

**MANUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**  
**Recopilación e integración de Gamma Zaratuza Galindo Pérez**  
Ciudad de México, a 17 de Septiembre del 2002

**CONTENIDO**

- 1. Diferencia entre "Basura" y "Residuos Sólidos"**
  - 1.1. Reducir, Reutilizar, Reciclar**
- 2. Gestión Integral de los Residuos Sólidos**
- 3. Bases para un Plan de Desarrollo de Reciclaje**
- 4. Materia Orgánica**
  - 4.1. Producción de la Composta:**
  - 4.2. Lombricultura o Vermicultura**
    - 4.2.1. Empresas de Lombricomposta en México**
- 5. Proceso del Papel**
  - 5.1. Reciclado de Papel**
- 6. Gestión De Plásticos**
  - 6.1. Reciclaje De Plásticos**
    - 6.1.1. Recicladoras De Plásticos en México**
- 7. Cristal; Vidrio**
  - 7.1.1. El Reciclaje del Vidrio**
    - 7.1.1.1. Industria Vidriera en México**
- 8. Aluminio**
- 9. Bidones**
- 10. Tóner**
  - 10.1. Empresas dedicadas en México al Relleno de Toners**
- 11. Oro en el Cementerio Digital**
- 12. Residuos Sólidos Peligrosos**
  - 12.1. Pilas**
  - 12.2. Los Refrigeradores y el Cfc**

## **1 DIFERENCIA ENTRE "BASURA" Y "RESIDUOS SÓLIDOS"**

Se considera basura todo objeto que ya no tiene ningún uso; lo que presupone un deseo de eliminarlo, de deshacerse de él. La basura sugiere suciedad, falta de higiene, mal olor, desagrado a la vista, contaminación, fecalismo, impureza y turbiedad.

El término de residuos sólidos se define como todos aquellos residuos en estado sólido que provengan de actividades domésticas o de establecimientos industriales, mercantiles y de servicios, que no posean las características que los hagan peligrosos, para poderlos manejar de tal forma que vuelvan a ser útiles, con ello estaremos reciclando y ayudando al mejoramiento del medio ambiente, no produciendo basura.

### **1.1 REDUCIR, REUTILIZAR, RECICLAR**

La gran cantidad de basura que se tira anualmente crea serios problemas, sobre todo cuando llega el momento de deshacernos de ella

- *Si se quema, contamina el aire.*
- *Si se entierra, contamina el suelo.*
- *Y si se desecha contamina el agua de los ríos, mares y lagos.*

Día a día se consumen más productos que provocan la generación de más y más basura, y cada vez existen menos lugares en donde ponerla. Para ayudar a la conservación de nuestro medioambiente, podemos empezar por revisar nuestros hábitos de consumo.

Al comprar, evita los empaques excesivos, y prefiere los que están hechos de material reciclado (o reciclable), pregúntate si realmente lo necesitas, después, si lo puedes reutilizar, o bien, reciclar.

Lo que compras, comes, cultivas, quemas o tiras, puede establecer la diferencia entre un futuro con un medioambiente sano, o una destrucción de la naturaleza con rapidez asombrosa.

Puedes ser parte de la solución al problema de la basura al Reducir y no mezclar (separar) para que ésta se pueda Reutilizar y Reciclar.

Reducir - Evitar todo aquello que de una u otra forma genera un desperdicio innecesario.

Reutilizar - Volver a usar un producto o material varias veces sin tratamiento. Darle la máxima utilidad a los objetos sin la necesidad de destruirlos o deshacerse de ellos.

Reciclar - Utilizar los mismos materiales una y otra vez, reintegrarlos a otro proceso natural o industrial para hacer el mismo o nuevos productos, utilizando menos recursos naturales.

Para Separar la Basura...

- Puedes utilizar contenedores, bolsas, cajas distintas, con algún letrero que identifique el tipo de material que irá en ellos.

## 2 GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Para poder hacer una planeación adecuada a largo plazo para el manejo integral de los residuos sólidos tenemos que responder primero a una serie de preguntas

- ¿Cuantos residuos sólidos se generan?
- ¿Que tipos de residuos sólidos se están generando?
- ¿Cómo se pueden tratar ecológicamente?

\*Cada habitante genera en promedio al día 865 gramos de basura

\*Cada día se generan en el país cerca de 84,200 toneladas de basura

\*Se producen 25 mil toneladas diarias de residuos industriales y hospitalarios

\*Del total de residuos generados, se “recolecta” 78%

\*Sólo se disponen en “rellenos sanitarios y “tiraderos controlados” 53% de la basura

\*Se estima que quedan abandonadas a cielo abierto alrededor del 47% de los desechos en cañadas, caminos, lotes baldíos y cuerpos de agua, así como en tiraderos clandestinos

\*El manejo inadecuado de la basura afecta al suelo, al aire y al agua

\*Los residuos peligrosos son mezclados con basuras municipales en los tiraderos o vertidos a drenajes y cuerpos de agua

El Gobierno del Distrito Federal reporta que dispone:

| Superficie de los Rellenos sanitarios (Hectáreas)<br>1996 | Superficie de los Rellenos sanitarios (Hectáreas)<br>1999 | Vehículos Recolectores<br>1996 | Vehículos Recolectores<br>1999 |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------|
| 37  | 37  | 1,727                          | 2,011                          |

Hasta hace sólo 30 años la producción de desechos sólidos por habitante en América Latina y el Caribe era de 0.2 a 0.5 Kg. diarios, por habitante, hoy puede alcanzar hasta 1.2 con un promedio regional de 0.92. No sólo se trata de un incremento en la cantidad sino también de un cambio importante en la calidad. Mientras antes se trataba de un volumen prioritariamente formado por desechos orgánicos hoy son voluminosos y crecientemente no biodegradables, con un mayor contenido de sustancias tóxicas.

A nivel nacional, el servicio de recolección de basura cubre en promedio a 78 por ciento de la población. Aunque en las grandes zonas urbanas el porcentaje de los ciudadanos atendidos se estima en 95 por ciento, en las ciudades medias va de 70 a 85 por ciento, y en las pequeñas áreas urbanas está entre 50 y 70 por ciento, precisa el INE.

La actividad recolectora por lo general se realiza en dos turnos y ocupa entre dos y cinco trabajadores por camión, incluyendo chofer y voluntarios (*pepenadores*). Cada jornalero recolecta entre dos y cuatro toneladas por turno, de ahí selecciona el material que puede vender —papel, vidrio y plástico— y el resto lo deja en el camión, que lo traslada a los rellenos sanitarios. En el Distrito Federal cada chofer gana alrededor de 12 mil pesos al mes, incluido su sueldo de 2 mil 500 pesos, mientras cada familia gasta en promedio 600 pesos anuales en propinas por el servicio, indica un análisis de Héctor Castillo Berthier, investigador de la UNAM.

De la basura sólo se recupera para su venta entre 5 y 10 por ciento del total de los residuos sólidos municipales, el 90 o 95 por ciento restante se va a la disposición final.

En el país sólo hay 40 rellenos sanitarios en ciudades medias y zonas metropolitanas, además de 13 plantas en pequeñas localidades, y en 24 ciudades se ha privatizado algún proceso de manejo de los desechos.

Como medios de manejo de basura, los sistemas de reciclaje o composta tienen poca presencia en el país. Sólo hay tres plantas de reciclaje en el Distrito Federal, y el Instituto Nacional de Reciclaje agrupa a dos mil pequeñas empresas en todo el país. En el relleno sanitario Bordo Poniente se construye una planta de composta.

Los *pepenadores*, quienes realizan la separación y reciclaje de basura, están organizados y se han opuesto a institucionalizar este servicio, ya que ello perjudicaría sus ingresos, precisa un informe del Partido Verde. En el Bordo Poniente trabajan en la clasificación de los desechos alrededor de 400 personas, quienes por su cuenta venden los materiales que obtienen de la basura.

Por ejemplo, la norma 083 de 1996 establece el impulso al uso de predios con vocación para recibir los desechos y define las condiciones que deben reunir los sitios, además de que fija el 2000 como plazo límite para que los municipios cuenten con instalaciones para realizar la disposición final adecuada de sus residuos bajo condiciones adecuadas, que no afecten el medio ambiente ni la salud humana. Esto no se cumplió.

Mientras en otros países como Europa, Estados Unidos y Canadá desde los ochentas fueron cerrados sus rellenos sanitarios, creando una reglamentación más rígida pero consecuentemente eficiente, nuestros pasos son mucho más lentos.

En cuanto a la gestión de los desechos sólidos municipales (residuos que se generan en hogares y pequeños comercios), el artículo 58 del reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal responsabiliza al D.D.F. de las actividades de "minimización, recolección, transferencia, plantas de selección y aprovechamiento, así como sitios de disposición final; organizar y llevar a cabo el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, así como la operación de las estaciones de transferencia"; de modo que las delegaciones tienen el trabajo de coordinar la recolección de la basura en los hogares.

La problemática inicia en lo que se manifiesta como relleno sanitario, en el caso de Bordo Poniente – único relleno que permanece abierto–, que en sus primeras fases fue un tiradero y que se convirtió en un relleno sanitario, pero que carece de las exigencias básicas internacionales. Este procedimiento se llevó a cabo con los trece tiraderos desaparecidos en la década pasada, puesto que únicamente se les tapó con tierra sin ningún otro control, pero el daño ya está hecho.

El problema del tratamiento de residuos sólidos, lo enfrentan las naciones por igual y tiene dos vertientes: el ambiental y el social-económico-político. En relación a la segunda, en los países subdesarrollados, la gestión de estos residuos es asumida por el sector informal: los *pepenadores*

---

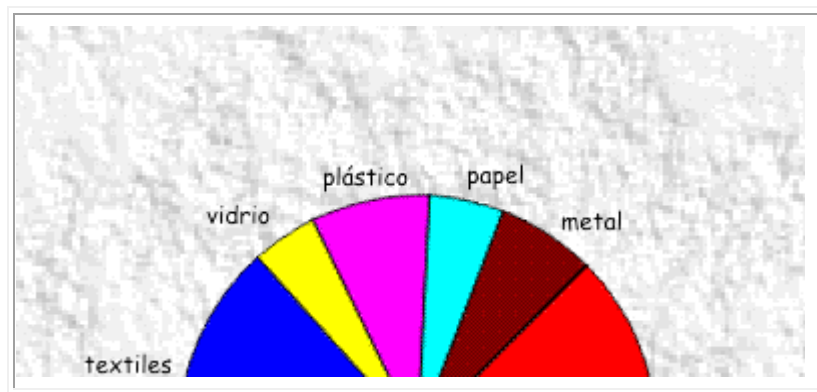
Ante este panorama, es necesario impulsar el manejo integral de basura —reciclaje y composta—, ya que para almacenar las 83 mil toneladas diarias que se generan en el territorio nacional, se requeriría una superficie de 111 mil metros cúbicos para su depósito.

Además, los costos de operación de un relleno sanitario en México representan aproximadamente 18 por ciento del costo total del proceso, indica el documento citado del INE.

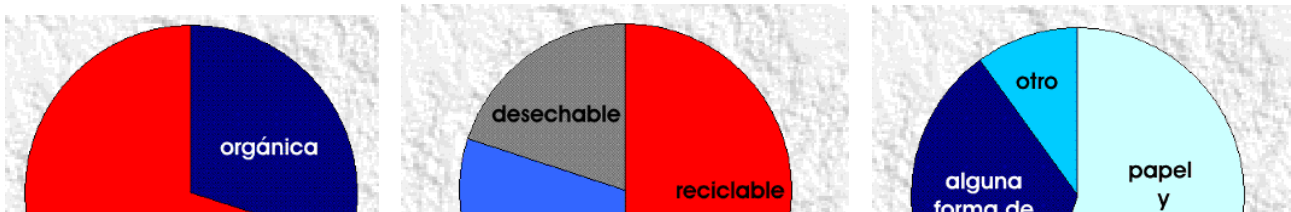
La forma de vida de nuestro país ha cambiado y eso se refleja en la basura estas nuevas costumbres en los hábitos de consumo no se pueden parar , pero si se puede hacer algo y yo diría mucho por evitar que dañen el ambiente, mediante la disposición adecuada de los residuos sólidos..

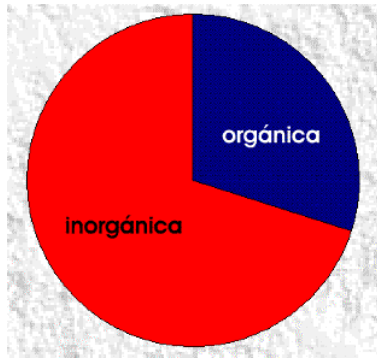
Así sería conveniente conocer, por ejemplo, los diferentes tipos de empaques que deseamos como basura y el efecto que tienen en el medio ambiente.

De acuerdo con las investigaciones hechas por Iván Restrepo, la basura de las diferentes zonas tiene una conformación diferente. En la siguiente gráfica se puede observar la conformación de la basura producida en la Colonia Viaducto Piedad de la Ciudad de México, donde una familia promedio percibe de 4 a 7 salarios mínimos.

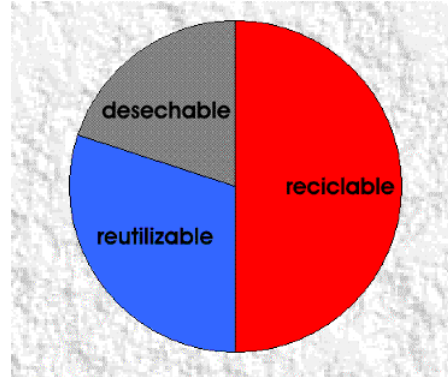


Por otra parte, un grupo de estudiantes de la UNAM (Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Vallejo) observó de manera continua la cantidad y tipo de basura que se produce en su propia casa, del promedio de los datos que obtuvieron se obtuvo lo siguiente

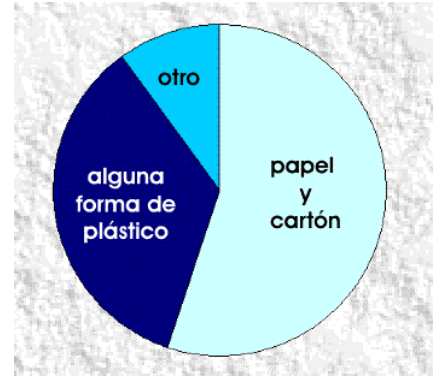




Tipo



Potencialidad

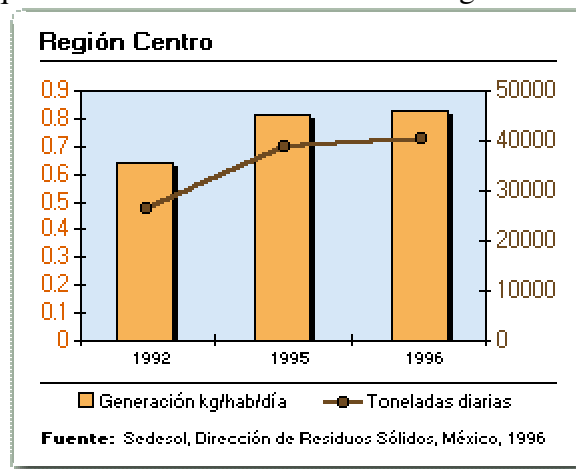


Composición basura inorgánica

Por regiones, la zona centro con el Distrito Federal genera 62 por ciento del total de los residuos del país. En cuanto al tipo de materiales que componen los desechos hay un cambio sustancial. Hace medio siglo, 5 por ciento de la basura era material no biodegradables, y en la actualidad estos representan 50 por ciento, indica un estudio del Partido Verde.

La distribución en la composición de los desechos corresponde en 31 por ciento a los residuos alimenticios; en 14.2 por ciento, el papel y el cartón; 9.8 por ciento, los desechos de jardinería; 6.6 por ciento, el vidrio; 5.8 por ciento, el plástico; 3.1 por ciento, los metales; 1.2 por ciento, los textiles y 27.7 por ciento son otros desechos sin clasificar

Si observamos la grafica de abajo notaremos que la producción de basura en la ciudad de México ya salio de la exponencial ..esto quiere decir que ya llegamos a un punto de estabilidad donde en general la cantidad de basura generada no va a exceder el limite actual, esto es genial como dato ya que tenemos un cantidad constante de residuos sólidos a tratar durante los próximos años y deja de existir el problema de que dentro de cinco años la basura generada se duplique y por lo tanto los sistemas diseñados para su manejo integral se vean sobre presionados entrando en una doble carrera contra el tiempo por una parte aumentar la infraestructura lo suficiente para satisfacer las necesidades actuales y por otra el tener que ir cubriendo en línea las nuevas generaciones de basura



## Residuos sólidos

¿Cuál es la problemática ambiental de los residuos sólidos?

En la Ciudad de México se generan diariamente alrededor de 19,850 toneladas de residuos sólidos municipales, los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

- Residuos de tipo orgánico: Sobrantes alimenticios, cáscaras de frutas y verduras y desechos de jardines.
- Residuos reciclables: Papel, cartón, vidrio, plásticos, metal, madera, tela y aparatos inservibles.
- Otros residuos: pañales, pañuelos, toallas, material de curación, pilas, colillas, envases de aerosoles, especiales y de construcción.

### ¿Cuánto cuesta el manejo de la basura en el D. F.?

Para recolectar la basura, participan 8000 trabajadores que se dedican a la recolecta domiciliaria, ocupando un parque vehicular compuesto por 2050 unidades recolectoras, que generan grandes gastos de gasolina y contratación de personal, así también la infraestructura que requieren los sitios de transferencia, es de gran importancia económica.

## ESTADÍSTICAS POBLACIONALES DEL DF

### Población y crecimiento, 1990 y 2000 Indicadores sociodemográficos

| Delegación |                        | Población total |        |           |        | Tasa de crecimiento media anual<br>1990-2000 | Índice de Población urbana |        |
|------------|------------------------|-----------------|--------|-----------|--------|--|----------------------------|--------|
|            |                        | 1990            |        | 2000      |        |  | 1990                       | 2000   |
|            |                        | Abs.            | Rel.   | Abs.      | Rel.   |  |                            |        |
| Distrito   | Federal                | 8235, 744       | 100.00 | 8605, 239 | 100.00 | 0.44   | 99.73                      | 99.76  |
| 002        | Azcapotzalco           | 474, 688        | 5.76   | 441, 008  | 5.12   | -0.74  | 100.00                     | 100.00 |
| 003        | Coyoacán               | 640, 066        | 7.77   | 640, 423  | 7.44   | 0.01   | 100.00                     | 100.00 |
| 004        | Cuajimalpa de Morelos  | 119, 669        | 1.45   | 151, 222  | 1.76   | 2.38   | 93.69                      | 99.02  |
| 005        | Gustavo A.Madero       | 1,268, 068      | 15.40  | 1235, 542 | 14.36  | -0.26  | 100.00                     | 100.00 |
| 006        | Iztacalco              | 448, 322        | 5.44   | 411, 321  | 4.78   | -0.86  | 100.00                     | 100.00 |
| 007        | Iztapalapa             | 1,490, 499      | 18.10  | 1773, 343 | 20.61  | 1.77   | 100.00                     | 100.00 |
| 008        | La Magdalena Contreras | 195, 041        | 2.37   | 222, 050  | 2.58   | 1.31   | 99.95                      | 99.82  |
| 009        | Milpa Alta             | 63, 654         | 0.77   | 96, 773   | 1.12   | 4.31   | 90.00                      | 93.80  |
| 010        | Alvaro Obregón         | 642, 753        | 7.80   | 687, 020  | 7.98   | 0.67   | 99.97                      | 99.97  |
| 011        | Tláhuac                | 206, 700        | 2.51   | 302, 790  | 3.52   | 3.92   | 99.49                      | 99.51  |
| 012        | Tlalpan                | 484, 866        | 5.89   | 581, 781  | 6.76   | 1.85   | 99.29                      | 99.04  |
| 013        | Xochimilco             | 271, 151        | 3.29   | 369, 787  | 4.30   | 3.17   | 98.81                      | 98.61  |
| 014        | Benito Juárez          | 407, 811        | 4.95   | 360, 478  | 4.19   | -1.23  | 100.00                     | 100.00 |
| 015        | Cuauhtémoc             | 595, 960        | 7.24   | 516, 255  | 6.00   | -1.44  | 100.00                     | 100.00 |
| 016        | Miguel Hidalgo         | 406, 868        | 4.94   | 352, 640  | 4.10   | -1.43  | 100.00                     | 100.00 |
| 017        | Venustiano Carranza    | 519, 628        | 6.31   | 462, 806  | 5.38   | -1.16  | 100.00                     | 100.00 |

FUENTE COMPLEMENTARIA: INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda 1990.

### 3 BASES PARA UN PLAN DE DESARROLLO DE RECICLAJE

Si vemos por que han fallado la mayoría de las campañas para manejo adecuado de residuos sólidos ha sido por querer abarcar demasiado en muy poco tiempo, así en la mayoría de las campañas se ha

asumido que la comunidad ya esta educada respecto a los términos manejados tales como “orgánico” e “inorgánico”

En términos administrativo diríamos que falta bastante dominio o conocimiento básico sobre el proceso de selección y separación de los residuos por parte de todos los involucrados (comunidad y recolectores)

Esto conlleva a una falla en la propagandística gastándose grandes cantidades de dinero en difundir el mensaje “TODOS A RECICLAR” sin pensar que todavía la comunidad no tiene muy claro el concepto “RECICLAR”.

En general el ultimo detalle que es la infraestructura ya se encuentra lo suficientemente cubierto por diferentes empresas y emprendedores como para poder ir comenzando poco a poco un programa de manejo integral de residuos sólidos

Asumiendo lo anterior una plantación de objetivos realistas en cuanto tiempos y magnitud a alcanzar sería:

| Población participante en el programa de reciclado | A partir de inicio del proyecto |
|--|---------------------------------|
| Primaria   | 6 meses                         |
| Colonia  | 1 año                           |
| 5 % de la población total                          | 1.5 años                        |
| 10% de la población total                          | 2 años                          |
| 20% de la población total                          | 3 años                          |
| 40% de la población total                          | 4 años                          |
| 80% de la Población total                          | 5 años                          |
| 100 % de la población                              | 6 años                          |

### ***DOMINIO (cantidad y calidad de conocimiento que se tiene sobre reciclado)***

Para Cubrir la falta de dominio en cuanto a reciclaje es necesario Ir:

#### ***Reeducando a la Comunidad Acerca del Reciclaje***

El éxito de un programa comunitario de reciclaje depende directamente de la participación y aceptación del público. La educación eficaz de la comunidad es esencial, de ahí que para el comienzo se recomiende comenzar con la reeducación en una primaria.

#### ***Entrenamiento a Empleados.***

El público espera que todo el personal asociado con el programa de reciclaje, incluyendo el personal de recolección, los empleados en centros de depósito de reciclables y en plantas para la separación de



materiales, sean expertos en reciclaje. Invierta el tiempo necesario para explicar detalladamente las metas de su programa de recolección y para poner énfasis en la importancia de estos empleados como el punto de contacto entre su programa de reciclaje y la comunidad.

Los empleados también deben proveer información a los encargados del programa de reciclaje acerca de errores comunes cometidos por las amas de casa partícipes en el programa, al igual que cualquier pregunta o queja proveniente de los residentes en sus rutas.

### ***La Educación Continua y Recordatorios***

Se debe recordar periódicamente a los participantes acerca de cómo y por qué deben participar en su programa de reciclaje. Los hábitos de reciclaje deben ser reforzados manteniendo al público informado acerca de los resultados de sus esfuerzos (tales como toneladas de material recuperado de los rellenos sanitarios y ahorros por reducción de pagos).

Los siguientes temas básicos deben ser considerados

- *¿Qué materiales deben colocarse para recolección?*  
Se necesita ser específico, proveer una lista de los productos que su programa de reciclaje acepta y otra lista de aquellos productos que no se aceptan.
- *¿Cómo se debe preparar el material reciclable?*
- *¿Cuándo se deben colocar los materiales para su recolección?*
- *¿Dónde se deben colocar los materiales?*
- *¿A quién se debe llamar para obtener más información?*

### ***POSICIONAMIENTO (la percepción que tiene la comunidad respecto a la recolecta)***

Es indispensable lograr el posicionamiento (es decir que la gente involucrada con el programa de reciclaje sepa de su existencia sus objetivos sus metas) del programa en la comunidad para ello se recomienda entre otras cosas:

Como en las primeras etapas del programa de recolección, no se cubrirán todas las rutas de recolección dentro de su comunidad,. bastara con hacer una buena propagandística en el ámbito local

Hay que asegurarnos que el posicionamiento sea acorde al nivel de manejo que se esta teniendo

así si comenzamos con una primaria toda la comunidad de la primaria debe de estar a tanto del programa de reciclaje, esto se puede hacer primero reeducando a las (os) maestra(os) y a los directivos e incentivando a los niños con concursos para ver que grupo recicla mas al final de una mes, a los padres en las juntas escolar se les explicara los objetivo del programa de reciclado, su necesidad ecológica, los alcances que se vallan teniendo

### ***Para un posicionamiento a mediano nivel (alrededor del 20 % de la población)***

***Folletos Por Correo.***

Los folletos repartidos por correo usualmente reciben más atención que los volantes de información dejados en las puertas. Los folletos deben ser impresos en papel reciclado (y debe ser indicado) para afianzar el mensaje de su programa de reciclaje.

### ***Fuentes De Información En Comunidades.***

Para obtener información acerca del reciclaje, los consumidores frecuentemente le preguntan a sus vecinos. Si las organizaciones comunitarias son proveídas con una información completa, la disponibilidad de información podría ser más amplia y precisa. También se debe considerar proveer material informativo a escuelas, iglesias, bibliotecas, asociaciones de vecinos y juntas de condominios, etc.

### ***Línea Telefónica De Información.***

Una línea telefónica de información con fácil acceso debe proveer al público con respuestas a sus preguntas de reciclaje. Asegúrese de que sus operadores tengan toda la información que ellos necesiten para responder a las preguntas que pueda tener el consumidor sobre las características específicas y la filosofía general de su programa de recolección. Los operadores también deben estar preparados para explicar por qué ciertos grados o tipos de material están siendo recolectados, mientras que otros no. Además permite la retroalimentación con la comunidad, así el teléfono de atención sería denominado como un teléfono para dudas y/o sugerencias.

### ***Identidad Del Proyecto***

Una buena manera de llamar la atención de los residentes locales es la utilización de un logotipo. Este debe ser utilizado en materiales promocionales, anuncios en centros de depósito de reciclables, vehículos de recolección, recipientes de reciclaje para los hogares, uniformes para el personal, etc.

### ***Parámetros Generales Para Materiales promocionales***

Uso de los siguientes parámetros en la implementación de programas educativos para el consumidor:

*Titulares.* Un llamado directo a actuar es lo más conveniente – manos a la obra. La mayoría del público ya está interesado en reciclar, de manera que no es necesario que se utilicen titulares llamativos para que el público se sienta atraído a leer el folleto.

*Texto.* Se debe utilizar un lenguaje simple y directo. Las instrucciones deben especificarse "paso a paso". Estas deben ser fáciles de seguir. Algunas personas se interesan por obtener más información acerca del origen del programa de reciclaje y los resultados finales – por qué su comunidad está reciclando; qué ocurre con los plásticos recolectados, etc. – pero esta información debe separarse de las instrucciones.

### ***Ilustraciones.***

Las ilustraciones ayudan a comunicar sus mensajes a lectores inexpertos y a personas con dificultades para leer. Por esta razón, se sugiere que la técnica empleada sea simple y fácil de entender.

Una lista de los artículos que se deben incluir y aquellos a excluirse debe ser proveída. Esta lista debe

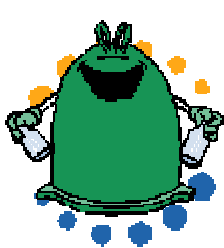
indicar claramente que debe ser colocados en el recipiente de reciclaje y cuáles no. La información proveída sea lo más clara y específica posible.

## ***INFRAESTRUCTURA***

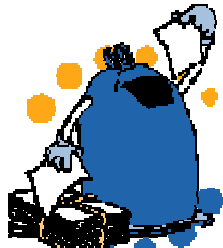
Contrario a lo que se piensa ya existe en México la infraestructura necesaria para comenzar con el tratamiento de los residuos sólidos , lo que falta es la coordinación entre los diferentes sectores.

así es relevante antes de comenzar con el reciclaje tener contacto, con cada uno de los consumidores de sus reciclados, es decir las empresas que se dedican al reciclaje en forma.

Para ayudar a la recolecta selectiva se debe además de incentivar en la casa en la oficina en la calle y en establecimientos colaboradores tener depósitos especiales para tal fin



Vidrio



Papel



Envases / latas



Fracción orgánica

Y no olvide lo **“PRIMERO ES REEDUCAR”**..

Y que **“POCO A POCO” “PASO A PASO”**  
**Lograremos un MUNDO LIMPIO**



Se ahorra espacio. Los rellenos sanitarios son la forma más común y rápida para deshacernos de la basura. Sin embargo, estos suelen llenarse rápidamente debido a la alta generación de la misma; encontrar nuevos lugares para rellenos sanitarios resulta cada vez más difícil. Por otra parte, la incineración, a pesar de ser una alternativa popular, produce residuos altamente tóxicos que necesitan especial manejo.

Se ahorran recursos naturales. Como agua, energía, petróleo. En el proceso de reciclado, por lo general se utilizan menos de estos recursos, para la fabricación de materiales que cuando se parte de materia prima virgen.

Se reduce la contaminación. Al crear nuevos productos (papel, aluminio, plástico, vidrio) a partir de materiales reciclados se reduce la contaminación del aire y agua. Reciclar reduce también emisiones a la atmósfera de bióxido de carbono, el cual contribuye de una manera determinante en el efecto invernadero, el peligro global, la lluvia ácida, la ruptura de la capa de ozono, la extinción de especies y la deforestación.

## **4 MATERIA ORGÁNICA**

Definición - Compuestos que forman o formaron parte de seres vivos. Conjunto de productos de origen animal y vegetal. .

La Basura Orgánica, cuando se descompone produce metano, (gas que atrapa la energía solar y provoca junto con otros gases, el aumento de la temperatura global) una molécula absorbe 20 veces más calor que una de CO<sub>2</sub>. Es el peor gas para el aire. Además la basura orgánica en los tiraderos a cielo abierto, es foco de infecciones, gusanos y malos olores.

Una política encaminada a reciclar los materiales orgánicos reduce la contaminación y fomenta la producción, reconstruyendo la estructura de la tierra y devolviendo a la naturaleza los nutrientes que le hemos tomado prestados.

Con la Materia Orgánica se puede hacer la "COMPOSTA" que es un magnífico abono para la tierra, y además con esto se reducirá la basura enormemente

La composta contiene estimuladores de crecimiento, inhibidores de hongos, bacterias y microorganismos, insectos y lombrices.

La gran función de la composta es mejorar la estructura física del suelo y la capacidad de retención de agua. Al mismo tiempo, mejora la salud de las plantas y las ayuda a resistir mejor las plagas.

### ***4.1. Producción de la composta:***

- Lo primero es adquirir la buena costumbre de separar la basura, teniendo dos o más bolsas: una para los residuos que servirán para la composta y otra para tarros, vidrios, plásticos, etc.

### **¿Que residuos se emplean para producir una composta?**

Se dividen en materias verdes (contenido de nitrógeno) y materias cafés (poco nitrógeno):

- En los verdes: Restos de comida, frutas y verduras, Cáscaras de huevo Cenizas Restos de café Trozos de madera Aserrín, paja Poda del jardín (césped, ramas, hojas, raíces, pétalos, etc.) servilletas de papel, hojas.
- En los cafés: ramas secas, troncos muy delgados

- Jamás usar: corontas de choclos, leños duros, malezas con semillas, no se debe incluir aceite, o comida muy grasosa. Evitando los restos con mucha carne (ya que tardan mucho en descomponerse). Cuidar que no vaya ningún otro elemento inorgánico (plástico, vidrio, papel o aluminio).

### **Condiciones para producir composta**

Las composteras deben estar en contacto directo con la tierra, sin fondo y al aire libre, nunca enterradas en la tierra. Deben mantener humedad permanente, por lo que conviene que estén debajo de un árbol o un sitio sombrío

### **¿Cómo hacer la composta ?**

- Escoge un lugar en el patio o jardín, de preferencia lejos de la casa o la cocina, y fíjate que le de sol y sombra durante el día.
- Destina un zafacón, hoyo o caja metálica grande con tapa. Coloca una capa gruesa (aproximadamente 6 cms.) de aserrín o tierra.
- Vierte ahí todos los desechos orgánicos.
- Cúbrelos con otra capa de tierra.
- Rocía con un poco de agua (indispensable para mantener la humedad) y espolvorea con cal para evitar malos olores.
- Se cubre con un plástico, tapa, o capa de tierra.
- La composta nunca se aplasta.
- Se va rellenando sin apretar, ni dándolo vueltas.
- Cuando está listo, baja solo hasta como la mitad del cajón especial.
- En verano demora unos dos meses en hacerse; en invierno, alrededor de seis.
- En la parte inferior se encuentra un material oscuro, con buen olor y con abundantes organismos vivos: esto es la composta.
- Una vez listo, se cosecha y se arnea para detectar posibles restos de material no degradable.

Cada vez que integres nuevos desechos orgánicos, o bien a la semana, se revuelve todo con una varilla (es importante para ventilar los materiales) y se repiten los pasos del 4 al 7.

En 3 ó 4 semanas se observará que es difícil distinguir lo que se fue depositando, a excepción de los desperdicios más recientes. Después de 1 a 4 meses se convertirá en "humus" (es el nombre vegetal de la tierra que se forma por la descomposición de la materia orgánica). Y esto resulta en un abono estupendo con vida, con una gran densidad y variedad de microorganismos que sintetizan enzimas, vitaminas, hormonas, etc. y que repercuten favorablemente en el equilibrio biótico del suelo.

### **¿Cómo se emplea la composta?**

Se usa directamente sobre la tierra, en capas de 2 a 3 cm, revolviendo superficialmente con un rastrillo. También es beneficioso en el cultivo de almácigos y macetas

### **Conviene:**

Aprovecha lo más que se pueda de las hortalizas, lavar bien las verduras en vez de pelarlas (muchas de ellas tienen la mayor parte de sus proteínas y vitaminas en la cáscara).

- No preparar más comida de la necesaria.
- Dejar un recipiente al lado del fregadero para depositar los restos orgánicos.
- Repartir lo que se pueda entre los animales domésticos o los pájaros que visitan el jardín, terraza o balcón.
- Haz tu propia composta, en lugar de utilizar fertilizantes que contienen tantos productos químicos.

Si no tienes jardín, ofrece tus materiales orgánicos a quien lo tenga, o bien comunícate con algún productor de fertilizantes, agricultor o criador de animales o alguien que le saque a estos desechos el máximo provecho.

## **4.2. LOMBRICULTURA O VERMICULTURA**

Se entiende por Lombricultura las diversas operaciones relacionadas con la cría y producción de lombrices y a la transformación por medio de éstas, de sub-productos orgánicos, sobre todo de estiércoles de animales, en precioso material fertilizante

La lombricultura se perfila en estos momentos como una excelente opción para el manejo de desechos agro industriales a gran escala, en actividades que tradicionalmente han generado desechos contaminantes, o que para su eliminación requieren de procedimientos e infraestructuras de elevado costo.

La producción de lombrices tiene buenas perspectivas a futuro, ya que es un negocio de producción diversificada que puede generar excelentes ingresos económicos provenientes de la comercialización de la lombriz y el lombrihumus. Por otra parte la Lombricultura ofrece una buena alternativa para el manejo de desechos que se vuelven contaminantes tales como la pulpa de café, la basura de las ciudades, los desperdicios de restaurantes, los excedentes de los establos, porquerizas, etc

### **LOMBRICES**

La lombriz de tierra es un animal omnívoro, es decir que come de todo: animales, vegetales y minerales. Cuando la lombriz cava túneles en el suelo blando y húmedo, succiona o chupa la tierra y digiere de ella las partículas vegetales o animales en descomposición, expulsando los elementos no digeribles y los residuos metabólicos, que son los que forman el humus

La especie más utilizada es la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), lombriz que consume diariamente una cantidad de residuos equivalente, prácticamente, a su propio peso.

### **Sustratos**

Las lombrices pueden también alimentarse de de todo tipo desechos agroindustriales e incluso de papel no importando la tinta que éste contenga, se puede mezclar con el estiércol 10 días antes que éste esté estabilizado.

Los materiales que la lombriz no puede digerir son:

· Metales, plásticos goma y vidrio

### **Preparación de sustrato**

La preparación del sustrato debe hacerse mediante fermentación aerobia. Esta fermentación es el resultado de la actividad de una serie de microorganismos de diferentes grupos. El tiempo que dure la fermentación depende del pH, humedad, temperatura y tipo de sustrato.

El objetivo es que el alimento se estabilice en un pH de 7.5 a 8, humedad 80 % y temperatura 18 a 25 grados centígrados.

Todos estos sustratos tienen una coloración café oscuro, no presentan mal olor y al tacto son semi pastosos; esto indica que el pH, humedad y temperatura son óptimas. Estos factores se pueden medir al ojo de la experiencia, si bien es mejor el uso de equipos adecuados.

### **Camas de cultivo**

Las camas pueden ser variadas. Básicamente hay dos métodos de cría de lombrices: Con arcas de bastidores y con cunas sobre el terreno. Ambos pueden estar bajo cubierto o al exterior, siendo distinto el manejo en cada caso.

Las arcas contienen cajones (bastidores) de diferentes medidas, y son la técnica más sencilla, y la que usamos con pequeños productores y para iniciar el proceso. Se coloca un espesor de unos 10 cm de sustrato en el bastidor y se agregan las lombrices.

Las cunas consisten en colocar una capa de sustrato sobre el piso de un máximo de 1'5 metros de ancho, de la longitud requerida y de 10 cm de alto. Aquí se pone un kilogramo de lombrices por cada metro de lecho, y cada vez que se necesite alimento hay que proporcionárselo en capas de 10 cm.

### **Mantenimiento**

Una vez hecha la inoculación se procede a tapar y se riega cuidadosamente. Las lombrices penetran inmediatamente al sustrato y se distribuyen por todo el alimento en pocas horas, y comienzan a alimentarse y a reproducirse.

El manejo de camas, tanto en arcas como en cunas, consiste en alimentar, proporcionar agua y proteger a las lombrices.

Una vez que las camas están inoculadas con lombrices, pasará un tiempo de 7 a 15 días para que consuman el sustrato dependiendo de la cantidad de alimento y la densidad de población. Cuando el alimento está consumido se observarán pequeños grumos, siendo una indicación de que el lecho no tiene comida, teniendo la necesidad de agregar más sustrato.

Las condiciones ambientales para un óptimo desarrollo son una temperatura de 19 a 20 °C, con una humedad del 80%, un pH de desarrollo entre 6.5 y 7.5 y con baja luminosidad, ya que teme a la luz, pues los rayos ultravioleta las matan. En estas condiciones una lombriz produce unas 1.500 lombrices por año que producen el 60% de la ingesta en forma de humus.

## **COSECHA DE LOMBRICES Y HUMUS**

Para la cosecha de lombrices es necesario que las camas estén llenas y el alimento consumido, y se realiza en distintas formas según el tipo de cultivo. Por ejemplo, en cunas se retrasa la alimentación por lo menos 4 días y luego se ofrece alimento en cantidad normal, con lo que la lombriz se concentra en la superficie.

Al cabo de 2 o 3 días, una vez poblada la superficie se procede a retirarlas manualmente. Este procedimiento se repite dos veces más para separar la mayoría de la población de lombrices.

Si la cría se realiza en bastidores, la cosecha es mucho más sencilla ya que éstos tienen la parte inferior formada por una tela metálica, y, colocándolos uno encima de otro se consigue la separación de las lombrices del humus sin intervención manual.

Una vez cosechadas las lombrices se procede a retirar el vermicompost, que se extiende sobre un plástico o piso y se deja que la humedad baje hasta un 40 %.

Las lombrices ingieren diariamente una cantidad de comida equivalente a su propio peso y expelen el 60% transformado en humus de lombriz o vermicompost, que es un abono orgánico prácticamente insuperable, que puede incrementar hasta en un 300% la producción de hortalizas y otros productos vegetales. Una lombriz produce diariamente unos 0.3 gr de humus, con lo que en pequeñas superficies se pueden obtener grandes cantidades de humus.

Tiene un aspecto similar a la tierra, suave, ligero e inodoro, tiene altos contenidos de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y micro elementos en cantidades al menos cinco veces superiores a las de un buen terreno fértil. Como abono orgánico tiene un alto valor nutritivo, pero lo más importante es la alta disponibilidad de los nutrientes para las plantas.

## **PLAGAS Y ENFERMEDADES**

La lombriz es el único animal en el mundo que no transmite ni padece enfermedades (Cuevas, 1991), pero existe un síndrome que lo afecta y es conocido como Gozzo ácido o Síndrome Protéico. Se debe a que cuando a la lombriz se le suministran sustratos con altos contenidos en proteína, no son asimilados y se presentan inflamaciones en todo el cuerpo, y muriendo a las pocas horas.

### **Pájaros:**

Las aves pueden acabar poco a poco con un lombricero situado al aire libre, pero esta plaga se puede controlar fácilmente poniendo una red sobre la cama de las lombrices.

### **Hormigas:**

Las hormigas rojas son un depredador natural de la lombriz y pueden acabar en poco tiempo con



nuestro criadero. Son atraídas principalmente por la secreción azucarada que la lombriz produce.

La hormiga se puede controlar sin necesidad de productos químicos, con sólo que la humedad de la cama se encuentre en el 80%. Si en nuestras camas encontramos hormigas es una señal de que la humedad está baja.

### **Planaria:**

Es la plaga de mayor importancia dentro de los criaderos de lombrices. Es un gusano plano que puede medir de 5 a 50 mm, de color café oscuro, con rayas longitudinales de color café. La planaria se adhiere a la lombriz por medio de una sustancia cerosa que el platelminto produce, posteriormente introduce en la lombriz un pequeño tubo de color blanco succionando todo el interior de la lombriz hasta matarla.

Esta plaga se controla con un buen manejo del sustrato regulando el pH de 7.5 a 8. En pH bajos las planarias se desarrollan y comienzan su actividad de depredador natural de las lombrices.

### **Ratones:**

El ratón es otra plaga muy peligrosa para el cultivo de lombrices, pero se puede controlar al igual que las hormigas manteniendo la humedad en un 80 %.

### **Topos:**

Son una amenaza en cultivos al aire libre. Debe instalarse una lona resistente en la base de la cuna."

## **4.2.1. EMPRESAS DE LOMBRICOMPOSTA EN MEXICO**

### **Estado de México**

Fernández Cueto

Antigua Carretera México-Veracruz km. 49.5 km. 49.5

Texcoco (Estado de México)

Telefono: 015 652-89-74

E-Mail: [cueto@mail.internet.com.mx](mailto:cueto@mail.internet.com.mx)

Comentarios: Somos productores de Humus de Lombriz y de Lombriz Roja Californiana (Eisenia Foetida). Ofrecemos asesoría para iniciarse en esta actividad.

### **Jalisco**

Nombre:Rodolfo Oscar Baumbach C

Direccion :C. A LA LOMA 100

Ciudad:Tamazula

Código Postal: 49650  
Teléfono: 6 24 12 E-Mail: [Ccsures@mail.funprojal.org.mx](mailto:Ccsures@mail.funprojal.org.mx)

## **Michoacán**

Nombre: Helvio Botana Hayashi  
Dirección :Rafaela López Aguado 281 Gertrudis Bocanegra Ciudad: Morelia  
E-Mail: [helviob@hotmail.com](mailto:helviob@hotmail.com)

Nombre: Francisco García Hernández  
Dirección :Abedul #116 Balcones de Sta. María  
Ciudad: Morelia  
Codigo Postal: 58090  
Teléfono: 23 57 07  
E-Mail: [paco\\_mor@yahoo.com.mx](mailto:paco_mor@yahoo.com.mx)

Claudia Martínez Cerdas Lombricultura Técnica Mexicana  
Iturbide S/N, Esq. Calle del Río San Diego Texcoco, Edo. de México.C.P. 56200  
Tel/Fax: 00-52-595-45195 Lada Internacional  
01-595-45195 Lada Nacional:E-mail: [lombriz@www.citsatex.com.mx](mailto:lombriz@www.citsatex.com.mx)

10 años de experiencia.. Se brinda asesoría para el establecimiento de Proyectos productivos integrales en lombricultura..Se ofrece maquinaria para proyectos mecanizados, se le diseña de acuerdo alas necesidades del productor.

## **Puebla**

M.V.Z. H. Rodrigo Palma Guarneros Productor de lombricomposta y lombriz.  
Puebla, Pue, Mexico  
Telefono 01 22 483426.  
E-Mail: [ropalma@yahoo.com](mailto:ropalma@yahoo.com)  
capacidad de produccion 4 Toneladas mensuales.

## **Naucalpan**

Nombre: Dr. Mario Carrera  
Dirección:Enrique González N° 19 (Estado de México)  
Ciudad: Naucalpan  
Codigo Postal: 53100  
Teléfono: 52 5 5621327  
E-Mail: [marcas01@prodigy.net.mx](mailto:marcas01@prodigy.net.mx)

Comentarios: Somos HUMUSVITA, Manejamos las tecnologías y criterios más modernos, tanto en lombricultura rural como urbana o doméstica, fundados en el manejo de calidad total como fundamento para optimizar la productividad, elementos no utilizados por otras empresas ni textos.Asesoramos nacionales e internacionales para instalaciones y producción lombrícola. Búsqueda de mercados y mercadeo para los productos de esta actividad, desde el humus, la lombriz viva, la harina para uso humano, el worm tea, etc.

Elaboración de Programas Ecológicos, Sociales, Municipales, Escolares,Vecinales.Nuestro Libro "Manual de Lombricultura o Una Nueva Visión" estará a su orden digitalizado e interactivo en

Compac Disc, a partir del 10 de Septiembre. Somos innovadores. Ofrecemos Humus puro de lombriz, cosechado a los 6 meses de proceso, a partir de 60 toneladas mensuales, a US\\\$ 250/ton. FOB cualquier puerto mexicano.

Visita nuestra página web <http://humussell.com.mx>

## **Querétaro**

Nombre: José Luis García Casas

Dirección: Ignacio Lopez Rayón Num. 1 int.102 Col. los Cedros, Ciudad: Querétaro

Código Postal: 76165

Teléfono: (4) 224 09 64,212 23 98

E-Mail: [nanacatl@starmedia.com](mailto:nanacatl@starmedia.com)

Comentarios: Somos productores de humus, ácidos húmicos, pie de cría de Lombriz Roja California Eisenia foetida, asistencia técnica y asesoría.

## **Sinaloa**

Nombre: Guillermo Prieto

Dirección: Obregón # 24 Sur, loc. 48 y 49 Ciudad: Culiacán

Código Postal: 80 00036660(67) 12 6900

E-Mail: [guprieto@cln.megared.net.mx](mailto:guprieto@cln.megared.net.mx)

Comentarios: Contamos con Píe de Cría y asesoría, para iniciarse en la Lombricultura.

Nombre: Juan de Dios Peña

Dirección: Av. Obregon 525 Sur

Ciudad: Culiacan, Col. Almada

Código Postal: 80020

Teléfono: (67) 155832

E-Mail: [despeno@cln.megared.net.mx](mailto:despeno@cln.megared.net.mx)

## **Guanajuato**

Nombre: Miguel Ángel Montibeller

Dirección: B DEL BOSQUE 327

Ciudad: Irapuato

Código Postal: 36660

E-Mail: [montibel@prodigy.net.mx](mailto:montibel@prodigy.net.mx)

## **Chihuahua**

Nombre: Salvador Delgado Rodríguez

Dirección: calle México #26

Ciudad: Chihuahua

Código Postal: 31031

Teléfono: 13-20-62

E-Mail: [sdelgado@uach.mx](mailto:sdelgado@uach.mx)

## **Jalisco**

Nombre:Rodolfo Oscar Baumbach Ceballos  
Dirección:C. A LA LOMA 100/R. CORONA 86  
Ciudad: Jalisco  
Codigo Postal: 49650  
Teléfono: 01 341 624 12

E-Mail:[CCRSURES@MAIL.FUNPROJAL.ORG.MX](mailto:CCRSURES@MAIL.FUNPROJAL.ORG.MX)

comentarios: producimos actualmente 50 toneladas mensuales de vermicomposta y nuestro programa es en un año establecernos en 500 nos interesan contactar con exportadores

Nombre: Rodolfo Oscar Baumbach Ceballos  
Dirección:R.CORONA 86 NTE.  
Ciudad: TAMAZULA  
CodigoPostal: 49650  
TelefonoDomicilio: 341 6 24 12

E-Mail:[CCRSURES@MAIL.FUNPROJAL.ORG.MX](mailto:CCRSURES@MAIL.FUNPROJAL.ORG.MX)

comentarios: estamos produciendo 60 tons./mes. utilizamos desechos de la industria azucarera. por el incremento que se ha tenido, tenemos programado para el mes de noviembre, estar en 500 tons./mes. solicitamos socios para la comercialización.

## **Veracruz**

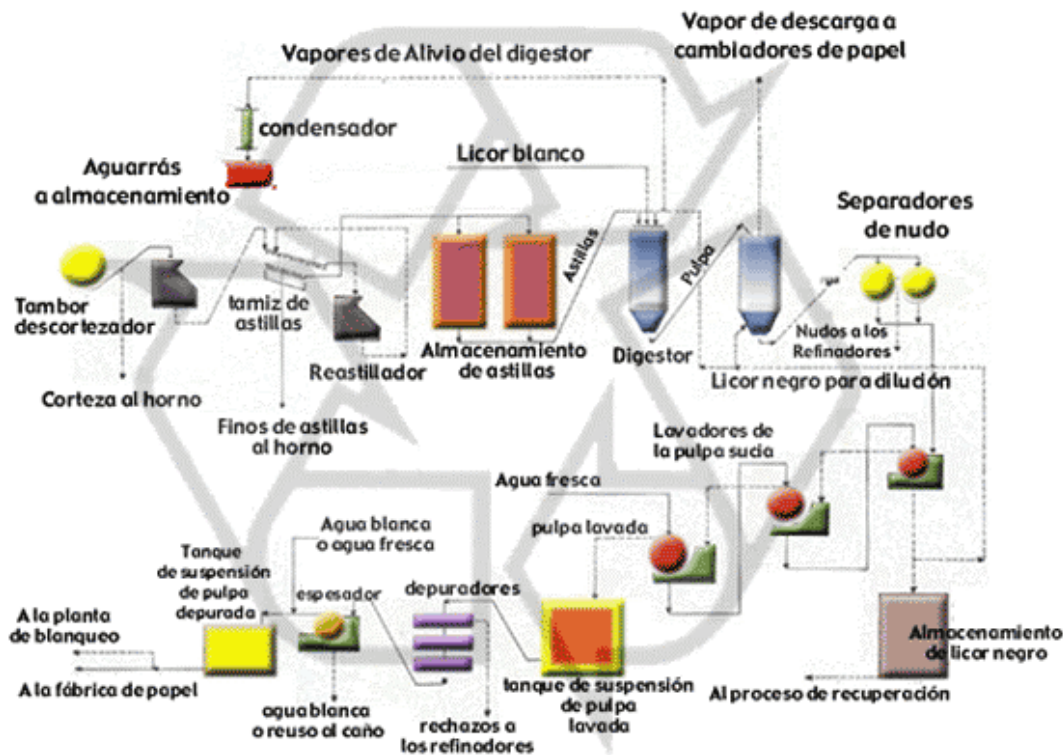
Nombre: Daniel  
Dirección:AV. 34 No. 619 Col. Nuevo Toxpan  
Ciudad: Córdoba  
CodigoPostal: 94510  
TelefonoDomicilio: 01 271 2 65 75

E-Mail: [murvijo@hotmail.com](mailto:murvijo@hotmail.com)

Comentarios:Lombriz, lombricomposta y asesoría en lombricultura.Tenemos lombricomposta de pulpa de café a granel \\\$1000.00 ton.Criamos lombrices Eisenia andrei a solo \$300.00 kilo Damos asesoría en lombricultura a pequeña, mediana y gran escala

## **5 PROCESO DEL PAPEL**

El proceso de la elaboración se lleva acabo en dos grandes áreas, la primera se refiere a la preparación de pastas, mientras que la segunda atañe a la formación del papel propiamente dicha. Las operaciones básicas para la obtención de pulpa por este proceso se presentan en la siguiente imagen.



La secuencia de formación de papel se muestra en la siguiente imagen.



Al observar ambos esquemas nos damos cuenta de que:

La cantidad de recursos tales como energía y agua gastados en el pulpeo es mucho mayor que en el proceso de reuso de papel ya que para esto el papel usado entra directamente como insumo en el proceso de formación de papel

A) Materias Primas usadas en la industria del papel.

Éstas consisten de pulpas vírgenes de celulosa, fibras secundarias, encolantes y cargas. Las fibras vírgenes provienen del pulpeo de madera o de plantas anuales y dependiendo tanto del grado de integración productiva (astillas, celulosa, papel y su manufactura), como del tipo de papel a manufacturar, éstas se reciben ya sea como suspensión o como pliegos, los cuales pueden estar sin

blanquear o blanqueados.

Dentro de los procesos alcalinos de obtención de pulpa a partir de madera, el denominado al sulfato o "kraft" es el más difundido en el ámbito nacional.

#### Definiciones de fibras secundarias

Fibras secundarias para reciclar: se determinan como tal todas aquellas fibras que ya han sido sujetas de un proceso de fabricación a papel y que previa su recuperación y clasificación, son nuevamente seleccionadas para reprocesarse y fabricar papel nuevamente.

Desperdicios y desechos de papel o cartón o fibras secundarias: comprenden las raspaduras, recortes, hojas rotas, periódicos impresos, papel periódico sin impresión, y publicaciones, pruebas de imprenta y artículos similares, susceptibles de repulparse para la fabricación de papel nuevo.

1ª blanca: recorte y hojas de cuaderno y papel bond blanco sin impresión, libre de contaminantes como: papel carbón, brochez plásticos, etc.

Tarjeta tabular: tarjeta para computadora tipo cartoncillo, nueva o usada con ligera impresión, normalmente de color crema, libre de contaminantes como liga, clips, papel carbón, etc.

2ª blanca: recortes y hojas de papel periódico sin impresión, libre de contaminantes como tintas, estopas, gomas, broches, plásticos, papel carbón, etc.

Archivo blanco: archivos de oficinas, seleccionando las hojas de papel bond blanco, con o sin impresión, de máquinas de escribir y tinta soluble, libre de contaminantes como goma, brochez, papel carbón, etc. Se tolera un mínimo de clips.

2ª pinta: recortes y hojas de papel periódico con una ligera impresión de tinta soluble en las orillas, libres de contaminantes como goma, plásticos, etc.

Periódicos: papel periódico nuevo, usado o triturado, libre de contaminantes como gomas, plásticos, etc.

Gris n°1: cartoncillo con cara blanca, con o sin impresión, libre de contaminantes como plásticos, broches, etc.

Revistas: revistas impresas, trituradas o encuadernadas, en papel periódico con o sin grapa, sin lomo de pegamento sintético y sin contaminantes como plásticos, broches, etc.

Kraft: cajas de cartón, con o sin impresión, corrugado, nuevas o usadas, así como papel para fabricación de éstas.

Bolsa n°1: sacos de papel kraft nuevas, defectuosas o usadas de alimento, completamente limpias y sin hilo, sin contaminantes como plásticos, químicos.

Forma continua: papel blanco al sulfato o al sulfito manufacturado en formas continuas para computadoras, ligeramente entintados. Debe de estar libre de papel carbón y otros materiales

extraños.

Para el uso en la industria no debe estar el papel mezclado con papel carbón o autocopiantes Plastificado Aluminio Celofán Fax Fotografías Encerado (envases de leche) Con adhesivos (post-it notes ) Servilletas, higienico, vasos, etc. Folletos que contengan cualquier material adicional que no sea papel o cartón

#### CONDICIONES:

El papel y/o cartón deberá estar seco y amarrado o en bolsas

### 5.1 RECICLADO DE PAPEL

Este caso es de especial relevancia para el ecosistema terrestre puesto que afecta de modo directo a la existencia de los bosques. El consumo de papel en todo el mundo es de unos 36 kg. Por habitante y año. Aunque las cantidades varían según el grado de desarrollo de los países y así, por ejemplo; en Estados Unidos asciende a cerca de 320kg.

La importancia de este aspecto se pone de manifiesto si se tiene en cuenta que, si se reciclara la mitad del papel consumido, podrían satisfacerse el 75% de las necesidades de fibra para papel nuevo con lo cual se evitaría la destrucción de ocho millones de hectáreas de bosque.

A nivel mundial se estima que casi un tercio de papel utilizado se somete después a reciclaje, pero hay países, como México o Japón, donde esa cifra asciende hasta casi el 50%, mientras que en otros como en el caso de Nigeria, apenas alcanza un 2 %, Filipinas con un 9%.

Las tecnologías actuales permiten obtener un papel de excelente calidad, incluso para trabajos gráficos, partiendo de material reciclado.

Aunque en general su duración es menor, una de la gran parte de los usos a los que se le destina son efímeros, por lo general es un problema que apenas tiene influencia bajo esa perspectiva.

Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel  
Privada de San Isidro 30,  
Col. Reforma Social 11650 México D.F.  
Tel. 5202-8603 / Fax 5202-1349  
Email: [cnicp@infosel.net.mx](mailto:cnicp@infosel.net.mx)

### 6 GESTIÓN DE PLÁSTICOS

Existen seis resinas plásticas que conforman un 98 por ciento de todos los productos de empaque a nivel del consumidor:

| Numero de | Tipo de resina | Abreviatura |
|-----------|----------------|-------------|
|-----------|----------------|-------------|

| clasificación |   |        |
|---------------|---|--------|
| 1             | Tereftalato de Polietileno                                | PET    |
| 2             | Polietileno de Alta Densidad                              | HDPE   |
| 3             | Cloruro de Polivinilo                                     | PVC    |
| 4             | Polietileno de Baja Densidad                              | LDPE), |
| 5             | Polipropileno   | PP)    |
| 6             | Poliestireno  | PS     |
| 7             | plásticos no identificados o combinaciones de las resinas |        |

Cada resina tiene propiedades únicas que son ideales para la fabricación de un tipo particular de empaque. Por ejemplo: el laminado plástico utilizado para empaquetar carnes es semi-permeable, lo que permite una reducida cantidad de oxígeno dentro del empaque, lo suficiente para mantener la carne roja y con una apariencia de fresca.

En el caso de las botellas plásticas para refrescos, éstas están diseñadas para conservar el gas dentro de sí, protegiendo el proceso de carbonación. El vinil o cloruro de vinilo es resistente a productos corrosivos de limpieza, mientras que el polipropileno es uno de los únicos plásticos que pueden ser llenados con almíbar caliente – para crepas (panqueques) – directamente en la línea de envase

En el mercado actual se generan infinidad de envases, gran cantidad de los cuales son de plástico. Las empresas que emplean envases deben tener bien identificado el tipo de producto que ha contenido el envase. En el caso de que dicho producto esté catalogado como tóxico y peligroso, estas empresas están obligadas a entregarlos en a un gestor autorizado.

A continuación se explican las diferentes fases del proceso de la gestión de envases plásticos:

Almacén por familias:

- Los envases de plástico se almacenan por familias en función del tipo de producto que hayan contenido, que deberá ser verificado.

Bandeja de escurrido:

- Los envases se colocan por familias de producto en bandejas para su escurrido.

Lavado con tolueno:

- Los envases se colocan, boca abajo en una máquina, con varios inyectores, que mediante una bomba a presión les inyecta tolueno, eliminando los posibles residuos que hubiese en su interior.

Lavado con agua y sosa, aclarado:

- En la siguiente fase los envases se lavan con agua y sosa sin ser diferenciados por familias.
- Los envases son colocados sobre inyectores en grupos de cuatro, aplicándoseles agua caliente



- y sosa tanto en el interior como en el exterior.
- Posteriormente se realiza un aclarado con agua.

Secado:

- Los envases pasan de forma automática a la zona de secado, donde se les inyecta aire caliente a 100-130 °C para quitarles la humedad.

Clasificación:

- Se realiza una clasificación de los plásticos según el tipo (polietilenos, PVC o plásticos simples) y otra según los colores.
- Picado y envasado de plástico:



Las diferentes clases de plásticos pasan a un molino de trituración, el cual mediante unos discos de cuchillas, tritura el plástico, produciendo una granza.

Mediante un sinfín se envía la granza a unas sacas de 1000 kgs. para posteriormente enviarla a industrias que la reutilizan.

Para el mejor reciclaje de los envases de plástico estos no deben estar mezclados con Bolsas de frituras, papitas; cualquier bolsa de plástico transparente o de color; plumas, discos, juguetes u otros artículos que contengan objetos o metales adicionales que no sean de plástico.

Además resulta de gran ayuda para el proceso de reciclaje, si antes de depositar el plástico en el contenedor correspondiente se enjuaga con agua dos veces para evitar ensuciar los otros que están limpios y la proliferación de plagas (moscas, roedores, cucarachas).

También es conveniente quitar la tapa y etiqueta del envase, pues esto es de diferente material.

## 6.1 RECICLAJE DE PLÁSTICOS

Mónica Cerro López, Departamento de Química y Biología, Universidad de las Américas -Puebla, A.P. 100, Cholula, 72820, Puebla, México.

El reciclaje de plásticos es una práctica muy útil para reducir los desperdicios sólidos del municipio. Debido a que, al menos en los Estados Unidos, los plásticos representan cerca del 8% de estos desperdicios y se prevee que para el año 2000 este porcentaje será de 10%, el reciclaje ha recibido mucha atención y se han desarrollado muchas técnicas para mejorarlo. Algunas de estas técnicas

empezaron a desarrollarse en los años 70's, cuando algunos países empezaron a incinerar sus residuos plásticos. Desde entonces, ha habido muchos avances en la manera de reciclar plásticos, dando como resultado, cuatro tipos de reciclaje de plásticos: primario, secundario, terciario y cuaternario. James I. Myers argumenta: "Cuál de estos tipos es usado depende de varios factores, tales como limpieza y homogeneidad del material, y el valor del material de desecho y de la aplicación final" (1:37).

## 2.1 Reciclaje Primario

El reciclaje primario consiste en la conversión del desecho plástico en artículos con propiedades físicas y químicas idénticas a las del material original (2: 135). El reciclaje primario se hace con termoplásticos como PET (polietilentereftalato), HDPE (polietileno de alta densidad), LDPE (polietileno de baja densidad), PP (polipropileno), PS (poliestireno) y PVC (cloruro de polivinilo). Las propiedades de los termoplásticos son la base de este reciclaje primario debido a la habilidad de los termoplásticos de refundirse a bajas temperaturas sin ningún cambio en su estructura ya que "tienen moléculas que se encuentran en un alineamiento casi paralelo" aclara Deanna J. Hart (3).

### 2.1.1 Proceso de reciclaje primario

El proceso de reciclaje primario es fundamentalmente el mismo para los distintos plásticos. Consiste en la separación, limpieza, peletizado, moldeado, moldeado por inyección, moldeado por compresión y termoformación (2:137). Las últimas cuatro técnicas de moldeado, ya se han explicado en el primer capítulo.

#### 2.1.1.1 Separación

De acuerdo con Caroline Rennie, la separación es tan difícil que algunos sistemas automatizados, además del manual, han sido desarrollados. Uno de estos sistemas automatizados son las máquinas foto-ópticas las cuales reconocen formas y transparencia (2:135). Hay otros métodos de separación automatizada basados en las diferencias en gravedad específica, difracción de rayos x y disolución en solventes. Los métodos de separación pueden ser clasificados en separación macro, micro y molecular. La macro separación se hace sobre el producto completo usando el reconocimiento óptico del color o la forma. La separación manual se incluye dentro de esta categoría, esta clasificación se ve auxiliada por un código de números. La micro separación puede hacerse por una propiedad física específica como el tamaño, peso, densidad, etc. Por otra parte, la separación molecular, añade Bruce A. Hegberg, "involucra procesar el plástico por disolución del mismo y luego separar los plásticos basados en la temperatura" (4:120).

#### 2.1.1.2 Limpieza

Los plásticos separados están generalmente contaminados con comida, papel, piedras, polvo, pegamento. De ahí que, tienen que ser primero limpiados al granularseles y luego lavar este granulado en un baño de detergente. Otra opción de limpiado es la de granular los plásticos repetidamente e irlo desechando sobre pantallas movibles. Además, Caroline Rennie recomienda usar hidrociclones cuando el desecho plástico está muy contaminado. Ella explica "el plástico contaminado es removido y al ser ligero, flota en la superficie donde es expulsado. Los contaminantes caen al fondo y se descargan" (2:136). Después del proceso de limpieza, los plásticos se llaman "hojuelas limpias" o "granulado limpio" (2:136).

### 2.1.1.3 Peletizado

El granulado limpio y seco puede ser ya vendido o puede convertirse en "pellet". Para esto, el granulado debe fundirse y pasarse a través de un tubo para tomar la forma de espagueti al enfriarse en un baño de agua. Una vez frío, es cortado en pedacitos llamados "pellet" (2:136).

## 2.2 Reciclaje secundario

El reciclaje secundario convierte al plástico en artículos con propiedades que son inferiores a las del polímero original. Ejemplos de plásticos recuperados por esta forma son los termoestables o plásticos contaminados. El proceso de mezclado de plásticos es representativo del reciclaje secundario. Este elimina la necesidad de separar y limpiar los plásticos. Caroline Rennie comenta: En vez de eso, la mezcla de plásticos, incluyendo tapas de aluminio, etiquetas de papel, polvo, etc., se muelen y funden juntas dentro de un extrusor... Los plásticos pasan por un tubo con una gran abertura hacia un baño de agua, y luego son cortados a varias longitudes dependiendo de las especificaciones del cliente (2:137). Los plásticos termoestables son partes que no se funden y que tienden a acumularse en el centro de la mezcla y los plásticos más viscosos tienden a salir, dándole al producto final una apariencia uniforme (2:137).

## 2.3 Reciclaje Terciario

El reciclaje terciario degrada al polímero a compuestos químicos básicos y combustible. Este tipo de reciclaje es fundamentalmente diferente de los dos primeros mencionados anteriormente porque involucra un cambio químico no sólo un cambio físico (2:135). En este reciclaje terciario las largas cadenas del polímero se rompen en pequeños hidrocarburos (monómeros) o monóxido de carbono y hidrógeno (5:9). Hoy en día, el reciclaje terciario cuenta con dos métodos principales: pirolisis y gasificación. Pero se están desarrollando otros métodos como son metanólisis y glicólisis.

### 2.3.1 Pirolisis

El estudio de los métodos pirolíticos para recuperación de residuos sólidos se empezó en los años 70's en los Estados Unidos, Japón y Europa. Arthur Warner define pirolisis como un proceso de reforma en el cual la gasificación de los compuestos fácilmente degradables se hace por un calentamiento directo o indirecto (6:A-169). Debemos recordar que la pirólisis o cracking térmico es una técnica muy conocida en el procesado del petróleo. H. Kastner y W. Kaminsky están de acuerdo en que: Al calentar los hidrocarburos de cadena larga en ausencia de oxígeno, estas largas cadenas se rompen en pequeñas moléculas. Este mismo mecanismo puede aplicarse al cambio de plásticos a petroquímicos (7:109). Hay muchas variantes de la pirólisis: pirólisis de cauce fijo, de cauce fluido, de cauce dirigido y de cauce agitado. Entre estos, el cauce fluido ha recibido especial atención porque puede convertir una gran variedad de materiales, incluyendo plástico, aceites, aguas cloacales, en petroquímicos crudos (7:109). Los sistemas de cauce fluido, dice Ken Fouhy, "usan un gas de polímero o un gas inerte para fluidizar el cauce de arena, a temperaturas entre los 400 y 800oC, para producir productos de petróleo líquidos" (8:31). El cauce fluidizado de arena provee un buen mezclado y transferencia de calor (8:31). Las ventajas de la pirólisis son: a) no involucra un paso de separation, b) recupera los plásticos en sus materias primas, de manera que, se pueden rehacer polímeros puros con mejores propiedades y menos contaminación.

### 2.3.2 Gasificación

La gasificación tiene el mismo principio que la pirólisis: el calentamiento convierte las grandes cadenas de carbono en pequeñas cadenas, pero se lleva cabo en condiciones más drástica que la pirólisis (temperaturas arriba de los 900oC y presiones arriba de los 60 bares. Este método tiene muchas variantes, entre éstas, una que ha sido aplicada por Thermosteel, S. A., está produciendo 600 kg de gas de síntesis, 220 kg de escoria, 23 kg de metales y 18 kg de sales por tonelada métrica de desecho, el cual, primero es compactado, desgasificado y pirolizado a 600oC, y alimentado al gasificador a 2000oC, Fouhy añade, "el gas de síntesis obtenido de la gasificación puede ser usado para producir electricidad, metanol o amoniaco" (8:31-2).

### 2.3.3 Metanólisis y glicólisis

Metanólisis y glicólisis para el reciclado de PET han sido desarrolladas por DuPont, Hoechst Celanese, Eastman Chemical y Shell Chemical. Debemos entender que la metanólisis es la ruptura de las cadenas causada por metanol y glicólisis la ruptura de un enlace glicosídico causada por alguna sustancia. La alcoholólisis ha sido usada también por Sherwin Williams para convertir residuos de PET en poliésteres solubles. Esta alcoholólisis es asistida por un catalizador tal como Ba(OH)<sub>2</sub> (9:14).

### 2.4 Reciclaje cuaternario

Consiste en el calentamiento del plástico con el objeto de usar la energía térmica liberada de este proceso para llevar a cabo otros procesos, es decir, el plástico es usado como un combustible con objeto de reciclar energía. La incineración puede incluirse en esta clasificación siempre que la recuperación de calor sea acompañada de un generador de vapor o, como Arthur J. Warner dice en su libro *Solid Management of Plastics*, por "el uso directo de gases de humo de alta temperatura en un proceso que requiera una fuente de calor externa" (6:A-95). Estos gases de humo son para recalentar, secar o templar hornos (6:A-95). Existen otras ventajas de la incineración tales como a) mucho menos espacio ocupado que en los rellenos sanitarios, b) la recuperación de metales, c) el manejo de diferentes cantidades de desechos. Sin embargo, algunas de sus desventajas son la generación de contaminantes gaseosos, aunque ésta es mínima, y la gran inversión monetaria que representa (6:A-101-2).

## BIBLIOGRAFIA

1. Myers, James I. and Farrissey, William J. "Energy Recovery Option for RIM Polyurethanes." *Designing for Recyclability and Reuse of Automotive Plastics.* 37-40.
2. Rennie, Caroline and MacLean Alair. 1989. *Salvaging the Future: Waste-Based Production.* Washington, D.C.: Institute for Local Self-Reliance.
3. Hart, Deanna J. *Chemical Engineering Department of Carnegie Mellon University.* October 6, 1995. E-mail enviado a Mónica Cerro López.
4. Hegberg, Bruce A. and Gary R. Brenniman. 1992. *Mixed Plastics Recycling Technology.* New Jersey: Noyes Data Corporation.
5. Miller, Andrew. January 3, 1994. "Back to Basis." *Chemistry and Industry.* 8-9.
6. Warner, Arthur J. 1970. *Solid Waste Management of Plastics.* Washington, D.C.: Manufacturing Chemists Association.
7. Kastner, H. and Kaminsky, W. May 1995. "Recycle Plastics into Feedstocks." *Hydrocarbon Processing.* 74:109-12.

8. Fouhy, Ken and Kim, Irene. December 1993. "Plastics Recycling's Diminishing Returns." *Chemical Engineering*. 100:30-3.
9. Layman, Patricia. October 4, 1993. "Advances in Feedstock Recycling Offer Help With Plastic Waste." *Chemical and Engineering News*. 71:11-4.

### 6.1.1. RECICLADORAS DE PLASTICOS EN MEXICO

En el DF se recicla cerca del 35 por ciento de polietilen tereftalato o PET que se utiliza para la fabricación de envases.

A decir de Treviño, en el país existen 20 acopiadoras y sólo cinco compañías grandes que reciclan este material; las cuales el año pasado reutilizaron alrededor de 76 mil toneladas de PET, lo que equivale a cerca de dos mil 600 millones de envases.

| Empresa                                      | Dirección  | Tel/fax e_mail  | Persona de contacto              | Servicio   |
|--|--|---|----------------------------------|--|
| ABA  | Carr. Fed. Méx.<br>Toluca #5799<br>Col. Loma del padre<br>Cuajimalpa<br>05020 D.F Mexico     | Telf / Fax : 58-13-26-65<br>Email : <a href="mailto:vaznaje18@hotmail.com">vaznaje18@hotmail.com</a>  | Jesus<br>Vazquez<br>Nava         | Compra y venta plásticos reciclados  |
| AITSA  | Av Presidente<br>Juárez<br>2026Tlalneplanta<br>Edo de Mexico<br>C.P. 52950 Mexico            | Telf : 5255 5659763<br>Fax : 5255 53908720<br>Email :<br><a href="mailto:aceroindustrial@prodigy.net.mx">aceroindustrial@prodigy.net.mx</a>   | Jorge<br>Ibarra Rios             | scrap de plástico de diversas clases: partes de copiadoras xerox scrap , de teléfonos , y de diversos materiales |
| R. P. & M.<br>Enterprises, S.<br>A. de C. V. | Gobernador Curiel<br>#3323 Colonia<br>Felipe Angeles<br>44990 Guadalajara<br>Jalisco, Mexico | Telf : 52-(3) 675-1412<br>Fax : 52-(3) 670-7284<br>Email <a href="mailto:becerraruelas@rpmrecyclers.com">becerraruelas@rpmrecyclers.com</a><br><a href="http://www.rpmrecyclers.com">www.rpmrecyclers.com</a> | Sr. Martín<br>Becerra<br>Ruelas. | Compra-venta de desecho de garrafón post-consumidor. Trabajamos el PC, PVC, Y PET.                               |
| CyCOSA                                       | Av. Tonalá # 40-A<br>45400 Tonalá<br>Jalisco Mexico  | Telf : 52-3-6831898<br>Fax : 52-3-6834754<br>Email : <a href="mailto:cycosamx@hotmail.com">cycosamx@hotmail.com</a>   | Mauricio<br>Gutierrez<br>Montes  | Reciclador o distribuidor de materiales plásticos  |

| Empresa       | Dirección           | Tel/fax e_mail   | Persona de | Servicio                     |
|---------------|---------------------|------------------|------------|------------------------------|
|               | Cabo Finisterre 316 | Telf : 26514152  | Mª Teresa  | molienda de policarbonato ,  |
| Distribuidora | San Andres N°17     |                  | Ramiro     | Compra: desperdicios limpios |
| Ecoloplast    | Av. Tlalnepantla no | Telf : 59765637, | Miriam     | Reciclaje y maquila de       |

|                             |   |   |                           |   |
|-----------------------------|---|---|---------------------------|---|
| Ecoplast                    | Av. Tlalnepantla no 6 col. tlapacoya Ixtapaluca, Edo de México , Mexico C.P. 56570  | Telf : 59765637, 0445510689901<br>Email : <a href="mailto:ecoplast_miriam@hotmail.com">ecoplast_miriam@hotmail.com</a>  | Miriam Carmona Zarza      | Reciclaje y maquila de plasticos.   |
| Ecosafe                     | Queretaro Queretaro Mexico  | Telf : (014)-2282183<br>Email : <a href="mailto:letyss@hotmail.com">letyss@hotmail.com</a>  | Alicia Ibarra Arévalo     | plásticos de ingeniería reciclados de la industria automotriz de primera molienda   |
| Glezco Plásticos SA de CV   | Independencia #111 Pobl. Lopez Cotilla 45615 Tlaquepaque Jalisco Mexico             | Telf : (5233) 36 01 01 88<br>Fax : (5233) 36 01 11 20<br>Email : <a href="mailto:horacio@glezcocorp.com">horacio@glezcocorp.com</a><br><a href="http://www.glezcocorp.com">www.glezcocorp.com</a> | Horacio Gonzalez          | Compra desperdicios de plásticos post-industrial. Venta plástico reciclado y resina virgen  |
| Grupo Simplex SA de CV      | Ave. la Estanzuela 102 Col. Ant Estanzuela 64237 Monterrey Nuevo Leon Mexico        | Telf : 52 81 810 40 400 EXT 115<br>Fax EXT 112<br>Email : <a href="mailto:gmitre@gsimplex.com">gmitre@gsimplex.com</a><br><a href="http://www.gsimplex.com">www.gsimplex.com</a>                  | Gonzalo mitre             | Compra PET en fardos/pacas en cualquier puerto de latinoamerica, join venture para desarrollar proyecto de PET. actualmente trabajan en algunos países de sudamerica. |
| Hules y Plasticos de Mexico | Cihuatl No100 edif"b" 107. Col. Ricardo Flores Magon 09824 Mexico D.F Mexico        | Telf : 56462884<br>Email : <a href="mailto:lalomor@terra.com.mx">lalomor@terra.com.mx</a>   | Eduardo Morales Mendez    | Reciclador de hules y plasticos   |
| Javrix S.A. de C.V.         | Av. Paseo del Popocatepetl 35 Col. Arboledas de Guadalupe 72260 Puebla México       | Telf : 222 2 35 41 12<br>Fax : 222 2 35 41 12<br>Email : <a href="mailto:jgcasti@avantel.net">jgcasti@avantel.net</a>   | : Germán Campos Stivalet  | Acopia y distribución plásticos para el reciclaje: PET, PE, PP  |
| Masemex                     | Santa Maria Num. 93 Colonia San Francisco Matamoros Tamps . 87300 Tamaulipas Mexico | Telf : (52)868-8126100<br>Email : <a href="mailto:lausan041@prodigy.net.mx">lausan041@prodigy.net.mx</a>  | Andres Martinez           | Compra-Venta de resinas virgen y reciclada,asi como compra venta de maquinaria para la industria del plastico   |
| Mina recicladores           | Luis e Erro No. 69 Cd. Satelite Naucalpan C.P. 53100 Mex. Mexico                    | Telf : 01 55 62 77 69<br>Fax : 01 58 08 16 61<br>Email : <a href="mailto:mina@contactomx.com">mina@contactomx.com</a>   | Victor Mina               | Polietileno de alta, ABS y PET entre otros  |
| Plascort                    | Iztaccihuatl 1534: Mexico Distrito Federal Mexico                                   | Telf : 01( 55) 58 63 36 00<br>URL: <a href="mailto:plascort@prodigy.net">plascort@prodigy.net</a>   | Jose Luis Cortez Ocegueda | Reciclaje de polietileno y polipropileno  |
| Plastivelez                 | Presla Laurel #78 Col Tetlan Sector Libertad C.P. 44790                             | Telf : 01 (3) 6-05-82-15<br>Email : <a href="mailto:elpelon69@yahoo.com">elpelon69@yahoo.com</a>  | Raul Velez Leal           | Compra y venta de todo tipo de plásticos reciclables  |

|  |  |  |                                 |  |
|--|--|--|---------------------------------|--|
|  | Guadalajara Jalisco<br>Mexico  |  |                                 |  |
| Polietinet                                       | Brillante 14, Col<br>Esmerelda<br>55765 Tecamac<br>Mexico Mexico                       | Telf : 5559321568<br>Email : <a href="mailto:polietinet@hotmail.com">polietinet@hotmail.com</a>  | Jose Luis<br>Hernandez          | Reciclado Polietileno de Baja<br>Densidad, y usando materias<br>primas como Bolsa de<br>desperdicio  |
| Reciclables<br>ALEMCO                            | Betelguese 126-A<br>Col. El Sol<br>76130 Santiago<br>de Queretaro,<br>Queretaro Mexico | Telf : (014) 2-20-10-47<br>Fax : (014) 2-20-10-47<br>Email :<br><a href="mailto:alemco_qro@starmedia.com">alemco_qro@starmedia.com</a> | Alejandro<br>A. Corona<br>Lima  | Compra venta de materiales<br>plasticos post-produccion<br>(HDPE, LDPE, PP, PS, PET,<br>PVC, ABS, PC) compactado,<br>molido y peletizado.  |
| Resuda SA<br>Mexico                              | Venustiano Carranza<br>2701 Colina<br>Seminario<br>50170 Toluca<br>Mexico              | Telf : 0052-7222039737<br>URL:<br><a href="mailto:resuda_mex@yahoo.com.mx">resuda_mex@yahoo.com.mx</a>                                 | Jorge Luis<br>Romero            | servicios de reciclajes.<br>Asesoramiento en<br>operaciones de reciclaje ,<br>especialmente de PET,<br>(Desarrollo ,operación , e<br>infraestructura del servicio ),<br>desarrollos de proyectos a<br>nivel macro .- moliendas y<br>comercialización del PET |
| Alvaplast  | Ecatepec Mexico ,<br>Mexico  | Telf : 58301384<br>Email : <a href="mailto:macxel79@hotmail.com">macxel79@hotmail.com</a>  |                                 | Procesos de peletización   |
| Sistemas de<br>Transformación<br>Integrales S.A. | 44600 Guadalajara<br>Jalisco Mexico  | Email : <a href="mailto:sitracs@hotmail.com">sitracs@hotmail.com</a>   |                                 | Compra Venta y reciclado de<br>pvc rigido blanco, colores,<br>cotizamos sin compromiso   |
| Termoplasticos<br>del Caribe SA<br>de CV         | Calle 42 No. 242 X<br>69 y 71 Col. Montes<br>de Ame<br>97115 Merida<br>Yucatan Mexico  | Telf : 999-9416126<br>Fax : 999-9416170 Email :<br><a href="mailto:miguelcr26@prodiy.net.mx">miguelcr26@prodiy.net.mx</a>              | Miguel<br>Carbajal<br>Rodriguez | Distribuidores de resinas<br>plasticas, aditivos, pigmentos.<br>Asesoría técnica   |

Texinter l recuperado de plásticos usados en la manufactura de textiles el Polipropileno obtenido a partir del reciclado de los sacos, puede ser convertido en productos moldeados por inyección, flejes, "baler twine", cepillos, escobas, tubos, mangueras, perfiles y una amplia variedad de otros productos.

## 7 CRISTAL; VIDRIO

**HECHOS** El vidrio representa el 7% de los residuos depositados en el cubo de la basura. Muchos envases de vidrio pueden reciclarse si usted los separa del resto de la basura. La reutilización es siempre la mejor opción medioambiental, puesto que recorta los costes de fabricación de las nuevas botellas o tarros, además de ahorrar energía y recursos.

Como resultado de las legislaciones sobre el depósito de envases, los sistemas de retorno de botellas son frecuentes en algunos países de Europa, como Dinamarca. Además varios estados norteamericanos han prohibido la utilización de envases no retornables. Entre las industrias que utilizan gran parte de los envases retornables están las lecherías y cervecías. Después del rellenado, el reciclaje es la mejor opción para el vidrio.

La recogida en contenedores ya está implantada en muchos países. En Europa los mayores recicladores son Suiza (71%), Holanda (70%) y Bélgica (55%). Los países con menor porcentaje de reciclado son España (27%), Irlanda (23%), Grecia (22%) y Reino Unido (21%). La principal ventaja de los envases de vidrio sobre los de plástico es que, una vez reciclados, se obtiene productos de la más alta calidad, aunque se reciclen sucesivamente.

Aunque el vidrio se elabora con materias primas relativamente baratas y abundantes (arena, sosa, cal), la extracción de los materiales provoca un impacto importante en el paisaje. Reciclar reduce este problema al tiempo que aleja el vidrio, un material que no se biodegrada, de los vertederos.

Si las botellas y botes de vidrio reciclados en los contenedores del Reino Unido durante 1991 (385.000 toneladas) se colocaran en fila, uno al lado de otro, al línea resultante daría tres veces la vuelta al Ecuador de la Tierra.

## REDUCIR, REUTILIZAR, RECICLAR

A lo largo de la historia, los restos de vidrio se han reutilizado de forma muy diversa. Por ejemplo, el cristal fundido sirve para hacer abalorios o, cortado en pequeñas piezas, para hacer vidrieras de colores. El creciente interés por la bisutería y el diseño ha hecho renacer la artesanía tradicional.

El vidrio también puede reprocesarse en otros materiales; puede sustituir al cuarzo o el feldespatos en la fabricación de porcelana de gran resistencia o utilizarse para fabricar aislantes. Reduzca sus residuos comprando siempre botellas retornables.

Los cascos retornables a los contenedores de vidrio, tienen un cristal muy grueso. Por lo tanto es necesario devolverlos a la tienda donde los haya comprado. Las botellas de leche pueden usarse hasta 30 veces antes de ser recicladas. Separar los envases de vidrio no retornables del resto de la basura y deposítelos en contenedores de vidrio.

Los cristales de ventana, bombillas, fluorescentes, faros de autos, espejos, lentes, cristal de plomo, cristal de laboratorio o fragmentos de vitrocerámica están fabricados con mezclas de varios materiales, por lo que es imposible reciclarlos con el vidrio ordinario.

## 7.1 EL RECICLAJE DEL VIDRIO

*Luis Martínez Ramírez*  
(G.I.M.A.)

Hoy en día la protección del medioambiente lleva implícita las palabras "recuperación" y/o "reciclado". Los países industrializados son grandes productores de desechos que no se pueden destruir de una manera sencilla y rápida. Los altos costes de eliminación de residuos obligan a los gobiernos a tomar medidas encaminadas a minimizar esos residuos y reducir su dependencia de las materias primas.

El vidrio es un material que por sus características es fácilmente recuperable. Concretamente el



envase de vidrio es 100 % reciclable, es decir, que a partir de un envase utilizado, puede fabricarse uno nuevo que puede tener las mismas características del primero. Esta facilidad de reutilización del vidrio abre un amplio abanico de posibilidades para que la sociedad y las administraciones afectadas puedan autogestionarse de una manera fácil su medioambiente. En este artículo se intenta explicar al consumidor (que somos la gran mayoría) el porqué y para qué del reciclado del vidrio.

### Conceptos básicos.

Antes de entrar plenamente en el tema concreto de la recuperación del vidrio, conviene hacer un ligero repaso sobre algunos conceptos básicos que nos permitan conocer qué es "el vidrio".

El vidrio es un silicato que funde a 1.200 grados. Está constituido esencialmente por sílice (procedente principalmente del cuarzo), acompañado de caliza y otros materiales que le dan las diferentes coloraciones.

Desde el punto de vista de su aplicación, el vidrio se clasifica en industrial(1) y doméstico(2).

(1) Se entiende como vidrio industrial el vidrio que no es utilizado como envase para productos alimenticios (almacenamiento de productos químicos, biológicos, vidrio plano: ventanas, cristales blindados, fibra óptica, bombillas, etc).

(2) Se entiende como vidrio doméstico el que se emplea para almacenar productos alimenticios (conservas, vinos, yogures, etc); aunque de una manera más generalizada, es el vidrio que el ciudadano deposita en los contenedores destinados a este fin (iglúes).

Desde el punto de vista del color los más empleados son:

- El verde (60%). Utilizado masivamente en botellas de vino, cava, licores y cerveza, aunque en menor cantidad en este último.
- El blanco (25%). Usado en bebidas gaseosas, zumos y alimentación en general.
- El extraclaro (10%). Empleado esencialmente en aguas minerales, tarros y botellas de decoración.
- El opaco (5%). Aplicado en cervezas y algunas botellas de laboratorio.

Más del 42 % , del vidrio reciclado procede del doméstico, siendo el sector principal de producción de vidrio recuperable.

### Recuperación y reciclado.

La recuperación del vidrio se atribuye inicialmente a Alemania y Suiza, aunque fueron los daneses los pioneros en este campo comenzando en 1962.. Resulta evidente el progresivo ascenso que ha tenido el reciclado del vidrio desde entonces hasta nuestro días fruto de varios aspectos:

- la sensibilización ciudadana hacia los problemas medioambientales.
- las políticas sectoriales más concretas y resolutorias.

- el apoyo de las administraciones hacia el reciclado.

Las ventajas del reciclado del vidrio son numerosas:

Por un lado, el empleo del vidrio usado reduce considerablemente la energía necesaria para su fabricación, el promedio de ahorro en los hornos de fusión es de 130 kg. de fuel oil por Tm de vidrio reciclado *Recycle 100%*.- El vidrio se recicla las veces que se requiera y en la forma que se quiera, no pierde propiedades. El vidrio reciclado ahorra de un 25 a 32% de la energía utilizada para producir vidrio nuevo

Por otro lado, se disminuye el volumen de los residuos sólidos. Por cada tonelada de casco reciclado se reducen 1.000 Kg de basuras

Se reduce la erosión producida en la búsqueda y extracción de materias primas, así como hace disminuir la dependencia del petróleo. Por cada tonelada de vidrio reciclado, se genera un ahorro de 1.200 Kg. de materias primas TEP: Toneladas equivalentes de petróleo

Otra ventaja difícil de cuantificar pero no por ello menos importante es la mejora medioambiental que supone el poder reciclar envases que muchas veces, son tirados a cunetas o descampados sin ninguna consideración.

En cuanto al proceso de reciclado de vidrio cabe comentar que no existe diversidad tecnológica para su tratamiento. Esencialmente dicho proceso consiste en separar los elementos extraños que suelen acompañar al vidrio ( papel, plásticos, corchos, piedras, metales, porcelana, etc). La separación se realiza manualmente y/o con equipos específicos: imanes fijos para el hierro, ciclones para papeles y plásticos detector de metales no férricos por impulsos mecánicos "trimetau", captadores de cerámicas y piedras "sistema trioptic". En la actualidad, ya se está operando con equipo láser para separar todas las impurezas.

Además de la extracción de elementos extraños, el vidrio es inicialmente triturado, lavado y posteriormente cribado.

Reintegrándose junto con sílice nueva a los hornos a altas temperaturas

### **7.1.1. INDUSTRIA VIDRIERA EN MÉXICO**

En México el vidrio de desecho es considerado como un insumo por la industria vidriera, pero debido a los sistemas de distribución y tendencias en cuanto al consumo este tiene que ser importado.

Se utilizan botellas rotas y desperdicios de vidrios para hacer desde las botellas de cerveza hasta las canicas pasando por vitrales y diversos objetos de bisutería. México es el principal productor de canicas del mundo. Se hacen de cinco a seis millones por día y se exportan a Alemania, Francia, Inglaterra, Estados Unidos, Colombia y Argentina.

De acuerdo al cuadro siguiente, seis de las diecisiete empresas (el 35%) fabricantes de vidrio en el país, se encuentran ubicadas en Nuevo León. Fuera de ahí, las únicas dos entidades federativas que cuentan con más de una empresa grande dedicada al vidrio son el Estado de México con 4 (24%) y el

Distrito Federal con 3 (18%). De estas diecisiete empresas, 12 pertenecen al grupo industrial Vitro(\*), de origen neoleonés. Debe aclararse que Baja California cuenta con dos fábricas vidrio, pero de una de ellas no se tienen datos económicos.

#### Grandes empresas de grupos mexicanos de la industria del vidrio

| Nombre  | Ventas Total 1993 | Activo    | Capital Contable 1993 | Ubicación        |
|---|-------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Vidriera Los Reyes.S.A.de C.V.*                     | 484.883           | 479.116   | 98.820                | Estado de México |
| Vitro Flotado S.A. de C.V.(*)                       | 430.513           | 1'030.323 | 456.795               | Nuevo León       |
| Vidriera Querétaro. S.A. de C.V. (*)                | 375.777           | 450.299   | 78.727                | Querétaro        |
| Vidriera Monterrey. S.A. de C.V.                    | 346.017           | 513.572   | 211.453               | Nuevo León       |
| Vidrio Plano de México . S.A. de C.V.(*).           | 341.073           | 340.952   | 251.234               | Estado de México |
| Vidriera México. S.A. de C.V. (*)                   | 332.548           | 386.027   | 79.919                | D.F.             |
| Vitro Flex. S.A. de C.V. (*)                        | 296.776           | 271.646   | 190.991               | Nuevo León       |
| Vitrocrista Cristalería. S.A. de C.V.               | 268.411           | 753.303   | 279.108               | Nuevo León       |
| Vidriera Guadalajara. S.A. de C.V.(*)               | 236.544           | 230.543   | 35.572                | Jalisco          |
| Cristales Inastillables de México. S.A. de C.V. (*) | 214.976           | 144.520   | 84.742                | Estado de México |
| Vidriera Toluca. S.A. de C.V.(*)                    | 177.973           | 162.327   | 56.760                | Estado de México |
| Vidriera Oriental. S.A. de C.V.                     | 157.027           | 398.693   | 247.773               | D.F.             |
| Vidriera Mexicali. S.A. de C.V. (*)                 | 120.566           | 289.623   | 122.062               | Baja California  |
| Ampolletas. S.A.                                    | 79.490            | 86.123    | 59.563                | Querétaro        |
| Auto Templex. S.A. de C.V.(*)                       | 78.553            | 143.080   | 61.234                | Nuevo León       |
| Shatterproof de México. S.A. de C.V.                | 61.458            | 51.567    | 26.525                | D.F.             |
| Vidrio Plano. S.A. de C.V.(*)                       | 29.641            | 84.840    | 70.250                | Nuevo León       |

## 8 ALUMINIO

El aluminio es un metal que se obtiene de la tierra; es muy ligero y difícil de oxidar, producir latas con aluminio reciclado aminora la contaminación del aire (por ejemplo, los dióxidos sulfúricos, que producen la lluvia ácida) en un 95%.

- Latas de jugos
- Latas de refrescos
- Latas de cervezas
- Latas de contenedores de diversas bebidas.

No hay que confundir estas latas de aluminio con las de lámina de conservas o de alimentos, (habichuelas, sopas, salsa de tomate, etc.) ni revolver con papel aluminio, alambres, o cualquier otro objeto de metal.

Para su reciclaje deberán de estar de preferencia aplastadas, pues ocupan menos espacio y se facilita su manejo y peso, ir en bolsas grandes de plástico o en cajas.

## 9 BIDONES

A continuación se explican las diferentes fases del proceso de reciclaje de bidones:



### Recepción:

- Los bidones aptos para ser procesados se clasifican por tara y altura, y quedan almacenados para su reciclaje.
- Los bidones que son rechazados son lavados y prensados, para su posterior envío a la chatarra.

### Limpieza interior y exterior:

- En el tren de lavado, los bidones se colocan boca abajo en grupos de cuatro, de forma automática y en cadena, se realiza el escurrido de los restos de producto, el prelavado y lavado con agua y sosa, el aclarado con agua caliente y el secado con inyección de aire caliente.

### Reparación:

- Conformado de los aros: en un proceso en cadena los bidones son transportados hasta esta máquina, la cual, repara los aros del bidón dejándolos totalmente cilíndricos.
- Desabollado de los defectos: mediante aire a presión y la acción de unos rodillos de acero, se consigue el alisamiento de la chapa, eliminándose las posibles hendiduras del bidón.

### Acondicionamiento:

- En la granalladora, mediante el choque de partículas de acero se consigue la eliminación de la pintura exterior original del bidón.
- Posteriormente se realiza el pintado y secado al horno del envase, finalizando con la serigrafía y rotulación del mismo.

### Control de Calidad:

- Todos los bidones son sometidos a un riguroso control de calidad, garantizando su estanquidad gracias al detector de fugas, así como su limpieza interior con una inspección visual.

### Almacenamiento y Distribución:

- Los bidones reciclados y que han superado los controles de calidad son almacenados para su posterior envío a empresas que reutilizan envases reciclados.

Con este proceso de reciclaje conseguimos poner en el mercado unos bidones, que ofrecen todas las garantías de continuidad para su servicio.

## 10 TÓNER

Se componen de una carcasa de plástico duro y una serie de mecanismos (piñones, tambor fotosensible, etc...) y entre 150 y 250 gramos de tóner, que es la tinta en polvo. Se necesitan veinte litros de petróleo bruto para fabricar una carcasa nueva. Por tanto, si se tira el cartucho cuando esta vacío, aparte de un enorme despilfarro de materias primas, supone un gran daño para el medio ambiente ya que se desechan plásticos, metales y residuos tóxicos que no son autobiodegradables. Un cartucho de tóner su puede reciclar con total fiabilidad; por supuesto que hay que ir cambiando piezas y realizar los distintos tratamientos necesarios para ser remanufacturado, pero nada justifica desecharlo después de su uso.

La técnica de reciclado

Se basa en la inspección del estado del cartucho, desmontar, limpiar, verificar sus elementos internos y sustituir piezas defectuosas o que presenten desgaste; volver a cargar y sellar cada cartucho con un tóner original microfino procediendo a la comprobación del cartucho en máquina, y si todo esta perfecto se procede al embalaje y posterior envío al cliente.

### 10.1 EMPRESAS DEDICADAS EN MÉXICO AL RELLENO DE TONERS

#### **De Tinta y toner**

Av. Canal de Miramontes  
No. 3165  
Loc S-003.  
Col. Vergel Coapa.  
**Bazar de Pericoapa**

#### **Cadtoner, S.A. de C.V.**

5 de Mayo 1338 pte. Centro  
C.P. 64000 Monterrey, Nuevo León, México  
Tel. Conmutador: (0181) 8343-3332  
e\_mail: [ventas@cadtoner.com.mx](mailto:ventas@cadtoner.com.mx)  
[www.cadtoner.com.mx](http://www.cadtoner.com.mx)

## 11 ORO EN EL CEMENTERIO DIGITAL

oro en el  
**CEMENTERIO  
DIGITAL**

Technical Asset Managment (TAM) se llama la empresa de John Godfrey. Pero, en realidad, esta firma británica (Administración de Activos Técnicos, en castellano) es lo más parecido a una compañía de servicios funerarios para ordenadores que existe.

Aquí llegan cada año 100.000 PC supuestamente muertos. Se comprueba, en plan forense, si los aparatos en cuestión son puros cadáveres informáticos o si, por el contrario, aún les queda algún soplo de vida en su interior.



Decenas de ratones de ordenador, a la espera de ser reciclados.

Si es así, se realizan delicadas operaciones quirúrgicas y trasplantes de órganos para salvar a los cacharros agonizantes. En caso de haber fallecido, son enterrados con todas las garantías sanitarias. "En el mundo hay muy pocas empresas como la nuestra", dice, visiblemente orgulloso, John Godfrey, director de ventas de TAM.

Y lo que hacen en esta compañía de Welwyn Garden City (Hertfordshire) es absolutamente excepcional; los datos así lo demuestran. Por ejemplo, en 1998 sólo se recicló el 6% de todos los PC retirados de la circulación en Estados Unidos. En la Unión Europea se calcula que el año pasado se recicló uno de cada diez. Los muertos van al cielo. Pero, cuando un ordenador sucumbe, no es raro que vaya a parar con todos sus componentes a un oscuro rincón del trastero. O que sea abandonado, con premeditación y alevosía, en un callejón poco iluminado. O que acabe sus días criando telarañas y polvo bajo una mesa de trabajo. O que termine despedazado en un vertedero de basura, contaminando el suelo con su plomo, mercurio, cadmio y cromo, algunos de los elementos altamente tóxicos que esconden en su interior.

La cosa es así de seria. El año pasado se vendieron en el mundo más de cien millones de PC, que dentro de tres años -según diversas estimaciones- serán sustituidos por otros más nuevos, más bonitos y más rápidos, convirtiéndose entonces en basura digital. Idéntico destino tendrá la mayoría de los 1.494.000 ordenadores personales que se vendieron el año pasado en España, según datos de la Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información. Y en Estados Unidos se prevé que allá por el año 2004 habrá 325 millones de ordenadores viejos.

En el Reino Unido ya se generan en estos momentos cerca de 900.000 toneladas anuales de escoria informática; 7.475 en nuestro país (de las que solamente 800 se reciclan) y seis millones de toneladas en la Unión Europea, incluidos aparatos de radio, televisores y otros equipos electrónicos.

La vida media de un ordenador se sitúa en torno a los tres años. Lo que quiere decir que ese millón y medio de ordenadores vendidos el año pasado en nuestro país se convertirán en 2002 o 2003 en chatarra susceptible de ser reciclada. "El problema es mundial y las consecuencias para el ecosistema, incalculables", advierte Víctor Duart, responsable en Europa de la división de Medio

## Ambiente-Productos de la multinacional IBM.

Oro y plata en la basura. La catástrofe que anuncia este directivo se sustenta sobre datos incuestionables. Los ordenadores, además de oro, plata y aluminio, contienen metales pesados que pueden resultar muy peligrosos para la salud de los seres vivos: los tubos catódicos, por ejemplo, guardan plomo en su interior; los sensores y algunos conectores esconden mercurio y los semiconductores y detectores de infrarrojos están hechos con cadmio. Si el suelo resultara contaminado con alguno de estos materiales, lo normal -advierten los ecologistas- es que las plantas y los animales se viesen afectados y, en última instancia, los seres humanos que se alimentasen de ellos. Grábalo en su disco duro: cientos de miles de ordenadores acaban bajo tierra cada año.



Monitores de PC que habían sido retirados, una vez reparados.

Pero allí no sólo terminan estas sustancias tóxicas, el mismo final les espera a algunos materiales muy valiosos. La prueba: las 120.000 toneladas de metales preciosos que, junto con los equipos obsoletos, van a parar cada año a los basureros del planeta, según las últimas estimaciones.

Las cosas van a cambiar. La Unión Europea está ultimando una directiva que, si se cumplen los plazos previstos, será ley a finales de este año. Esta ley establecerá que el 75% de los ordenadores del Viejo Continente deberá ser reciclado al acabar sus días de servicio. El negocio del futuro no estará en la venta o fabricación, sino en el reciclaje. Los cerca de 15.000 millones de pesetas que en 1994 movía esta incipiente industria en Europa pasarán el próximo año a 106.000 millones, según un reciente estudio. John Godfrey se frota las manos en espera de que lleguen esos días. "Ahora mismo, nuestros beneficios los logramos a través de la reparación, reutilización y venta de aparatos viejos. Con el reciclaje, hoy por hoy, perdemos dinero. Sin embargo, esperamos hacernos de oro dentro de muy poco", pronostica.

Ahí están los datos de TAM, su compañía. Cuando la empresa nació en 1994 era solamente una pequeña oficina situada encima de una tienda de golosinas. Hoy ocupa una superficie de 10.200 metros cuadrados y factura al año más de 4.000 millones de pesetas.

"Es muy sencillo. Una empresa renueva su flota de ordenadores y no sabe qué hacer con los anteriores. Nosotros los recogemos y, si se pueden arreglar, lo hacemos, asegurándonos de que en su memoria no va a quedar ni un solo dato de su antiguo propietario. Cuando el aparato no tiene solución, lo desmontamos, separamos las piezas en función del material y su toxicidad, reutilizamos los componentes que se puedan y, los que no, los enviamos a empresas especializadas en tratamiento

de residuos tóxicos. Por ejemplo, con doce ordenadores muertos no es difícil que podamos fabricar cuatro que funcionen", afirma mientras se pasea por una nave repleta de ordenadores destripados.

El problema es que a los fabricantes les resulta más rentable hacer un ordenador con componentes nuevos que reutilizando los procedentes de otros obsoletos. John Godfrey pone el dedo en la llaga: "Los tiempos en los que las compañías se ocupaban solamente de vender están a punto de llegar a su fin. Cuando se apruebe la directiva europea, las empresas se verán también obligadas a hacerse cargo de sus viejos cacharros. Un usuario que compre un ordenador nuevo, llevará el antiguo a la tienda y ésta, a su vez, lo remitirá al fabricante, que lo tendrá que reciclar".

Un análisis realizado por el grupo consultor Gartner calcula que deshacerse de un ordenador sin dañar al medio ambiente costaría alrededor de 121.000 pesetas. Godfrey confía en que la presión de los consumidores obligue a los gigantes de la informática a tomar las medidas necesarias en lo que a reciclaje se refiere. "Al final, los clientes son quienes mandan. Si dejan de comprar máquinas que no son respetuosas con el medio ambiente, las empresas se verán forzadas a reciclar", asegura.

IBM ha tomado buena nota. Hace un año sacó al mercado el Intellstation E Proun. Se trata de PC aparentemente normal, pero que ha sido fabricado con plástico reciclado. Este gigante de la informática, que cada año transforma y reutiliza 65.000 toneladas de sus equipos en todo el mundo, cuenta con un ambicioso plan de recogida y aprovechamiento. Aunque de momento, sólo para los aparatos que son propiedad de la compañía; o sea, los que están en alquiler o han sido adquiridos mediante leasing, dos de las fórmulas más utilizadas por las empresas. La idea, cuenta Duart, responsable en Europa de la división de Medio Ambiente-Productos de IBM, "es universalizar la fórmula de manera que, de aquí a unos años, los usuarios particulares también puedan beneficiarse de este servicio". Una forma de acabar con la contaminación ambiental ganando dinero.

Sobre el tema en: <http://www.digitaldividend.org/>; [repro\\_pres.net/no/190400d.htm](http://repro_pres.net/no/190400d.htm); [solired.org](http://solired.org); [sedisi.es/05\\_index.htm](http://sedisi.es/05_index.htm); [pages.hotbot.com/sf/technopapa/Ordenadores.html](http://pages.hotbot.com/sf/technopapa/Ordenadores.html) y [home.infospace.com/aberingi1](http://home.infospace.com/aberingi1)

## **12 RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS**

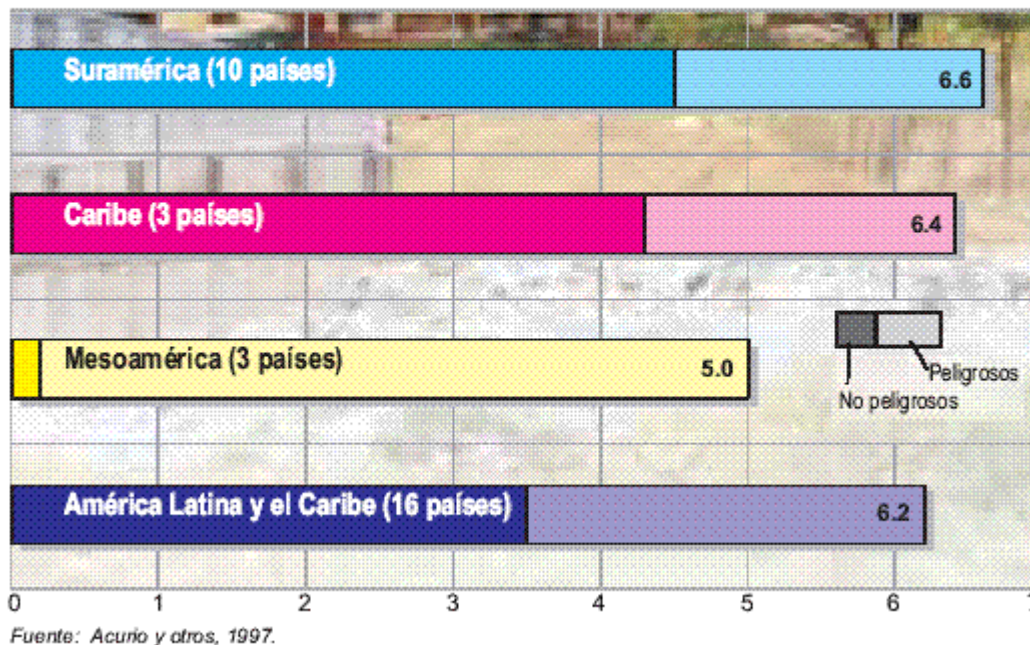
Los desechos o residuos peligrosos son aquéllos que por sus características tóxicas, corrosivas, reactivas, infecciosas o inflamables, significan un riesgo potencial a la salud o al medio ambiente, cuando su manejo se hace de manera inadecuada e ilícita.

Los desechos peligrosos son cada vez un problema más serio para todas las naciones. Estos desechos pueden provenir de las industrias, de los hospitales (alrededor de 600 ton diarias para la región de América Latina), los productos químicos alimentos y medicamentos caducos, los desechos de establecimientos (baterías, aceite quemado, lodo, escombros), y muchos otros sitios donde se llevan a cabo procesos químicos que producen desechos riesgosos.

Entre los desechos industriales de América Latina como región, hay más de un 50% de materiales riesgosos, sin que se haga lo suficiente para tratarlos antes de que lleguen al medio ambiente.



### Producción anual de desechos industriales por habitante, 1993 (toneladas métricas)



## 12.1 PILAS

Las pilas botón de mercurio son las más contaminantes y se emplean en audífonos, relojes de cuarzo y electrónicos y en juegos electrónicos del bolsillo (que muchas veces al romperse van a la basura junto con el juego). También son de mercurio, y muy contaminantes, las pilas de gran tamaño que se utilizan en las cámaras fotográficas más viejas.

Poseen mercurio además de estas pilas las de óxido de plata que son, después de las de botón, las más difundidas (para relojes analógicos y para los fotómetros de las cámaras) y las pilas alcalinas (cilíndricas de larga duración que se usan en radios de bolsillo, grabadoras, radio casetes, linternas y las rectangulares para el mando a distancia del video o la televisión).

Una sola pila de mercurio puede contaminar 600.000 litros de agua y una alcalina 167.000 litros (un hombre toma durante toda su vida unos 135.000 litros de líquido, 5 litros al día durante 75 años).

Las pilas de la basura que van a parar a vertedero acaban oxidándose y dejando escapar el mercurio que finalmente se mezclará con las aguas (residuales o no) y se descompondrá en metilmercurio que es un compuesto bioacumulable (que se concentra en toda la cadena trófica desde los pequeños seres vivos al hombre).

Como se ve las pilas usadas no son un residuo cualquiera, son un residuo especial, tóxico y peligroso.

- Previo a la recolección o almacenamiento de pilas en cualquiera de sus variedades, se debe

tener siempre presente, si existen plantas que traten este tipo de residuo, ya que al verse con una gran cantidad de pilas sin tener un destino, podemos provocar mucho más daño al ecosistema al botarlas concentradamente.

- Con el reciclaje de las pilas, se recupera el mercurio (de elevado riesgo ambiental) y valorizamos el plástico, el vidrio y los otros metales pesados contenidos en las pilas.
- Las pilas botón pueden ser introducidas en un destilador sin necesidad de triturarlas previamente. La condensación posterior permite la obtención de un mercurio con un grado de pureza superior al 96%
- Las pilas normales pueden ser almacenadas en previsión de poner en marcha de forma inmediata un sistema por el cual serán trituradas mecánicamente, y de la que se obtendría escoria férrica y no férrica, papel, plástico y polvo de pila. Las tres primeras fracciones que se valorizan directamente
- El polvo de pila sigue diferentes procesos para recuperar los metales que contiene

¿Cómo se recicla el mercurio?

Para poder separar el mercurio de otros elementos, es necesario evaporarlo, mediante los pasos:

1. Las pilas se Trituran en un molino
2. Se introducen en un horno
3. Añadimos oxidante y absorbente
4. Se aplica calor hasta la temperatura óptima
5. El calor se mantiene durante 8 horas

## 12.2 LOS REFRIGERADORES Y EL CFC

Los refrigeradores utilizan clorofluorocarburos, tanto en el sistema de refrigeración como en las espumas aislantes, unas sustancias con un elevado riesgo ambiental y por sus efectos nocivos para la capa de ozono. Por ello se necesita una gestión adecuada de estos electrodomésticos cuando dejen de ser útiles.

En varias legislaciones se menciona que los residuos especiales son aquellos que requieren de un tratamiento específico, de manera que no se debe mezclar con los residuos ordinarios porque podrían afectar muy negativamente al medio ambiente. Los clorofluorocarburos, más bien conocidos como CFC, son los responsables de que los refrigeradores y otros aparatos de refrigeración que también los contienen deban considerarse como residuos especiales.

Si los CFC se liberan a la atmósfera, favorecen la destrucción de la capa de ozono, esta capa filtra la radiación solar, de manera de que una parte importante de los rayos ultra violetas son absorbidos y no llegan a la superficie terrestre. Cuando el grueso de la capa de ozono disminuye, se produce un aumento de la radiación ultra violeta que la atraviesa.

Los efectos de este fenómeno son negativos para la humanidad. por una parte, porque la radiación ultravioleta es nociva para la mayoría de los seres vivos y por otra parte contribuye a la alteración del clima.

Todos los refrigeradores y aparatos de refrigeración producidos antes de 1995 contienen CFC y los contienen de la siguiente manera:

- El CFC R-12 se encuentra en el sistema de refrigeración
- El CFC R-11 esta presente en las espumas aislantes de poliuretano, donde actúan como agente expansores.
- El contenido de un refrigerado promedio es de aproximadamente de 1kg. de CFC.

## COLABORACIONES INTERSECTORIALES DE IMPACTO AMBIENTAL

Por Martha Rangel

Hace aproximadamente siete años un grupo de organizaciones ambientalistas, preocupadas con las toneladas de basura que se producían diariamente en la zona metropolitana del Valle de México, tuvieron la inquietud de contribuir en alguna manera a la reducción del caudal de desperdicios que se arrojaban a los tiraderos. Después de una investigación, encontraron un empaque cuyo valor residual era alto y sin embargo no se estaba reciclando en México en ese momento. Se sabían los grandes beneficios que ofrecían los envases de cartón multicapas tanto para los productores de estos envases como para los pasteurizadores, los distribuidores de alimentos, y finalmente los consumidores. Sin embargo, también se sabía que estos envases representaban un problema serio para el medio ambiente de la ciudad cuando se tiraban a la basura. Los resultados de las investigaciones revelaban que se arrojaban alrededor de 60 millones de estos envases en forma mensual a los tiraderos de basura, los cuales eran equivalentes de 2000 toneladas diarias.

En 1993 estas organizaciones ambientalistas, encabezadas por la Junior League de México, decidieron formar una colaboración entre todos los que recibían algún beneficio de este cartón, para juntos trabajar cerrando el círculo en su disposición final.

Así nació el programa "Reciclable por Naturaleza", cuyo objetivo es recuperar y reciclar el mayor volumen posible de envases de cartón multicapas. El programa celebró recientemente su tercer aniversario desde que se inauguró en septiembre de 1995 con magníficos resultados. En este tiempo se han recolectado más de 300 toneladas de los envases llevados en forma voluntaria por parte de los consumidores a los contenedores localizados en las tiendas de autoservicio.

En este momento ya participan todas las tiendas de Aurrerá, Gigante, y Comercial Mexicana de la zona metropolitana en el programa. En mayo de 1996 "Reciclable por Naturaleza" ganó un premio internacional por su gran impacto en la comunidad mexicana, otorgado por la empresa BMW de los E.E. U.U., y hoy en día el programa cuenta con la valiosa participación de cuatro instituciones no lucrativas y ocho empresas de gran liderazgo y responsabilidad social en México.

Encabezado por la Junior League de México, los participantes son: Grupo para Promover la Educación y el Desarrollo Sustentable, A.C., Ecologistas Mexicanos, A.C., Fundación Mexicana para la Educación Ambiental, A.C., y las siguientes empresas: Tetra Pak, S.A. de C.V., Ganaderos Productores de Leche Pura, S.A. de C.V. (Alpura), Evamex, S.A. de C.V. (Boreal), Zano Alimentos, S.A. de C.V., Productos de Maíz, S.A. de C.V., y las tiendas de autoservicio arriba mencionados.

Una parte importante del programa es hacer llegar para su reciclaje el mayor volumen de envases posible cada mes. En octubre de 1997, se incrementó la capacidad de reciclaje del material con la inauguración en Lerma, Edo. De México de una nueva planta recicladora "Repak", propiedad de Reciclados de México, e impulsado por Tetra Pak.

Otro aspecto sumamente importante del programa es el programa de educación ambiental el cual se lleva a cabo con tres o cuatro conferencias anuales para líderes de la comunidad, ecólogos, y especialmente para los maestros promotores ambientales de la Secretaría de Educación Pública. Recientemente "Reciclable por Naturaleza" se ha unido con esta Secretaría para trabajar en forma más articulada en cuanto al programa de educación ambiental. Esta unión probablemente culminará en un convenio celebrado entre las varias organizaciones de la colaboración.

El socio más reciente al programa es el Gobierno del Distrito Federal, quien apenas entró en febrero de 1998 y ha asumido importantes responsabilidades en cuanto a la recolección y transporte de estos desperdicios a la planta de reciclaje.

¿Acaso no son esfuerzos como este, alianzas entre empresas del sector privado, las organizaciones prestigiadas de la sociedad civil, y las autoridades municipales, que son la materia prima para la construcción de un mejor futuro para México?

Sus comentarios son bienvenidos. Favor de hacerlos llegar al correo electrónico: smith\_rangel@infosel.net.mx