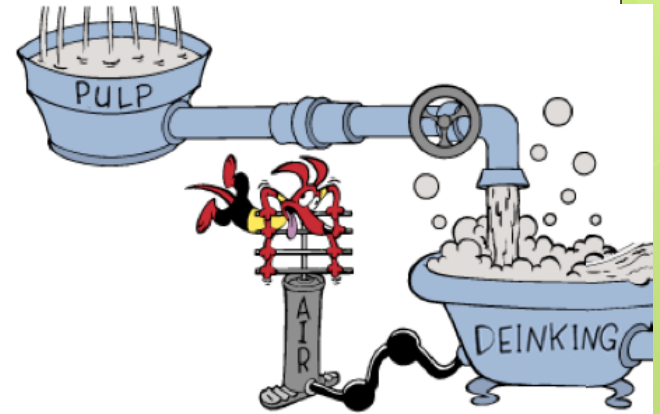


PROCESO PULPA



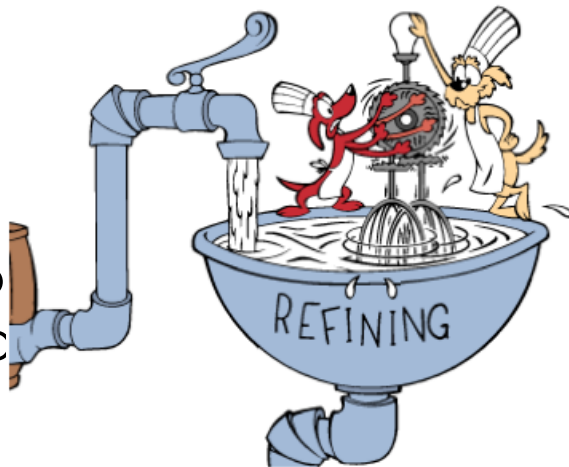
Cribado

Pulpa (agua+químicos+ calor)



Limpieza x centrifugado

Refinado
Decolorado
Blanqueado



Destintado – dispersión,
Lavado y flotación

Fuente: TAPPI

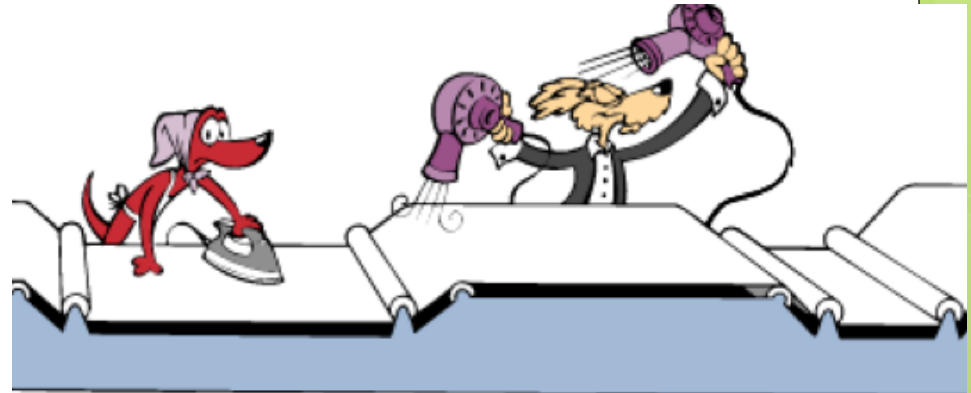
PROCESO PAPEL

Secado x rodillo de metal

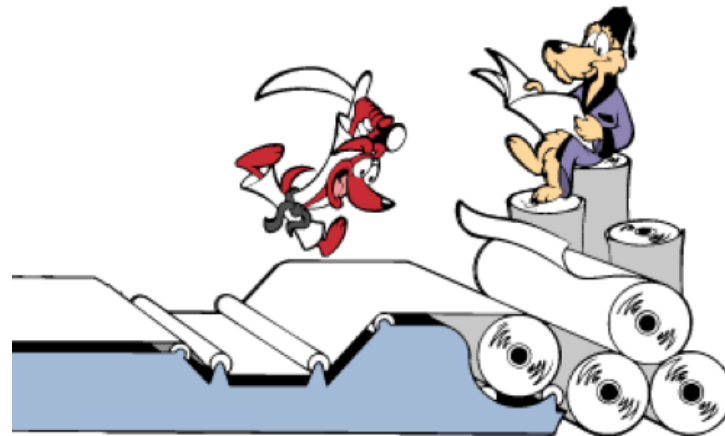


Pulpa + agua + químicos
Aplanado

Deshidratado x rodillo de felpa



Enrollado



Aluminio

Reciclar latas de aluminio:

- ↓ 95% de energía (vs original)
- ↓ dióxido de carbono

El aluminio reciclado se usa para fabricar latas nuevas.



5. DISPOSICION FINAL



NOM 083 – SEMARNAT - 2003



“El Relleno Sanitario es una obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, con el fin de controlar, a través de la compactación e infraestructura adicional, los impactos ambientales”

SITIO		COMPACTACION DE LOS RESIDUOS KG/M ³	RECEPCION DE RESIDUOS SOLIDOS TON/DIA
A	A1	Mayor de 700	Mayor de 750
	A2	Mayor de 600	100-750
B		Mayor de 500	50-100
	C	Mayor de 400	10-50

Relleno Sanitario

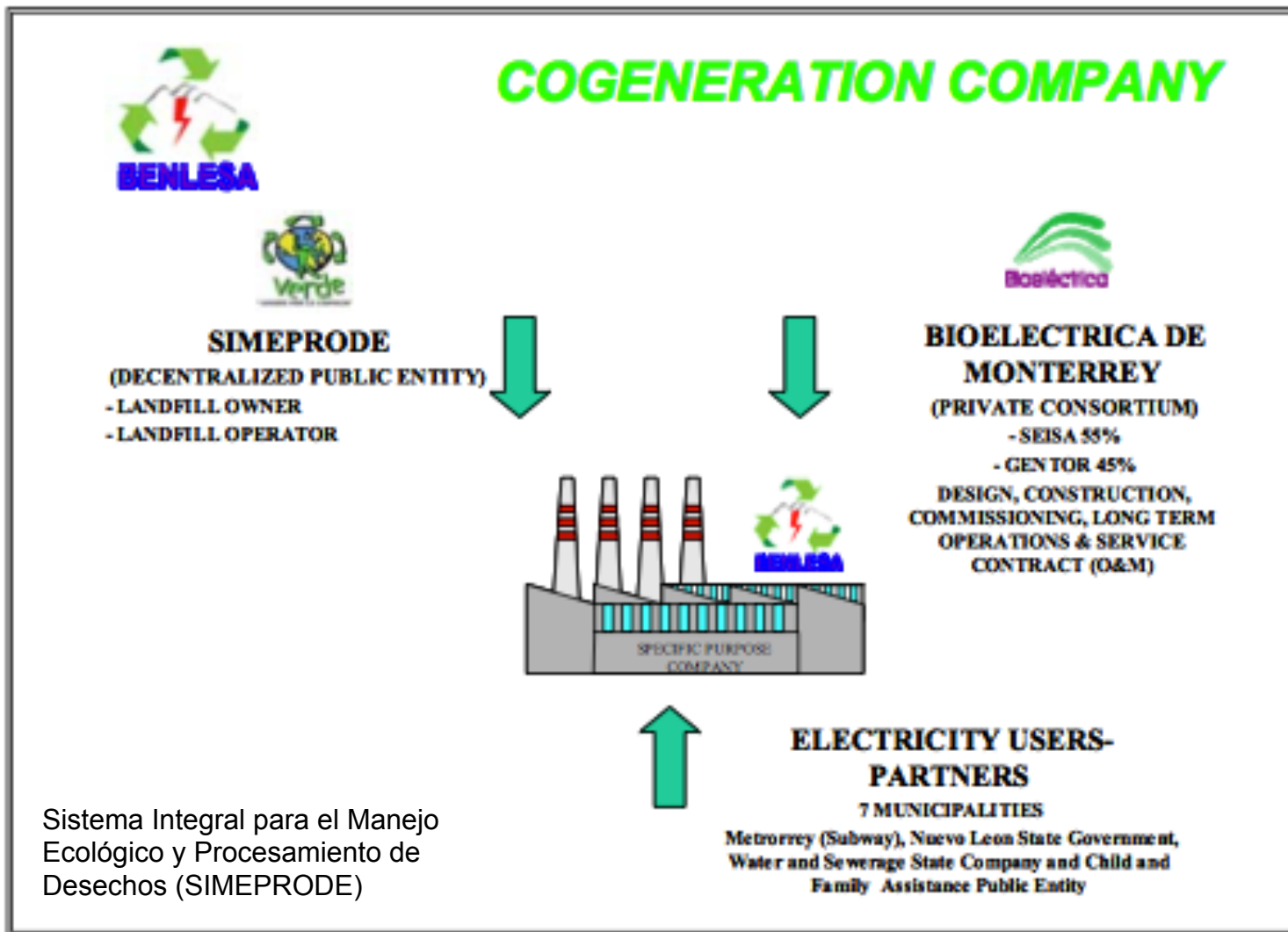


DREN
PERIMETRAL

CELDA PARA
RECIBIR RESIDUOS

IMPERMEABILIZACION

LAGUNA DE
LIXIVIADOS



El mundo en nuestras manos

