

Reciclando en casa

Un hogar más sostenible



iMADRID!

ÍNDICE

1. Introducción y definición de residuo	3
<hr/>	
2. Residuos Urbanos	
<hr/>	
2.1. Clasificación	4
2.2. Gestión	5
<hr/>	
3. Problemática ambiental relacionada con los residuos	
<hr/>	
3.1. ¿Qué es la huella ecológica y la mochila ecológica?	15
3.2. Ciclo de vida de algunos de nuestros residuos	16
3.3. ¿Qué hay en nuestra bolsa de basura?	17
<hr/>	
4. Jabón	
<hr/>	
4.1. ¿Qué es el jabón?	39
4.2. Historia del jabón	39
4.3. Elaboración de jabones con aceite usado	39
4.4. Recetas	40
- Jabón de café o limón	
- Jabón de Potasa	
- Jabón líquido	
- Jabón de leche	
- Problemas frecuentes en la elaboración de jabón	
<hr/>	
5. Webgrafía y Bibliografía	45
<hr/>	

1. INTRODUCCIÓN Y DEFINICIÓN DE RESIDUO.

El crecimiento de las ciudades, ha provocado un **aumento desmesurado de la producción de residuos**. Esta situación afecta a todos los núcleos urbanos, donde es necesario gestionar una elevada densidad y diversidad de residuos.

Sobre los residuos hay que tener en cuenta que se debe realizar una **adecuada planificación y gestión de los mismos**, ya que si no, se ocasionarían grandes problemas para la salud y para el medio ambiente, como por ejemplo: contaminación del medio, riesgos de incendios, molestias por los polvos, humos y olores desagradables, degradación del paisaje y riesgos para la salud, tanto para los trabajadores que los manipulan, como para el resto de los ciudadanos.

No obstante, **los residuos también constituyen una fuente de recursos**, en concreto de **minerales** y de **energía** aprovechables a través de su transformación y recuperación, procesos que se desarrollarán a lo largo de este guión.

A la hora de gestionar los residuos existen **dos condicionantes: reducir el impacto ambiental**, el cual está fijado por los tipos de tratamiento que éstos reciben (reciclaje, incineración, etc.), y **maximizar el aprovechamiento de los residuos recuperados** (compost, metano, proteínas como alimentación animal, etc.).

A lo largo del taller se abordarán los diferentes aspectos que engloba la gestión de los residuos, no sin antes detenerse en el **significado de dicho concepto**:

Según la **RAE** (Real Academia Española) es "lo que resulta de la descomposición o destrucción de una cosa o de una parte o porción de esa cosa".

Según la **OCDE** (Organización para la Cooperación y el Desarrollo económico de Países Desarrollados) residuos son "aquellos materiales generados en las actividades de producción y consumo que no alcanzan ningún valor económico en el contexto en el que son generados, lo cual puede ser debido a no poderlos utilizar por no existir una tecnología adecuada o porque no sea posible la comercialización de los productos una vez que hayan sido recuperados."

Según la **Ordenanza de Limpieza de los Espacios Públicos y Gestión de Residuos** es "Cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anexo de la Ley 10/98, de Residuos, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga intención u obligación de desprenderse".

Los residuos se pueden clasificar de varias formas atendiendo al origen, estado o naturaleza.

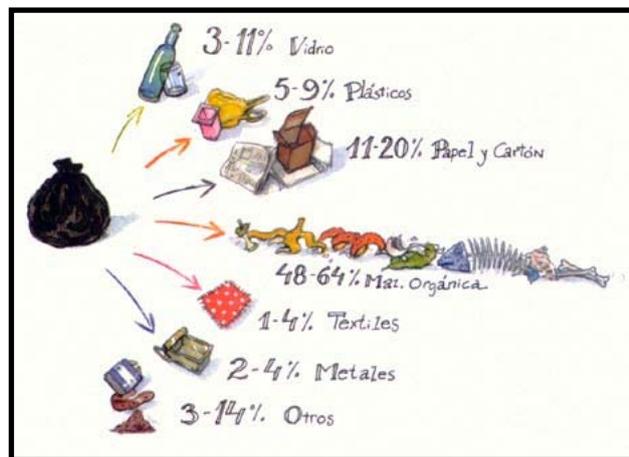
- Según el estado físico en que se encuentren, siendo: líquidos, gaseosos o sólidos.
- Atendiendo a la actividad que lo origine, encontrando: residuos urbanos y residuos industriales.
- Según la naturaleza del producto, siendo: residuos no peligrosos y residuos peligrosos.

2. RESIDUOS URBANOS.

Coloquialmente la denominación de residuo urbano, parece no referirse más que a los desechos producidos en las viviendas, siendo estos recogidos en bolsas y depositados en los contenedores. Sin embargo, los residuos urbanos son aquellos generados en cualquier actividad que se realice en los núcleos de población o en sus zonas de influencia.

Según la "Ordenanza de Limpieza de los Espacios Públicos y Gestión de Residuos", se definen los residuos urbanos o municipales como:

- Los **residuos peligrosos y no peligrosos** generados en los **domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios.**
- Aquellos **residuos industriales no peligrosos** que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
- Los **residuos peligrosos y no peligrosos** procedentes de la **limpieza de vías públicas, zonas verdes y áreas recreativas.**
- Los **animales de compañía muertos.**
- Los **residuos voluminosos**, como muebles o enseres.
- Los **vehículos abandonados.**



La problemática asociada a los residuos urbanos radica en su gran cantidad y diversidad de composición, siendo cada vez mayor el porcentaje de plásticos, papel y cartón que se genera. Es necesario aplicar una adecuada gestión de los residuos para reducir su impacto ambiental y sanitario, además de reducir la explotación de los recursos naturales.

2.1. **CLASIFICACIÓN.**

A continuación se describen los tipos de residuos urbanos a efectos de la "Ordenanza de Limpieza de los Espacios Públicos y Gestión de Residuos":

- Residuos **generales**:

Son aquellos que se generan en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios de la ciudad, como la limpieza viaria, espacios verdes, áreas recreativas, mercadillos o festejos y actos públicos. Además incluye todos aquellos residuos que no tengan la calificación de peligrosos, y que por su naturaleza y composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

- Residuos **especiales**:

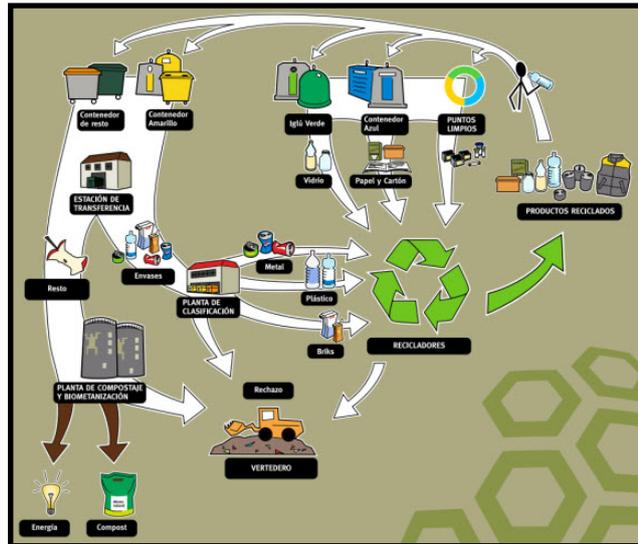
Son aquellos que por su composición, cantidad y naturaleza dificultan la manipulación o valorización convencionales, lo que exige una gestión diferenciada con el fin de no comprometer la

recuperación de otras fracciones o evitar un riesgo para el medio ambiente o la salud de las personas. Entre estos se encuentran los aparatos eléctricos y electrónicos, residuos industriales similares a los urbanos, muebles y enseres, vehículos abandonados, animales muertos, residuos sanitarios, pilas y baterías, residuos peligrosos procedentes de los hogares, etc.

2.2. GESTIÓN.

La **gestión de los residuos urbanos** comprende un **conjunto de actividades** encaminadas a proporcionar a dichos materiales el destino más adecuado en relación a sus características, **con el objetivo de proteger la salud humana y la del medio ambiente.**

Según la Ley 10/98 de Residuos define gestión como: "la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre".



Durante todo el ciclo de gestión, los residuos pasan por las siguientes fases:

2.2.1. PRE-RECOGIDA.

La correcta separación de residuos en origen es la forma más eficaz para la recuperación y reutilización de los materiales.

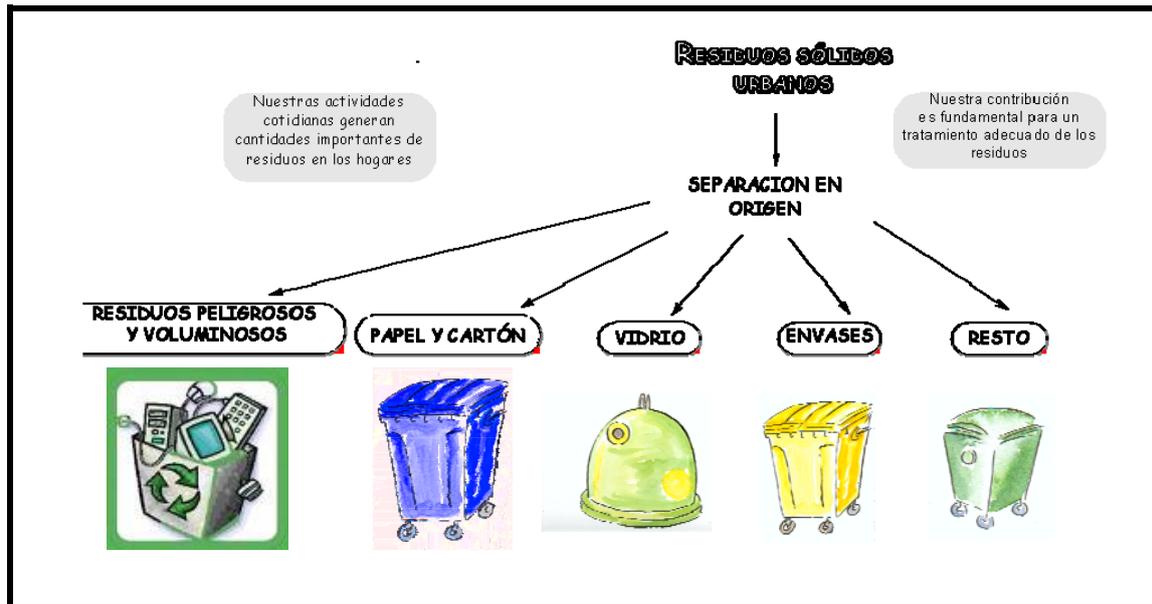
La pre-recogida incluye todas aquellas operaciones que se realizan desde la producción del residuo hasta su retirada por el servicio correspondiente.

De esta manera, se diferencian las siguientes operaciones clasificadas, según los tipos de residuos urbanos a las que vayan dirigidas:

RESIDUOS GENERALES:

- Para favorecer la recogida selectiva y separación en origen, los **residuos generales se presentan separados** en las fracciones de envases ligeros, papel y cartón, vidrio y restos de residuos. Para cada fracción residual existe un contenedor específico identificados con un código de color diferente: **amarillo (envases y plásticos de envases ligeros)**, **azul (papel y cartón)**, **verde (vidrio)** y **cuerpo gris y tapa naranja (resto)**.

- Las personas usuarias estarán obligas a presentar los residuos de envases ligeros y restos en bolsas diferentes y cerradas, debiendo depositarlas en sus correspondientes recipientes.



Está prohibido el depósito de residuos a granel, el depósito de los mismos en papeleras o en cualquier elemento similar, manipular o extraer residuos de los recipientes de recogida de residuos, cambiar la ubicación de los recipientes de recogida de residuos, así como verter o eliminar residuos en espacios públicos de forma incontrolada.

Las operaciones de conservación y limpieza serán realizadas por la comunidad de propietarios o de quienes habiten el inmueble.

Los recipientes tendrán que ser colocados en la acera, junto al borde la calzada o en el lugar que los servicios especiales indiquen. Esto no podrá hacerse antes de una hora del paso del vehículo recolector, si la recogida se realiza durante el día, o antes de las veintidós horas si la misma es nocturna, menos los establecimientos comerciales, que lo harán en el momento del cierre y no antes de las veinte horas.

Una vez vaciados los recipientes se tendrán que retirar de la vía pública en un plazo máximo de quince minutos, si se realiza durante el día, o antes de las ocho de la mañana si la recogida se efectúa durante la noche, a excepción de los establecimientos comerciales que pueden ser retirados en el momento de la apertura, y, en todo caso, antes de las nueve de la mañana.

RESIDUOS ESPECIALES:

Los residuos especiales no podrán ser depositados junto a los residuos habituales. Su gestión se realiza de la siguiente manera:

- Residuos de construcción y demolición (RDC):

Se pueden depositar en la vía pública en caso de necesidad y siempre utilizando contenedores o sacos industriales homologados.

- Pilas y baterías:

Se separan del resto de los residuos para depositarlas en los puntos limpios o en los puntos de recogida selectiva que se encuentren situados en la vía pública.

- Muebles y enseres:

El **servicio municipal establece recogidas periódicas**. Además, las personas que deseen desprenderse de estos residuos **en días distintos** a la recogida programada, podrán solicitarlo en el Ayuntamiento a través del Servicio de Información Municipal **010**.

- Vehículos:

Las personas que dispongan de vehículos con baja definitiva expedida por la Dirección General de Tráfico, pueden solicitar su retirada voluntariamente de la vía pública a los Servicios Municipales.

- Animales muertos:

El **abandono** de los animales muertos **está prohibido**. Para **desprenderse** de éstos se puede contactar con el Servicio de Información Municipal **010**.

- Residuos sanitarios:

Cada **centro sanitario** se encuentra **obligado a separar selectivamente** los diferentes tipos de residuos, así como almacenarlos e identificarlos adecuadamente. A nivel particular, se depositan en el punto SIGRE localizado en farmacias y centros de salud.

- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (R.A.E.E):

Al comprar un aparato nuevo, **es posible desprenderse del antiguo aparato** electrónico del que se disponía, parecido al que compramos, **en el momento de la compra**, entregándoselo al distribuidor. Éste lo almacenará temporalmente hasta su tratamiento. No obstante, estos residuos serán recogidos además en los **Puntos Limpios Fijos y Móviles**.

- Residuos industriales:

Los **residuos industriales similares a los residuos urbanos** tendrán el mismo tratamiento. Sin embargo, los residuos peligrosos deberán gestionarse de acuerdo a la normativa específica aplicable.

- Otros residuos especiales:

Los residuos generados en las labores de jardinería y poda no podrán depositarse en el contenedor destinado a la recogida de la materia orgánica. Si la cantidad generada es **inferior a 240 litros** se podrá depositar en un **Punto Limpio**, y **si supera dicha cantidad**, deberán **entregarse a una instalación autorizada**. Además se encuentra prohibida la quema de dichos residuos en los espacios públicos.

2.2.2. RECOGIDA.

En la fase de recogida se **recogen, clasifican, agrupan o preparan** los residuos **para su transformación o recuperación**.

Para la organización del servicio de recogida de residuos se tienen en cuenta los siguientes factores:

TIPOS DE RECOGIDA:

Existen tres tipos de recogida:

- Recogida **tradicional**: las basuras se recogen en **contenedores normalizados herméticos** propiedad del Ayuntamiento. Su **movilización y limpieza** la realizarán los **usuarios**.

- Recogida por **contenedores normalizados**: los contenedores **son recogidos por camiones municipales** y es la entidad municipal quién se encarga de su mantenimiento y limpieza. El Sistema General de los Residuos Urbanos de la Comunidad de Madrid combina los dos anteriores.

- Recogida **neumática**: se **transporta** los residuos **hasta una central de recogida a través de conductos subterráneos que parten de tolvas o buzones**. Desde la estación central, y a unas determinadas horas, se **activa un sistema general de aspiración que atrae los residuos almacenados**. En la planta central, se **compactan** los residuos, introduciéndolos en grandes contenedores **para su posterior tratamiento**. Los buzones se instalan en edificios o en lugares específicos en la calle.

CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS.

VARIACIONES DIARIAS, MENSUALES Y ESTACIONALES.

ZONA DONDE SE ORIGINEN.

Distinguiéndose dos zonas: **municipios grandes** (con población superior a 10 000 habitantes) y **municipios pequeños**.

CIRCULACIÓN Y TRÁNSITO.

En los **municipios grandes**, la recogida será **nocturna**, con el objetivo de evitar así los atascos y los ruidos que podrían producir los camiones.

FRECUENCIA.

En los **municipios grandes** y **medianos** la recogida será **diaria**, para evitar así su acumulación y fermentación.

El estudio de estos factores permite tomar las decisiones oportunas sobre los horarios, los itinerarios y los vehículos encargados de realizar la correcta recogida. Para la ciudad de Madrid, se publicó la "**Ordenanza de Limpieza de los Espacios Públicos y Gestión de Residuos**", cuyo contenido puede consultarse en la página Web del Ayuntamiento: www.munimadrid.es.

2.2.3. PUNTO LIMPIO.

Los puntos limpios son los **centros** donde la **ciudadanía** acude de forma gratuita y por sus propios medios a **depositar residuos urbanos y peligrosos de origen doméstico**, que por su **naturaleza y volumen no pueden ser almacenados** en los contenedores suministrados por el Ayuntamiento.

La finalidad de los Puntos limpios es **aprovechar los residuos, evitar vertidos incontrolados y separar los residuos peligrosos** que se producen en los hogares.

El Ayuntamiento de Madrid presta dos servicios de Punto Limpio: **Fijos y Móviles**.

Los **Puntos Limpios Fijos** son **centros de transferencia intermedia** para la recogida selectiva de **determinados residuos**, los cuales son utilizados por el vecindario del municipio.

Los **Puntos Limpios Móviles** son **vehículos** especialmente **diseñados para** hacer las funciones de **recogida de ciertos residuos urbanos**, que no deben ser mezclados con los que se recogen a



diario. Estos vehículos se estacionan de forma alternativa en calles y plazas de la ciudad, permaneciendo estacionados durante un período de tiempo determinado para que el ciudadano pueda utilizarlo.

Una vez separados los residuos y transportados hasta un punto limpio, se depositan en sus contenedores específicos, los cuales están señalizados. Los residuos depositados se recogen y son tratados por gestores de residuos autorizados. En el siguiente cuadro se detallan los **residuos admisibles y rechazables** que se pueden depositar tanto en los Puntos Limpios Fijos como en los Puntos Limpios Móviles:

Puntos Limpios Fijos	Admisibles.	Residuos de Producción y Origen doméstico.	Vidrio, papel y cartón, metales, envases, maderas, aceites vegetales usados de origen doméstico, ropa y calzado usado, residuos voluminosos (muebles, colchones etc.), residuos inertes procedentes de obras domésticas, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y restos vegetales.
		Residuos peligrosos de origen doméstico.	Aceite mineral o sintético de motor, baterías de automóvil, medicamentos y envases de medicamentos, aerosoles, pilas, radiografías.
		Residuos admisibles a industrias, comercios, oficinas y servicios.	Papel y cartón plegados, vidrio (excepto vidrio plano), muebles, enseres y maderas (desmontados), escombros, aceite vegetal, colchones, metales, todo tipo de residuos de aparatos eléctricos de características asimilables a domésticos, ropa y calzado.
	Rechazables.	Residuos urbanos orgánicos, materiales radioactivos, explosivos o inflamables, residuos biosanitarios, neumáticos, recipientes voluminosos que hayan contenido materiales peligrosos, residuos sin segregar, residuos sin identificar y los residuos peligrosos que no hayan sido señalados en los puntos anteriores.	
Puntos Limpios Móviles	Admisibles.	Aceite mineral, aceite vegetal, envases metálicos contaminados, envases plásticos contaminados, pintura, pequeños aparatos electrónicos, baterías, pilas alcalinas/salinas, pilas botón, aerosoles, radiografías, fluorescentes, tóner y ropa y calzado.	

Las cantidades asimilables en los puntos limpios de cada tipo de residuo pueden consultarse en la página Web del Ayuntamiento de Madrid: www.munimadrid.es, introduciendo en el buscador de dicha página el siguiente título: "Puntos limpios fijos del Ayuntamiento de Madrid. Descripción y cantidades admisibles para particulares".

2.2.4. TRANSPORTE.

El transporte de los residuos es el **trayecto realizado desde el punto de recogida hasta que se inicia su tratamiento**. Los vehículos que realizan el recorrido, se encuentran diseñados para poder compactar y descargar aquellos residuos en función de la cantidad y tipo de residuo.

El **recorrido** que se realice durante el transporte de los residuos **podrá ser directo** a las zonas donde vayan a ser tratados, o de **forma indirecta** pasando antes por una **estación de transferencia** que a continuación se describe.

ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA.

Una estación de transferencia es un punto intermedio entre la recogida de los residuos y la disposición final de estos en las plantas de tratamiento o en los vertederos controlados.

La creación de estos espacios se debe a que cada vez es más difícil encontrar terrenos adecuados para poder situar los vertederos controlados próximos a las ciudades, es decir, al centro de producción de los residuos.

Los objetivos de estos equipamientos son:

- **Disminuir los gastos de combustibles**, acortando las distancias de los trayectos, así como los gastos producidos por el mantenimiento de los vehículos, y el tiempo invertido en el transporte de los residuos.
- **Evitar la contaminación por vertido**, en zonas no aptas.
- **Favorecer la gestión** de los residuos urbanos en las ciudades o en las mancomunidades.

La misión fundamental de una estación de transferencia es **acumular los residuos para optimizar así el aumento del coste y el gasto de energía que supondría transportarlos en los vehículos tradicionales**. De esta forma los transportan en caminos que se encuentran equipados para realizar las rutas con la mayor carga y el mínimo desplazamiento.

2.2.5. TRATAMIENTO.

Las técnicas utilizadas para el tratamiento de los residuos están diseñadas para que sean un elemento **reductor de la contaminación ambiental** y una fuente de creación de energía, **valorizando** los residuos.

La Ordenanza de Limpieza de los Espacios Públicos y Gestión de Residuos define la fase de tratamiento como un procedimiento dirigido a modificar la composición o las propiedades físico-químicas de un residuo. No obstante, también comprende cualquier proceso mecánico, físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que se realicen en los vertederos.

A continuación se describen tres posibles tratamientos que pueden sufrir los residuos urbanos.

2.2.5.1. BIOMETANIZACIÓN.

La preocupación por la conservación del medio ambiente y los requisitos legales, según los cuales la valorización material de los residuos se orienta hacia el máximo aprovechamiento del potencial energético, refuerzan especialmente la tendencia hacia la biometanización de los residuos orgánicos. **Más de un tercio de los residuos domiciliarios son de naturaleza orgánica y pueden ser revalorizados.**

Una vez que los camiones llegan a los recolectores de las plantas de biometanización, descargan su contenido en los fosos de recepción. Los residuos se separan de forma mecánica o manual clasificándolos en fracción recuperable, entre ellos la materia orgánica, y el resto en no recuperable (que tras su compactación se deposita en vertedero controlado).

Los residuos orgánicos recuperados, especialmente los residuos húmedos y fácilmente biodegradables, son posteriormente valorizados en plantas centralizadas y cerradas de producción de biogás. El proceso de obtención del biogás es una suma compleja de reacciones químicas provocadas por bacterias anaerobias (viven en ausencia de oxígeno), dividiéndose en fases en las cuáles influirán tanto la temperatura como la humedad. El biogás está compuesto principalmente por CH₄, CO₂, N₂, O₂, H₂, CO, NH₃, Y SH₂.

El **biogás** obtenido en el proceso de biometanización **se transforma en calor y en energía eléctrica** que puede ser exportada a la red eléctrica. Como complemento o alternativa, el biogás puede someterse a tratamientos posteriores transformándose en biocarburante de vehículos o gas natural de uso domiciliario.

El biogás representa una fuente de energía, cuyo componente principal es el metano. Se genera a través de la descomposición microbiológica de la materia orgánica. La energía contenida en la materia orgánica procede originariamente de la luz solar que es transformada en energía bioquímica por medio de la fotosíntesis. Por lo tanto el aprovechamiento del biogás es en realidad un aprovechamiento indirecto de la energía solar.

2.2.5.2. COMPOSTAJE.

El compostaje consiste en un **reciclado de la materia orgánica contenida en los residuos urbanos mediante una transformación biológica controlada de dicha materia por medio de una fermentación aeróbica** (en presencia del oxígeno) dando lugar a un producto estable llamado compost.

APLICACIONES.

Sirve como **abono** en agricultura, permitiendo la regeneración de los suelos ya que mediante las reacciones químicas producidas se pueden disolver parte de los minerales del suelo para que estos sean aprovechables por las plantas. Además aporta otros elementos nutritivos como el N, P, K, Fe o Mg.

Proporciona **estructura al suelo** mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas, como la permeabilidad, la porosidad y la textura, ayudando a reducir la erosión, regulando la absorción de agua, la aireación de las raíces y aportando microorganismos al suelo.

También actúa como **soporte y alimento** de los microorganismos que viven en el suelo.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL COMPOST.

Actualmente en la producción del compost se siguen las siguientes etapas:

1. Tratamiento **mecánico**.

Este tratamiento permite **separar**, en lo posible, las fracciones no fermentables, **homogeneizar** la masa y **reducir** el tamaño de los elementos. Cuando los residuos llegan a la planta se pesan y se depositan en el foso de recepción, el cual está protegido del viento y de la lluvia.

Con puentes grúa o pulpos y cintas transportadoras los residuos se envían a las instalaciones de selección de las materias a eliminar (metales, vidrios, plásticos, etc.), con lo que se recuperará parte de los materiales y el resto se rechazará.

2. Fermentación o Descomposición biológica.

Según el lugar del recinto donde se produce la fermentación se distinguen: **sistemas en recinto abierto o al aire libre**, y **sistemas en recinto cerrado**. En este último se elegirán plantas de compostaje que puedan estar próximas a núcleos de población, donde se exige una reducción del impacto ambiental.

La primera fase del compostaje suele producirse en recintos cerrados para controlar mejor la temperatura y el oxígeno durante el proceso. De esta forma se pretende reducir los posibles impactos ambientales y la duración del proceso. La fase de maduración se realiza posteriormente en parques de fermentación abiertos.

La **materia orgánica** seleccionada **será atacada** por **microorganismos descomponedores** cuyo crecimiento exotérmico eleva la temperatura de la masa hasta los 60 - 70 °C. En esta fase se seleccionarán microorganismos **termófilos** (que se desarrollan a **altas temperaturas**) y **aerobios** (en **presencia del oxígeno**) debido a los sucesivos volteos que sufrirá la masa

Durante esta primera fase termófila, con una duración aproximada de entre 10 y 15 días se eliminarán los gérmenes patógenos, las larvas de insecto y las semillas de malas hierbas.

3. Maduración

En este período se produce una **homogeneización de la materia orgánica**. Los microorganismos que existían inicialmente son sustituidos por otros, que provocan degradaciones más lentas. Se realizan volteos de la masa para airear el material, así las temperaturas bajarán y podrá estabilizarse. Esta fase puede tener una duración que oscila entre los 4 y 6 meses.

4. Depuración

Al final del proceso, la **materia orgánica se estabiliza**, pero **está mezclada con residuos inertes** que hay que separar.

Para ello, se conduce el compost a la planta de depuración, donde se criba. En primer lugar mediante un criba giratoria o tromel de unos 20 mm de luz de paso. Los rechazos de esta criba son plásticos, restos de tejidos, vidrios, madera, etc. En segundo lugar el compost pasará por una malla de 10 mm, donde se extraerán los restos inertes que pudieran quedar, como vidrio, cerámica o tierra. De esta forma se obtendrá un compost con una textura adecuada que facilitará su posterior aprovechamiento en los suelos agrícolas.

El **proceso de compostaje** consiste en la **degradación** de la **materia orgánica mediante su oxidación y la acción de diversos microorganismos** presentes en los propios residuos. De la oxidación de esta materia orgánica se obtiene, aparte de compost, células nuevas, dióxido de carbono, agua, amonio, compuestos de azufre y calor.

VENTAJAS E INCONVENIENTES.

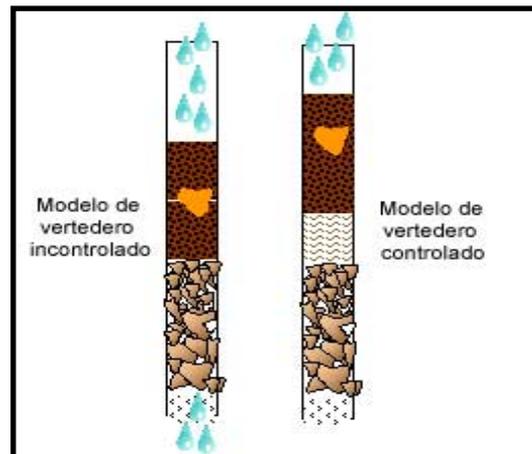
Compostaje

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Acelera la descomposición. ❖ Realiza una desinfección microbiana de los residuos. ❖ Suministra humus al suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Exige preselección de las basuras. ❖ Costes elevados de inversión en equipos y mantenimiento. ❖ Exige evacuar los materiales no compostables. ❖ Exige tener un mercado asegurado: este se encuentra en invernaderos y en cultivos intensivos. ❖ Es de peor calidad al producido en Plantas de Compostaje de Residuos Vegetales como la Planta de Migas Calientes, al tratarse este último de un compost de origen vegetal. ❖ Produce malos olores. ❖ Presencia de insectos y roedores. ❖ Producción de lixiviados como consecuencia del propio proceso.

2.2.5.3. VERTEDEROS: DEPÓSITOS CONTROLADOS.

Los vertederos tradicionales eran simplemente un lugar en el que se acumulaban las basuras. Al no tener ningún tipo de medida sanitaria especial, estos se llenaban de ratas, se incendiaban, desprendiéndose malos olores y humos. Además contaminaban los acuíferos subterráneos y las aguas superficiales. En España, en la actualidad, una gran parte de la basura se sigue llevando a este tipo de vertederos.

Un vertedero controlado es un **agujero en el que se compacta e impermeabiliza tanto el fondo como los laterales del mismo**. En estos vertederos la basura se coloca en capas y se recubre todos los días con una delgada capa de tierra para controlar la proliferación de ratas y malos olores y tratar de disminuir el riesgo de incendios.



En este tipo de vertederos se instalan sofisticados sistemas de drenaje con el objetivo de gestionar las aguas y gases (metano) que se producen. Las aguas se deben tratar en plantas depuradoras antes de ser vertidas a los ríos o al mar y los gases que se recogen se aprovechan en pequeñas plantas generadoras de energía, que abastecen las necesidades energéticas de la planta de tratamiento de residuos y, venden el excedente a la red general.

Estos vertederos **deben ser vigilados y analizados frecuentemente**, con la finalidad de poder conocer aquellas emisiones que se estén produciendo y corregir los problemas que se deriven del funcionamiento del mismo.

Cuando el vertedero está completo se recubre adecuadamente, dejando el terreno lo más integrado posible en el paisaje. De este modo, el lugar será apto para múltiples usos, aunque se siga controlando durante cierto tiempo después de sellado. Este control se realiza para, por un lado, asegurar que no se acumule metano, el cual podría provocar peligrosas explosiones, y, por otro, vigilar la existencia de sustancias peligrosas.

Un vertedero controlado debe disponer como mínimo de:

- ❖ Control de los residuos que entran.
- ❖ Garantía de impermeabilidad del suelo.
- ❖ Recogida de líquidos contaminantes (lixiviados) y tratamiento de estos antes de su vertido a cauces naturales.
- ❖ Enterramiento y cubrimiento regular y adecuado de los vertidos.
- ❖ Sistemas de extracción de los gases.

3. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL RELACIONADA CON LOS RESIDUOS:

Una vez explicados los residuos urbanos y su gestión, en el siguiente apartado del guión trataremos las implicaciones medioambientales referidas a la producción de los residuos.

3.1. ¿QUÉ ES LA HUELLA ECOLÓGICA Y LA MOCHILA ECOLÓGICA?

¿Cómo podemos evaluar el impacto de la humanidad sobre nuestro planeta? Gracias a dos conceptos con carácter marcadamente didáctico que ayudan a comprender las consecuencias de nuestro consumo sobre el medio ambiente: huella ecológica y mochila ecológica.

• **"Huella ecológica":** es la cantidad de superficie terrestre que cada ser humano necesita para desarrollar su vida según el modelo económico y de desarrollo de la sociedad en la que habita, (podemos decir que la huella ecológica sería nuestro "espacio virtual", de donde extraemos los recursos de que nos abastecemos y donde van a para nuestros desechos).

El concepto de huella ecológica resulta muy útil para averiguar cuál es nuestro impacto sobre el planeta y en qué aspectos debemos mejorar para disminuirlo. La podemos calcular en la siguiente página web: www.earthday.net/footprint/index.asp

La "huella ecológica" de España es de **6,4 hectáreas por habitante**. Teniendo en cuenta que cada habitante puede disponer de 1,4 hectáreas del planeta, obtenemos un **déficit de 5 hectáreas**.

Al ritmo actual, los españoles necesitaríamos tres "Españas" para vivir, y si todos los habitantes del mundo consumieran como nosotros serían necesarios **dos planetas y medio para poder vivir**. Tenemos una huella ecológica superior a muchos países europeos. En el lado opuesto estaría un **ciudadano de Bangladesh** que tiene una **huella de 0,5 hectáreas**.

A escala global la "huella ecológica" ha **superado la capacidad de generación de recursos del planeta** desde la década de los '80. La huella correspondiente a 1961 se estimaba en un 70% de la capacidad de regeneración de la Tierra. En la década de los '80 el consumo alcanzó el total disponible y en 1999 excedió la disponibilidad planetaria. En el **2002 la humanidad estaba consumiendo ya el 120% de lo que produce el planeta**.

¿Pero qué podemos hacer para reducir nuestra huella ecológica?, cambiar pequeñas acciones cotidianas: comprar productos menos envasados, de producción local o hechos con material reciclado, yendo al trabajo en transporte público o andando siempre que sea posible, ducharnos en vez de bañarnos, pedir a nuestros gobiernos que realicen políticas más sostenibles, etc.

No es necesario que cambiemos de golpe todas nuestras acciones que aumentan la huella ecológica, será suficiente con que vayamos modificando alguna de ellas.

"Mochila ecológica": es la suma de los materiales movilizados y transformados durante todo el ciclo de vida de un bien de consumo, desde su creación hasta su papel como residuo



Así por ejemplo la **mochila ecológica** de un ordenador es de 1500 Kg, de un **teléfono móvil 75 Kg**, y de un coche **10 toneladas**. Un anillo de oro es particularmente "pesado". Para 10 gramos de oro, se mueven sólo en la mina 3.500 kilos de materiales. Si fuera de plata, solo movería 75 kilos.

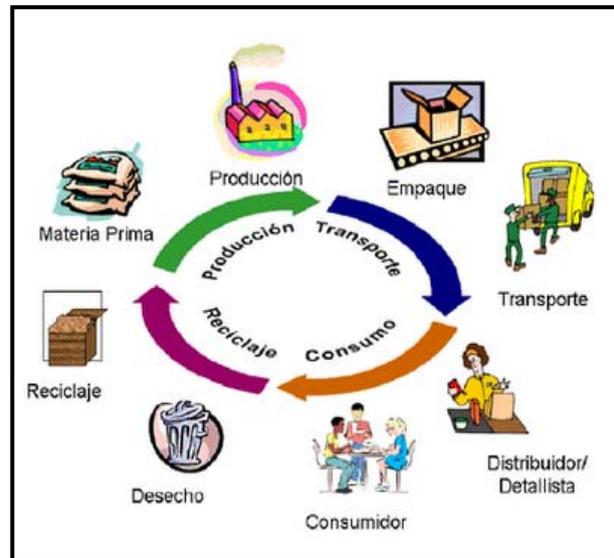
Para comprender mejor este concepto veremos a continuación el ciclo de vida de alguno de los residuos que frecuentemente hay en nuestra basura.

3.2. CICLO DE VIDA DE ALGUNOS DE NUESTROS RESIDUOS.

Desde al punto de vista medioambiental el ciclo de vida es un concepto que permite medir el **impacto ambiental** de un producto desde que sus materias primas son extraídas de la naturaleza hasta que regresa a ella como un desechos.

Con este concepto sabremos cuanta energía, agua y superficie terrestre necesitamos para producir vidrio, aluminio, cartón..., y poder comprender lo necesario que es llevar a cabo la **regla de las tres erres: reducir, reutilizar y reciclar**, para disminuir nuestra huella ecológica en la tierra y conseguir un desarrollo más sostenible para todos.

No debemos olvidar que **"el mejor residuo es el que no existe"**. Por ello, aunque el término más conocido de la regla de las tres erres es el reciclaje, son mucho más importantes la reducción y la reutilización. Veamos que significan cada uno de estos términos:



- **Reducción:** es la primera "R", y la más importante, significa utilizar menos materias primas. La reducción puede realizarse en 2 niveles: reducción del **consumo** de bienes o de **energía**. Cuando vayas al supermercado, compra sólo lo que necesites, lo que menos envasado esté y si es posible que sea de producción local.
- **Reutilización:** no eliminar las cosas cuando todavía son útiles, darles un nuevo uso. **Vuelve a utilizar las bolsas de la compra, emplea los frascos de los productos ya consumidos para guardar otros productos, etc.**
- **Reciclaje:** utilizar los residuos para elaborar nuevos productos.

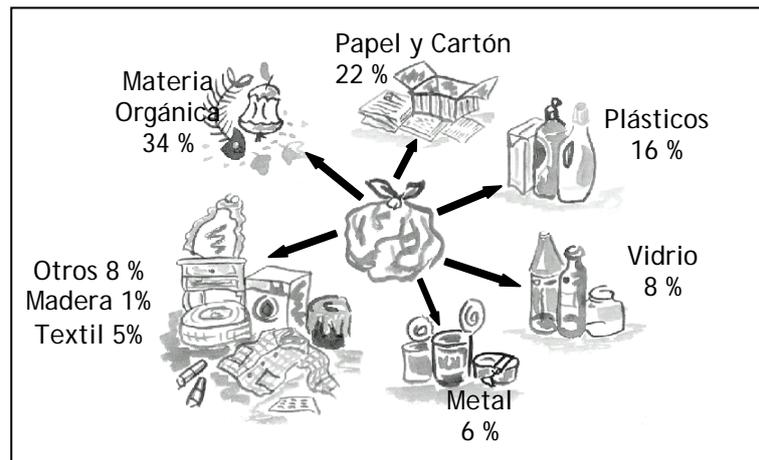


En los últimos 15 años la cantidad de residuos generados en España ha aumentado un 60 %. Es importante fomentar las dos primeras erres: **reducir y reutilizar**.

TONELADAS RECICLADAS POR MATERIAL EN EL AÑO 2008 EN ESPAÑA (%) (FUENTE: ECOEMBES)			
	Adheridas	Recicladadas	% Reciclado
Papel/Cartón	849.702	688.311	81,0%
Metales	357.150	245.950	68,9%
Plástico	753.822	289.823	38,4%
Madera	15.604	5.551	35,6%

En 2008 se han superado todos los objetivos mínimos por materiales marcados por la Directiva Europea 2004/12/CE: el 60% para envases de papel y cartón, el 50% para envases de metal, el 22,5% para envases de plástico y el 15% para envases de madera.

3.3. ¿QUÉ HAY EN NUESTRA BASURA?



La producción de residuos de nuestras bolsas de basura en la ciudad de Madrid alcanza la cifra de 1,6 millones de toneladas al año, de las que el 82% (más de 1,3 millones de toneladas al año) corresponde a los retirados mediante los servicios municipales de recogida selectiva domiciliaria y de aportación. Este dato representa más de 440 toneladas de diarias con lo que cada madrileño produce al año 475 kg de desperdicios (1,3 kg por día). Sin duda son muchos residuos tantos, que si se fuesen colocando en una superficie similar a la del parque del retiro, formarían en solo un año, una montaña de basura de 9m de altura.

Antes de comenzar a analizar los residuos de nuestra bolsa de basura, analizaremos brevemente que es el Punto Verde que llevan algunos envases:



Un envase con el **Punto Verde** significa que la empresa responsable del producto cumple con la Ley 11/97 de Envases y Residuos de Envases. Es decir, este distintivo, garantiza que al convertirse en residuo este envase se reciclará y valorizará. Mediante el Sistema Integrado de Gestión de Residuos de Envases (SIG), gestionado por Ecoembes. En concreto, los envases que pueden llevar este distintivo son de plástico, envases metálicos y envases tipo Brik de cartón y papel y de vidrio. Para que se pueda poner en funcionamiento este dispositivo es necesaria la participación de todos los ciudadanos, depositando cada envase en su contenedor de reciclaje. Si no realizamos esta acción, este envase no podrá ser reciclado mediante este sistema.

A continuación pasaremos a analizar, los residuos que se depositan en cada contenedor de reciclaje. Sus características, su producción y sus procesos de reciclado.

3.3.1. CONTENEDOR VERDE.

En este contenedor se depositan los recipientes de **vidrio sin tapones** (los de corcho van al contenedor de restos) y los frascos de **vidrio con roll-on o atomizador**. En este contenedor no se deposita el cristal de ventanas, cuadros y espejos, que es necesario al punto limpio.

VIDRIO

El vidrio, fue **inventado** por los egipcios, **40 siglos antes de Cristo**. Los fenicios y los romanos también aprendieron a fabricar objetos de vidrio. Su proceso de elaboración fue guardado en secreto y sólo se transmitía de padres a hijos.

El vidrio comenzó a usarse habitualmente, en el Renacimiento italiano, pero fue con la llegada de las latas, el plástico y el brik, cuando el vidrio fue perdiendo posiciones en el mercado. Sin embargo, aún se pueden encontrar muchos productos que se envasan con este material, especialmente líquidos.

El **vidrio** es un material con grandes ventajas: puede reutilizarse hasta que se rompe y se puede **reciclar innumerables** veces en un circuito cerrado. Por ello, se clasifica como un material con propiedades excelentes en comparación con otros existentes en el mercado.

El **vidrio**, si se expone a las fuerzas erosivas, se rompe en pequeños trozos de sílice, uno de los componentes más comunes en la Tierra. Sin embargo, esto **no** quiere decir que sea **biodegradable**, ya que, si no se deposita en el contenedor adecuado, este residuo, puede ocasionar problemas en la naturaleza como: **incendios, alteraciones en la fauna, impacto visual...** ya que por ejemplo: una botella de vidrio tarda en degradarse 4.000 años en la naturaleza, lo que significa un riesgo para la fauna y los bosques.

Por lo tanto, debemos llevar los residuos de vidrio a los contenedores verdes para que se pueda reciclar. Este acto reducirá el impacto ambiental de su producción, ya que podremos disminuir el consumo de energía y materias primas.

PROCESO DE FABRICACIÓN DEL VIDRIO.

El vidrio de nuestros envases **se fabrica** a partir de **materias primas inertes: arena sílice blanca, sosa y caliza**. El proceso de fabricación consiste en la **fusión a alta temperatura (1500° C)** de estos tres componentes básicos. Una vez fundidos se forman gotas de vidrio que se transforman mediante soplado en el envase definitivo (se moldea a 900°C). Se utiliza un promedio de **1.240 Kg de materias primas por tonelada de vidrio** producido.

Materiales necesarios para fabricar una tonelada de vidrio:

- Arena (sílice) 700 Kg.
- Roca caliza (cal) 280 Kg.
- Carbonato sódico (sosa) 230 Kg.
- Colorantes 30 Kg.
- TOTAL: 1240 Kg de materia prima.

RECICLADO DEL VIDRIO.

El proceso de reciclaje del vidrio comienza con los envases que se han recuperado en la recogida de residuos.

El vidrio recuperado se depura y se limpia de restos metálicos, corchos, etc. Para después fragmentarlo



moliéndolo, alcanzando un tamaño de grano reducido. A este **grano** se le denomina **calcín o chatarra de vidrio**.

El calcín se prepara directamente, o junto con las materias primas del vidrio, para su fusión. Dicho proceso se produce a una temperatura inferior a la que se da que en el proceso de producción del vidrio con materias primas.

Por lo tanto en el proceso de reciclado de vidrio se produce un ahorro energético, se reduce el impacto ambiental en el ecosistema producido por la extracción de las materias primas y además, se disminuye el gasto económico en combustibles fósiles, los cuales son necesarios para el transporte, ya que se consume menos en el transporte del vidrio recuperado y su tratamiento que en el caso de la extracción y preparación de materias primas.

¿POR QUÉ DEBEMOS RECICLAR EL VIDRIO?

- Por cada tonelada de vidrio reciclado se ahorran 1.200 Kg. de materia prima y 130 Kg. de petróleo.
- Con la energía que ahorra el reciclaje de una botella sería posible mantener encendida una bombilla de 100 w durante 4 horas.
- Por cada 3.000 botellas que se depositan en el iglú se ahorran 130 Kg. de petróleo.
- 3.000 botellas depositadas en los contenedores de recogida selectiva equivalen a 1.000 Kg. menos de basura.
- Reciclando vidrio reducimos a la mitad el consumo de agua.

EL RECICLADO DEL VIDRIO EN ESPAÑA.

La **recuperación del vidrio** se atribuye inicialmente a **Alemania** y **Suiza**, aunque fueron los **daneses** los pioneros en este campo, que comenzaron en 1962. En **España** el reciclado se inició con el vidrio doméstico en **1982**.

Durante años el vidrio fue un **producto retornable**, que se **devolvía a la empresa embotelladora o envasadora** para su lavado y relleno. Posteriormente esta práctica cambia y los envases de producción doméstica son rechazados y desechados en la basura, lo que origina un aumento en los residuos urbanos. Este problema se solventó, cuando **se empezó a reciclar el vidrio proveniente de uso doméstico**, este proceso se hace indispensable para la gestión sostenible de los residuos de cualquier ciudad.

Según la **directiva europea del Reciclaje**, **España** debía llegar a la **tasa del 60 %**. En el año **2008**, este objetivo **se cumplió llegando al 60,3%**, reciclándose en total más de 972.600 toneladas de envases de vidrio, con una media de **15,5 kilogramos por habitante**. Aunque todavía nos queda por hacer ya que, en Suiza se recicla el 96%. En concreto cada **madriileño** ha depositado en el 2008, una media de **13,5 kilogramos**, alrededor de dos kilogramos más que el año anterior, cuya media era de 11, 6 kilogramos por habitante.

3.3.2. CONTENEDOR AMARILLO.

En este contenedor se depositan los residuos de envases de plástico y metal, cajas de madera o corcho pequeñas, briks y bolsas de plástico.

ALUMINIO

El aluminio es el **segundo metal más abundante** de la **corteza terrestre**, después del hierro. Su presencia ya fue detectada por los romanos, aunque no fue extraído del mineral hasta el año 1825. **A mitad del siglo XIX**, era tan caro producir aluminio que se le consideraba un **metal semiprecioso**.

En la naturaleza se encuentra en forma de óxidos, generalmente hidratados, silicatos y mezclado con otros elementos químicos. Algunos ejemplos de **elementos** donde está **presente el aluminio** son: la **bauxita** (mineral primario del que se extrae el aluminio), la **alunita**, algunas piedras preciosas como el rubí, el topacio y el zafiro oriental, el caolín y las arcillas.

Durante mucho tiempo el aluminio sólo se obtuvo en laboratorio. En **1886**, **Charles Martin Hall** y **Paul L. T. Hérolult** (el primero en Estados Unidos y el segundo en Francia) **idearon el proceso industrial para obtener aluminio** y a partir de aquí su consumo se disparó mundialmente superando a otros metales más tradicionales como el estaño, el plomo, el zinc o el cobre. El **primer bote de aluminio** se fabricó en **1958** y pesaba **18,6 gramos** (hoy sólo pesa **13,6 gramos**).

En poco más de 100 años, su **consumo** ha llegado a ser del orden de **25 millones de toneladas anuales** y hoy en día es el **metal no férreo** de uso **más extendido en el mundo**. Está presente en sectores tan diversos como la alimentación, el transporte, la construcción, la electricidad, la medicina, los envases y embalajes, etc. gracias a sus propiedades, que lo hacen insustituible en múltiples aplicaciones.

▪ PROCESO DE FABRICACIÓN DEL ALUMINIO

Como ya se ha comentado, el **mineral** del que **obtenemos el aluminio** se llama **bauxita**. Según su origen, la bauxita contiene proporciones diferentes de óxido de aluminio. Los **principales yacimientos de bauxita** se encuentran en los **cinturones subtropicales en ambos lados del Ecuador**, en países como **Australia, Sierra Leona, India, Indonesia, Brasil**, etc. Aunque menos importantes, también hay yacimientos en Estados Unidos, China y algunos países europeos.



Para la **extracción de la bauxita** es necesario **excavar una mina al aire libre**, lo que **conlleva la destrucción** de miles de hectáreas de **bosque virgen** y/o hábitats diversos, además del **desplazamiento o la expulsión de sus habitantes**, tanto humanos como animales que habitan en un ecosistema tan rico como el tropical o la sabana africana.

Para **producir aluminio**, el **primer paso** es la **transformación** (reducción) de la **bauxita en óxido de aluminio** o **alúmina**. Para ello **se calienta la bauxita con sosa cáustica a alta presión y temperatura** (entre 100° y 320° C) y se obtiene aluminato sódico. **Al mismo tiempo se sedimentan óxidos de hierro, óxidos de titanio y ácido silícico** formando el llamado "**barro rojo**", que tiene un pH muy alto.

En este proceso no sólo se produce el llamado "barro rojo", con un **alto poder contaminante** y abrasivo debido a su nivel de pH (11,6 como máximo legal permitido, muy básico).

El **siguiente paso** es **calcinar el aluminato sódico** con hidróxido de aluminio a 1.000°C, **para obtener el óxido de aluminio en forma de polvo**, compuesto en un 50% por aluminio y un 50% de oxígeno.

Por último, mediante un **proceso electrolítico**, el **óxido de aluminio se convierte en aluminio puro**. En esta operación **se utiliza fluoruro de sodio-aluminio** para bajar el punto de fusión del óxido de aluminio a menos de 1000°C. Este fluoruro de aluminio es **extremadamente perjudicial para el medio ambiente y los seres vivos**. Todos estos **compuestos fluorados** son **vertidos a ríos** en los países donde se realiza el proceso de transformación de la bauxita en aluminio,

generalmente países en vías de desarrollo, cuyas leyes de protección ambiental son menores, ambiguas o inexistentes, y ocasionan problemas a nivel físico en los seres vivos (caída de los dientes y del pelo, deterioro de la piel, problemas en órganos internos, cambios en el metabolismo...) además de acumularse en el ecosistema creando desajustes de todo tipo.

A nivel mundial, la mayor parte del aluminio primario se produce por electrólisis a partir de la alúmina empleando preferentemente energía hidroeléctrica.

Materiales necesarios para fabricar una tonelada de vidrio:

- Extraer 4 T de bauxita, en una mina a cielo abierto, con el consiguiente impacto ambiental sobre bosques, ríos, acuíferos, población...
- 200 Kg de sosa cáustica.
- 25 Kg. de criolita o 30 Kg. de fluoruros de aluminio (altamente contaminantes)
- 550 de electrolitos de grafito.
- 15.000 Kw/h de electricidad.
- Emisión a la atmósfera de vapores de alquitrán, 30 kg. de dióxido de azufre (generadores de la lluvia ácida) y 4,5 kg. de fluoramina.
- Se genera el denominado "barro rojo", con un elevado pH y alto poder contaminante.

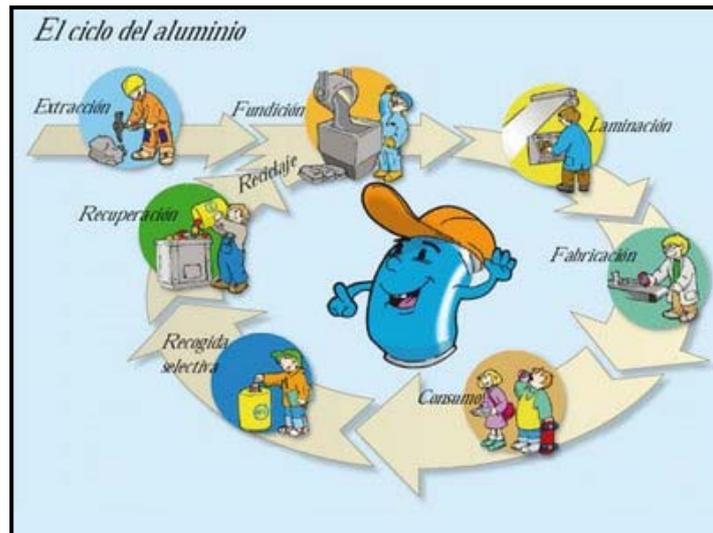
¿De qué manera podemos reducir el consumo de aluminio?:

- Utilizando platos o tarteras para guardar los alimentos.
- No utilizando papel de regalo que contenga aluminio.
- Siempre que sea posible, utilizar envases de vidrio o cartón en vez de aluminio.

Si compramos envases de aluminio es muy importante que los depositemos en el contenedor amarillo para su posterior reciclaje, ya que de esta manera reduciremos el impacto ambiental que supone la extracción de bauxita.

▪ PROCESO DE RECICLAJE DEL ALUMINIO.

El aluminio puede reciclarse indefinidamente sin que disminuya la calidad del mismo. En el proceso de reciclado no cambian las características del material por lo que se obtiene un producto con las mismas propiedades. El aluminio es un residuo de fácil manejo: ligero, no se rompe, no arde y no se oxida.



El aluminio usado llega principalmente por dos canales:

a) Como desecho de su consumo ya sea doméstico o industrial (por ejemplo, cables eléctricos, planchas litográficas, latas de bebidas, otros envases y embalajes, desguace de vehículos, derribos, etc.) y b) Recortes y virutas que se producen durante la fabricación de productos de aluminio.

En las plantas de tratamiento de basuras, los botes de aluminio pueden separarse con separadores magnéticos basados en el efecto de las corrientes inducidas o también llamadas corrientes de Foucault. Mediante esta técnica, los residuos de aluminio salen proyectados de la cinta transportadora, los de hierro u hojalata quedan adheridos y los restantes materiales no son afectados. Esto permite que los residuos queden separados en tres fracciones que van a parar a contenedores distintos. Una vez clasificada la "chatarra" es prensada y posteriormente fundida para ser transformada en nuevos objetos.

¿POR QUÉ DEBEMOS RECICLAR EL ALUMINIO?

- Al producir aluminio a partir de botes usados existe un **ahorro del 95% de la energía** si se compara con la producción a partir del mineral primario, la bauxita.
- Los **botes vacíos** se pueden **aplastar fácilmente**, ocupando **muy poco volumen**, por lo que son **fáciles de transportar**.
- El reciclado es un proceso rentable porque el **aluminio** es un **metal valioso**: los botes de bebidas usados recogidos alcanzan un valor de hasta **0,72-0,90 €/Kg.**, lo que puede traducirse en **0,01 €/bote**.
- Con 670 latas de aluminio se hace una bicicleta.
- Disminuye el porcentaje de selva y suelo destruido, al extraer menos bauxita.
- Menor contaminación del agua y atmósfera.

▪ EL RECICLAJE DE ALUMINIO EN ESPAÑA

Cada **español** consume una **media de 90 latas al año** y genera unos **13 kilos de residuos** de este tipo de envases que, si llegan a la naturaleza, pueden permanecer en estado sólido durante **500 años**.

Durante el año 2008, España ha recuperado 13.393 toneladas de envases de aluminio, que equivalen al 27,7% del total de envases consumidos en nuestro país. A pesar de la crisis económica, que ha supuesto un menor consumo y menos material recuperado en el mercado, la tasa de reciclado ha aumentado en 0,7 puntos respecto al año anterior, cuando se alcanzó la cifra de 27%.

PLÁSTICO

Los plásticos pueden ser obtenidos de vegetales, como la celulosa del algodón, aceites de semillas y derivados del almidón o del carbón. Sin embargo hoy en día la mayoría de los **plásticos** se elaboran con **derivados del petróleo**.

El petróleo o aceite crudo **se extrae de pozos perforados a grandes profundidades, en los estratos rocosos de la corteza terrestre**. Está **compuesto**, principalmente, por una **mezcla de hidrocarburos**, los cuales se refinan mediante el proceso llamado **destilación fraccionada**, para obtener productos útiles.

El primer plástico se originó como resultado de un concurso realizado en 1860 en los Estados Unidos, cuando se ofrecieron 10.000 dólares a quien produjera un sustituto del marfil (cuyas reservas se agotaban) para la fabricación de bolas de billar. Ganó el premio John Hyatt, quien inventó un tipo de plástico al que llamó **celuloide**.

El celuloide se fabricaba disolviendo celulosa, un hidrato de carbono obtenido de las plantas, en una solución de alcanfor y etanol. Con él se empezaron a **fabricar** distintos objetos como **mangos de cuchillo, armazones de lentes y película cinematográfica**.

En **1953**, el químico alemán **Karl Ziegler desarrolló el polietileno**, y en **1954 el italiano Giulio Natta desarrolló el polipropileno**, que son los dos plásticos más utilizados en la actualidad. En 1963, estos dos científicos compartieron el **Premio Nobel de Química** por sus estudios acerca de los polímeros.

El petróleo es la materia prima de producción del plástico, con el se realizan desde tarjetas de crédito hasta prendas de vestir. De manera que el plástico va a representar el signo de la vida moderna y el petróleo su motor de funcionamiento (el oro negro). No obstante, dado que las **existencias mundiales de petróleo tienen un límite**, se están investigando otras fuentes de materias primas.

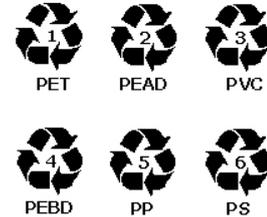
El petróleo, la **principal fuente de energía del hombre, es hoy el principal problema de éste**, ya que no sólo hace enfrentarse al hombre con el hombre (los principales conflictos bélicos existentes ahora en todo el mundo se debe al control y posesión de los sectores con mayores reservas de crudo) sino que también es un peligro para la naturaleza.

La crisis climática, agravada en estas últimas décadas, es producto de 200 años de industrialización y de un desarrollo económico que busca el beneficio a cualquier coste. El **recalentamiento global está extremadamente potenciado por el uso masivo-compulsivo de combustibles fósiles** (petróleo, carbón y gas natural) para la obtención de energía.

Otro problema generado por los plásticos se encuentra en el mar. Se producen al año unas 100 millones de toneladas de plástico de las cuales alrededor del **10 por ciento terminan en el océano**. El 20 por ciento de éstas, proviene de barcos y plataformas, el resto de la tierra. Estos plásticos son confundidos por alimento, por **aves y mamíferos marinos**, por ejemplo las bolsas son confundidas con medusas, al ingerir las bolsas, éstas les originan una obstrucción intestinal, muriendo de inanición. Otros **mueren ahogados** al intentar tragarse los plásticos. Por ello cuando estemos en la playa debemos utilizar los contenedores para depositar nuestros desperdicios.

Si bien existen más de cien tipos de plásticos, los más comunes son sólo seis, y se los identifica con un número dentro de un triángulo, a los efectos de facilitar su clasificación para el reciclado, ya que las características diferentes de los plásticos exigen generalmente un reciclaje por separado. Podemos destacar los siguientes:

1. Polietileno de alta densidad (PEAD): fuerte y resistente a golpes y productos químicos. Se utiliza para fabricar envases de distintos tipos de fontanería, tuberías flexibles, prendas textiles, contenedores de basura, papeles, etc.
2. Polietileno tereftalato (PET). De gran transparencia y brillo, poco peso, de mayor resistencia al impacto, en su producción se necesita más energía. Es la materia prima de las botellas grandes de agua, refrescos. Ha desplazado al PVC al poder reciclarse.
3. Polipropileno (PS): es más rígido y frágil. Generalmente se usa para hacer envases, como los de los yogures.
4. Policloruro de Vinilo (PVC), se emplea sobre todo para envases. Es de color azulado.



1. PET (Polietileno Tereftalato)
2. PEAD (Polietileno de Alta Densidad)
3. PVC (Poli - Cloruro de Vinilo)
4. PEBD (Polietileno de Baja Densidad)
5. PP (Polipropileno)
6. PS (Poliestireno)
7. OTROS

▪ FABRICACIÓN DEL PLÁSTICO.

La fabricación de los plásticos y sus manufacturados implica cuatro pasos básicos: **obtención de las materias primas, síntesis del polímero básico, obtención del polímero como un producto utilizable industrialmente y moldeo o deformación del plástico hasta su forma definitiva.**

¿POR QUÉ DEBEMOS REDUCIR, REUTILIZAR Y RECICLAR NUESTRO CONSUMO DE PLÁSTICOS?

- Consumir plásticos contribuye al **agotamiento de un recurso no renovable**, el petróleo.
- Muchos de los **plásticos no son biodegradables**, tardan aproximadamente **450 años en descomponerse**. Los **plásticos biodegradables**, necesitan una serie de condiciones para degradarse correctamente (microorganismos, temperatura, humedad), si no es así **contaminan**, por lo tanto deben ir al **contenedor amarillo**.
- Si se **incineran** los plásticos, los humos **resultantes son muy contaminantes**.
- Los **plásticos que llegan al mar**, producen la **muerte de cientos de animales marinos**.

POR TODO ELLO CUANDO VAYAS AL SUPERMERCADO ELIGE LOS PRODUCTOS MENOS ENVASADOS, ANTES DE COMPRAR ALGO PIENSA SI REALMENTE LO NECESITAS Y ECHA LOS ENVASES AL CONTENEDOR ADECUADO.

▪ RECICLAJE DEL PLÁSTICO.

Etapas para la recuperación del plástico:

- **Recolección:** esta etapa la lleva a cabo el ciudadano, depositando los plásticos en el **contenedor amarillo**. Posteriormente los servicios municipales los transportan a los centros de reciclado correspondientes.
- **Centro de reciclado:** aquí se reciben los residuos plásticos mixtos compactados en fardos que son almacenados a la intemperie. Existen limitaciones para el almacenamiento prolongado en estas condiciones, un máximo de 3 meses (la radiación solar afecta a su estructura).
- **Clasificación** de los productos por **tipo de plástico y color**. Si bien esto puede hacerse **manualmente** se han desarrollado tecnologías de **clasificación automática** que se están utilizando en países desarrollados.

Existen tres sistemas de aprovechamiento del plástico:

- **Reciclaje mecánico:** es el más utilizado, el producto final son escamas que se utilizan para **fabricar bancos, mesas, vallas, forros polares, relojes**. **No se pueden utilizar** para fabricar **envases o productos** que tengan **contacto directo con los alimentos**.
- **Reciclaje químico:** es un proceso que consiste en la despolimerización del material mediante agentes químicos. Lo que conlleva altos costes. Se obtienen productos de alta pureza con las mismas características que los fabricados con la materia virgen, por lo que puede utilizarse para las mismas aplicaciones, incluso **para la fabricación de envases alimentarios**.
- **Valorización energética:** Se realiza en plásticos muy degradados, consiste en la incineración de mezclas de plásticos con objeto de obtener energía térmica.

- **Con 12 botellas de agua se fabrica 1 almohada.**
- **Con 6 botellas un osito de peluche.**
- **Con 2 botellas un reloj o una bufanda.**

▪ **EL RECICLAJE DEL PLÁSTICO EN ESPAÑA Y MADRID.**

El reciclado de residuos plásticos derivados en España, aumentó en 2007, un 5,7% con respecto a 2006, alcanzando las 526.000 toneladas. Por sectores, donde más reciclaje se produce es en el ámbito del envase doméstico (48%), seguido por la industria (26%) y la agricultura (12%).

La mayor parte de este producto reutilizado se destina a la fabricación de bolsas de basura (13%), láminas y otro tipo de bolsas (18%), tuberías (22%), piezas industriales (22%) o botellas y bidones (8%), entre otros

Con respecto a la **Comunidad de Madrid** ha ido **creciendo la cantidad de plástico recuperado**, desde 4,3 toneladas en 1998, hasta 14,9 toneladas en 2000. Los principales incrementos en estos años se deben, principalmente, a la puesta en marcha de las plantas de clasificación de residuos.

BRIK

El brik es un **envase mixto** compuesto por **varias capas de cartón (75 % de su peso), plástico (15-20%) y aluminio (5 %)**. Se creó en 1950 y en 1961 se le añadió el aluminio.

▪ **RECICLAJE DE LOS BRIK.**

El reciclado de los briks es mucho más costoso que otros productos también aptos para el almacenaje, debido a que hay que separar las diferentes capas.

Los **envases de brik** se recogen en la **bolsa amarilla** con el resto de envases de plástico y metal. Posteriormente en la **plantas de clasificación** se separan los briks del resto de materiales, y a través de un **proceso de prensado y embalado** se obtienen unos fardos que se entregan a los recicladores para su posterior **tratamiento y reciclaje**.

El brik se puede **reciclar** de **dos formas**:

- **Extracción y reciclaje de sus componentes por separado.** Una agitación de los briks con agua permite extraer la fibra de papel situada entre el aluminio y el plástico.
- **Tratamiento en conjunto de sus componentes.** Con este tratamiento obtenemos un aglomerado asimilable al de la madera.

¿POR QUÉ DEBEMOS RECICLAR LOS BRICK?

Por cada tonelada de brik reciclado ahorramos:

3.000 Kw de energía, 100.000 litros de agua, 221 Kg. de fuel-oil y 1.500 Kg. de madera.

Por cada **1.000 toneladas de briks usados** se podrían recuperar hasta **750 T de papel kraft** (utilizable para papel de cocina, muebles, mobiliario urbano...).

El principal uso que se da hoy en día en España al **brik recuperado** es la **fabricación de papel reciclado**, fundamentalmente **bolsas y sacos de papel Kraft, cartoncillo para cajas y estuches, etc.** Otra de las aplicaciones es la **fabricación de tablas de aglomerado**, con el cual se puede fabricar **mobiliario urbano, industrial y residencial**.

Pero mejor que reciclar estos **envases** sería **reutilizarlos**. Algunos ejemplos de reutilización son:

- **Construir una cocina solar:** los envases de brik utilizados pueden ser un buen soporte para un horno solar, en la que la parte interna de aluminio queda en el exterior del horno y gracias a los rayos de sol se calienta la superficie y con ello el recipiente que se deposite en el horno.
- **Maceteros con briks usados:** otra utilidad de los briks es **reutilizarlos** como macetas para plantas, esquejes, semillas...

▪ **EL RECICLAJE DE BRIKS EN ESPAÑA Y MADRID.**

En España, el reciclado de los brik para bebidas ha aumentado considerablemente en poco tiempo. En 1997 sólo se reciclaba un porcentaje menor del 2% de los envases que se consumían y 10 años después, en **2007**, se reciclaron en España más de **57.400 toneladas** de los cartones para bebidas, lo que supuso el **40% de los envases consumidos**, según datos de Ecoembes.

En la **Comunidad de Madrid** se ha apreciado un **incremento importante** de la cantidad recogida de este residuo **entre los años 1998 y 2004**, debido principalmente al **aumento de**

contenedores de recogida selectiva, la concienciación de la población y a la puesta en marcha de nuevas plantas de clasificación de envases.

3.3.3. CONTENEDOR AZUL.

CARTÓN Y PAPEL

El primer productor de papel vivió hace unos 3000 millones de años, se trataba de un pequeño insecto que fabricaba su nido con la pasta que obtenía masticando madera seca. Muchos años después, los egipcios, los aztecas y los chinos elaboraron productos a partir de distintas fibras vegetales como el papiro, o la corteza de higuera o morera. Desde China, la fabricación de papel se extendió por los países de cultura árabe hasta que en 1151 se introdujo en España, desde donde se difundió al resto de Europa.

Actualmente el componente fundamental del papel y cartón es la celulosa, descubierta durante el siglo XIX por el químico francés Payen. Se extrae a partir de fibras vegetales procedentes de la madera, el algodón, el esparto, las cañas, el bambú, la paja y los cereales.

▪ FABRICACIÓN DEL PAPEL.

Para la fabricación del papel se necesita celulosa, agua y energía. Su proceso de fabricación es el siguiente:

- **Obtención de las materias primas:** celulosa, agua y energía.
- **Preparación de la pasta.** Separación de la celulosa del resto de componentes como la lignina, este proceso tiene lugar mediante procedimientos mecánicos o químicos. Los procesos mecánicos son menos contaminantes pero el consumo de energía es muy elevado.
- **Lavado de impurezas y blanqueo.** Se utilizan productos químicos (cloro) para la obtención del color blanco habitual.
- **Fabricación de la hoja de papel.** La pasta se mezcla con agua y tras un periodo de agitación se añade la cola y demás aditivos (resinas, sales, tintas) que mejoran la calidad del papel. Posteriormente se elimina el agua y se prensa para su corte y embalado.

¿POR QUÉ DEBEMOS REDUCIR Y REUTILIZAR EL PAPEL Y EL CARTÓN?

- La celulosa se extrae de los árboles, para ello se talar un gran número de árboles y se **cultivan especies de crecimiento rápido**, como el **eucalipto (invasora)** y el **pino**, en **detrimento de los bosques autóctonos**.
- No debemos olvidar que los **árboles son sumideros de CO²**, ayudando a la **disminución del efecto invernadero**, con lo que debemos evitar su tala indiscriminada.
- Para fabricar **una tonelada de papel** se necesitan talar aproximadamente **14 árboles**, la quinta parte de los árboles talados en el mundo se utilizan para fabricar pasta de papel. En **España consumimos 175 Kg de papel por habitante y año**.

- Principalmente por la actividad de la **industria papelera**, en el año se **pierden aproximadamente 90.000 kilómetros cuadrados de bosques**.
- En la separación química de la celulosa así como el blanqueado del papel, se utilizan **productos químicos contaminantes, además de vertidos de agua caliente a los ríos**, alterando las condiciones físico-químicas de sus aguas y con ello la vida en ellos.

En resumen para fabricar una tonelada de papel se necesita: 14 árboles, 115.000 litros de agua, 9.600 Kw/h y se generan 1.500 Kg de residuos.

▪ RECICLAJE DEL PAPEL.

El papel es un recurso renovable y biodegradable, sin embargo no tiene sentido enterrarlo en un vertedero. Ya que el papel residual presenta la ventaja de contar con las fibras de celulosa ya separadas de la lignina, lo que facilita enormemente el reciclaje, teniendo que utilizar **menos productos químicos**.

El **papel puede ser reciclado hasta 7 veces**, por lo tanto una de sus limitaciones es que no se puede reciclar indefinidamente, por ello debemos **reducir nuestro consumo**. Para la fabricación de papel reciclado, se utiliza el papel de post-consumo (papel usado) y pre-consumo (recortes de papel blanco de imprentas y editoriales), este se deshace en agua obteniéndose pasta celulósica que se somete a procesos para eliminar las impurezas (plásticos, tintas, etc.). Algo muy importante: para su fabricación no es necesaria la tala de ningún árbol.

Debemos distinguir entre:

- **Papel reciclado** (realizado a partir de papel residual, puede no ser ecológico si en su proceso de producción se han empleado elementos contaminantes),
- **Papel ecológico** (proceso de producción limpio, aunque puede utilizar pasta virgen como materia prima), y
- **Papel libre de cloro también denominado TCF** (implica la no utilización de cloro para el blanqueado de papel pero no tiene por qué estar hecho con papel residual). No debemos caer en la trampa, el **papel por ser blanco no es mejor**.

Para saber qué tipo de papel estamos utilizando lo mejor es fijarse en las **eco-etiquetas** que aparecen en el envoltorio del producto, las principales son:

- **Etiqueta Europea Ecológica:** La celulosa puede provenir de **papel residual o madera certificada** (madera extraída con criterio sostenibles, sello FSC), **no admite el uso de cloro** como blanqueador, además los productos deben cumplir entre otros criterios ambientales con: los vertidos al agua (DQO y AOX), las emisiones a la atmósfera (S, NOx, CO2) y el consumo de energía y combustibles fósiles establecidos. En España solo hay una empresa a la que se la ha concedido esta etiqueta.
- **Angel Azul Aleman:** La fibra debe provenir de **papel residual 100 %**, **prohibido los agentes blanqueantes clorados y ópticos**.



- **Marca AENOR Medio Ambiente.** Las fibras pueden ser de **madera certificada, reciclada o de otro material.** No admite el uso de gas cloro como blanqueador. Además los productos deben cumplir entre otros criterios ambientales con los vertidos al agua (DQO y AOX), las emisiones a la atmósfera (S, NOx, CO2) y el consumo de energía y combustibles fósiles establecidos.



¿POR QUÉ DEBEMOS RECICLAR EL PAPEL Y EL CARTÓN?

Además de la **tala de árboles**, el reciclado de papel **disminuye el consumo de agua en un 86%**, y el de **energía en un 65 %**.

Por cada folio de tamaño normal (DIN A4), que se recicle, se ahorra la energía equivalente al funcionamiento, durante una hora, de dos bombillas de bajo consumo de 20 vatios.

▪ EL RECICLAJE DE PAPEL EN ESPAÑA Y MADRID.

En España el consumo medio de papel por habitante al año es de 176 Kg., cifra superior en un 21 por ciento a la media de los países de la Unión Europea, que alcanza los 139 Kg. por habitante. De esta manera, los 4,9 millones de toneladas anuales de papel y cartón usado que se recuperan para su reciclaje en España suponen un ahorro de volumen en los vertederos equivalente a 46 grandes estadios de fútbol como el Bernabéu o el Camp Nou llenos hasta arriba. Además, se evita la emisión en vertederos de 4,1 millones de toneladas de CO2 que es más del 1 por ciento de las emisiones totales que produce el país, según informa ASPAPEL.

La tasa de reciclaje, que en 2003 se situaba en el 61,6 por ciento, creció en 2007 hasta el 84,6 por ciento. En España se recicla casi el 85 por ciento del papel que consumimos, lo que nos sitúa por encima de la media de la Unión Europea, establecida en el 56,3 por ciento y en el grupo de cabeza con Austria, Suecia y Alemania.

En la ciudad de Madrid se han reciclado en el periodo 2004-2008 440.000 toneladas de papel y cartón, lo que ha permitido salvar 5 millones de árboles. La recuperación del papel y el cartón ha sido posible a través de los 5.905 contenedores azules y los 15 Puntos Limpios repartidos por la ciudad, y el posterior tratamiento que se da a los materiales en el Parque Tecnológico de Valdemingómez.

3.3.4. CONTENEDOR GENERAL O DE RESTOS.

En este contenedor depositaremos los residuos orgánicos y todo lo que no sea papel, cartón, envases, vidrio, textiles, pilas, ni residuos peligrosos domésticos. Así depositaremos en el contenedor de restos, los tapones de corcho, las maquinillas de afeitarse, pañales, compresas, cerámica, porcelana.

MATERIA ORGÁNICA

La materia orgánica que aparece en la basura corresponde a los restos de alimentos ya sean animales o vegetales y los restos de podas y jardinería. También se considera materia orgánica, el papel y la celulosa sucios o mojados. Estos elementos se caracterizan porque sufren procesos de descomposición ayudados de los microorganismos y bacterias.

En la naturaleza, la materia orgánica aparece en el suelo, formada a partir de raíces y partes aéreas de las plantas en descomposición, microorganismos, gusanos, insectos y cadáveres de animales, en general. Además se incluye el humus, de color marrón oscuro, que corresponde a la materia orgánica muy descompuesta.

La materia orgánica se puede transformar en compost; un abono orgánico que aumenta la capacidad de retención del agua en el suelo, contribuye a evitar la erosión y sirve de fertilizante para las plantas. El **compostaje** permite el retorno al suelo de la materia orgánica y de los nutrientes vegetales, introduciéndola de nuevo en los ciclos biológicos, es también por lo tanto es un **proceso de reciclaje**. El proceso se lleva a cabo en las plantas de compostaje, pero también lo podemos realizar en nuestras casas, construyendo un compostador o un vermicompostador.

¿POR QUÉ HAY QUE RECICLAR LA MATERIA ORGÁNICA?



La materia orgánica que no se recicla genera problemas de contaminación. Ya que en el agua ocasiona problemas de eutrofización y su descomposición en los vertederos genera gases que, si no se aprovechan para obtener energía, pueden contaminar la atmósfera.

¿Qué podemos hacer nosotros con la materia orgánica que generamos en nuestras casas? Podemos elaborar Compost. En el siguiente apartado describimos brevemente como realizar un: A) ¿Cómo elaborar compost en nuestro propio jardín? Y B) ¿Cómo elaborar humus de lombriz en nuestra terraza?

¿CÓMO ELABORAR COMPOST EN NUESTRO PROPIO JARDÍN?

Lo primero es saber dónde vamos a realizar el compost, podremos hacerlo amontonando los restos en un lugar del jardín, pero es mejor hacerlo dentro de un compostador que permita la circulación del aire y este en contacto con el suelo.



Construir un compostador casero es fácil, fabricaremos un cubo con materiales como: ladrillo (dejaremos un espacio de un cm. entre ladrillo y ladrillo) o palés, también podemos utilizar un bidón (hay que agujerearlo para permitir la circulación del aire y cortar la parte de abajo para que el compost este en contacto con el suelo).

Deberemos ubicarlo en un lugar sombreado en verano y soleado en invierno, el lugar ideal es debajo de un árbol de hoja caduca. Los cuatro parámetros que tenemos que controlar en nuestro compostador son:

- La **humedad**: las bacterias que intervienen en el proceso viven en el agua. Debe ser aproximadamente del 50 %. La bajada de estos niveles óptimos provocará una reducción de la actividad microbiana, por lo que se paralizará la fermentación y bajará la temperatura. Un exceso puede actuar dificultando la aireación y provocando fermentaciones anaeróbicas y por lo tanto putrefacción. La humedad debe ser menor al final del proceso.
- El **oxígeno** (la aireación) el proceso es realizado por microorganismos aeróbicos que necesitan oxígeno para vivir, de ahí que sea importante mantener la aeración de nuestro compostador volteando 1 o 2 veces al mes, así favorecemos también la homogenización del compost. Si no hay oxígeno estos organismos se mueren, y aparecen bacterias anaeróbicas, que llevarán a cabo una putrefacción.
- La **Temperatura**: en los tres o cuatro primeros días, tiempo necesario para que los microorganismos descomponedores se aclimaten y asciendan desde el suelo, la temperatura de nuestro compostador sube hasta los 50° C. Después en el próximo mes la temperatura sube a 70° C, esta temperatura tan elevada mata a los patógenos y las semillas (sabremos que nuestro compostero no ha alcanzado la temperatura, si empiezan a germinar plantas, en su superficie). Durante el resto del proceso la temperatura se mantiene a 50 grados centígrados, menos al final que disminuye al finalizar la fermentación.
- Los **materiales** que incorporamos a nuestro compostador. Echaremos cantidades equilibradas de fracciones verdes (hojas y hierba, que nos aportan nitrógeno, carbono y humedad) y leñosas (ramas, nos aportan carbono y estructura) para conseguir un material de partida suficientemente heterogéneo y con una relación C/N 30/40. Para conseguir esta proporción echaremos por cada pala de material leñoso, 3 de verde. Si en la relación C/N hay demasiado Carbono (hemos echado demasiadas ramas), el proceso de fermentación será lento, las temperaturas no subirán lo suficiente y se perderá el exceso de carbono en forma de dióxido de carbono. Si hay demasiado Nitrógeno, el exceso de éste se perderá en forma de amoníaco, por lo que nuestro compostador olerá mal.
 - Materiales recomendados: restos de verduras crudas, posos de café o de té, bolsas de infusiones, cáscaras de huevo, restos de poda y césped, hojarasca, restos de cabello, estiércol. Los restos de cocina y verdes deben incorporarse rápidamente al compostador para evitar su putrefacción.
 - En poca cantidad: papel, cartón, serrín, aceite, paja, restos de coníferas.
 - Materiales no aptos: carne, huesos, restos de comidas preparadas, papel con tintas de colores.

Una vez que ya tenemos fabricado nuestro compostador y sabemos que parámetros tenemos que controlar lo siguiente es llenar nuestro compostero:

1. Colocaremos una primera capa de ramas y/ o paja de 10-15 cm. de espesor.

2. Introduciremos los materiales previamente mezclados y triturados (máx. 10 cm. de largo y 4 cm. de diámetro). Para conseguir un compost de calidad, mezclaremos tres partes de restos húmedos ricos en nitrógeno "verde" (restos de cocina, hojas verdes, césped recién cortado, plantas del huerto o jardín, etc.) por cada parte de restos secos ricos en carbono "marrón" (hojas secas, paja, serrín, ramas trituradas, piñas, etc.).
3. Podemos seguir introduciendo materiales en esta proporción. Es importante mantener la humedad y la circulación del aire (voltear).

La duración estimada del proceso es de 4 a 6 meses. Sabremos que nuestro compost está maduro cuando huele a bosque, tenga un color negro-marrón, no esté muy húmedo y no se distinga lo que echamos, excepto ramas o piñas que se separan con una criba y se echan al compostador de nuevo. .

¿CÓMO ELABORAR HUMUS DE LOMBRIZ EN NUESTRA TERRAZA?

El **Vermicompostaje** es, el proceso a través del cual las lombrices, tras digerir desechos de materia orgánica, producen un abono (humus) natural rico en nutrientes que se utiliza como fertilizante y acondicionador del suelo. A éste humus también se le llama vermicompost.

La lombriz que se utiliza es la lombriz de California o roja, mucho más voraz que la nuestra, además se reproduce rápidamente (doblan su población cada 2 ó 3 meses). Esta lombriz no aguanta la luz del sol ni las bajas temperaturas (5° C) o altas temperaturas (30° C). Para vivir necesita una humedad aproximada del 70% (las lombrices toman el alimento chapándolo, por lo tanto la falta de humedad les impide comer).

El proceso de vermicompostaje no produce olores si se está realizando correctamente. Para esta práctica, es necesario un vermicompostador, que puede fabricarse uno mismo de forma artesanal o adquirir en una tienda.

Los aspectos más importantes que hay tener en cuenta a la hora de construir un vermicompostador son los siguientes:

1. El recipiente tienen que facilitar la salida de los lixiviados (abono líquido) que se desprenden durante el proceso de vermicompostaje. Se debe tener en cuenta una forma de recogerlos.
2. Debe presentar como mínimo dos compartimentos separados por pequeños agujeros, para que las lombrices pasen al material fresco y nos dejen el vermicompost hecho. El separador puede ubicarse de forma horizontal (las lombrices ascienden o descienden) o vertical (las lombrices se desplazan lateralmente).
3. Una tapa por arriba para añadir y extraer los materiales. Y evitar la presencia de moscas y otros seres no deseados.



Cuando tengamos nuestro vermicompostador construido, colocaremos en la parte final hojas de papel de periódico o fibra de coco y sobre estas 5 cm. de estiércol fermentado o compost. Después ya podemos introducir las lombrices y la comida. Cada vez que introduzcamos comida, la taparemos con un poco de compost, tierra o papel de periódico para evitar la presencia de moscas o insectos. Regaremos gradualmente, evitando que se encharque ya que en este caso se compactaría el alimento y se pudriría por falta de oxígeno.

¿Qué se puede añadir a la vermicompostera?

Hojas, verduras, cáscaras de huevo, pan y galletas blandos, posos de café (en pequeñas cantidades para no acidificar el humus), bolsitas de infusiones, papel y cartón (siempre que no tengan una gran cantidad de pigmentos, las bacterias y hongos que conviven con las lombrices se encargaran de descomponerlos). Se debe evitar añadir muchas cantidades de restos de cítricos (naranjas, limones, pomelo...) y las cebollas, las especias y alimentos pesadamente condimentados o aderezados.

3.3.5. PUNTO LIMPIO.

En este apartado iremos analizando algunos residuos que debemos depositar en los puntos limpios de nuestros distritos: pilas, madera, aparatos electrónicos, electrodomésticos, aceite usado, etc.

PILAS

Las **pilas** acumulan y generan energía eléctrica por un proceso químico. La pila es un elemento que contiene diferentes **metales** en su composición, como **mercurio** en las pilas de botón, las alcalinas y otras, o **cadmio** en las pilas recargables, también son preocupantes otros metales como el **manganeso**, **níquel** y **cinc**. Por lo tanto, aunque no todas las pilas son iguales ni tienen la misma peligrosidad, todas las pilas que tienen altas concentraciones de metales que tienen que ser consideradas como residuo peligroso.



Las pilas nos facilitan el uso de muchos de los aparatos que necesitamos en nuestra vida diaria, pero una vez agotadas, si las desecharmos con el resto de los residuos, terminarán en vertederos o en plantas de incineración. En los **vertederos**, con el paso del tiempo, las pilas pierden la carcasa y su contenido se vierte, lo que acaba **contaminando las aguas subterráneas y el suelo**, además de introducirse los **metales pesados** en las **cadena tróficas naturales**, de las que se nutre el ser humano (**el mercurio provoca a medio y corto plazo daños en los tejidos cerebrales del sistema nervioso**). En las **plantas de incineración**, las emanaciones resultantes darán lugar a elementos tóxicos volátiles, contaminando el aire.

La **recogida selectiva** de las pilas usadas, en contenedores específicos y su **tratamiento adecuado** constituyen la solución más lógica y más respetuosa con el medio ambiente. Una vez recogidas, las pilas se llevan a una planta de reciclaje donde se segregan y se separan los metales peligrosos del resto de materiales que constituyen la pila.

Los **ciudadanos debemos** colaborar. Podemos optar por las pilas recargables que aunque son **contaminantes**, pueden ser utilizadas hasta **500 veces**, lo que las convierte en las más convenientes, también las pilas secas de zinc-carbón constituyen una **alternativa adecuada**, pero lo mejor es utilizar siempre que se pueda aparatos conectados a la red eléctrica.

¿POR QUÉ DEBEMOS LLEVAR LAS PILAS AL PUNTO LIMPIO O A UN CONTENEDOR ESPECÍFICO?

- Una pila común, también llamadas de zinc-carbono puede contaminar 3.000 litros de agua.
- Las pilas de zinc-aire, utilizan el oxígeno atmosférico que penetra en la pila a través de unos orificios y reacciona con el zinc produciendo óxido de zinc. Esta reacción genera energía. Estas pilas son comunes en los aparatos para los oídos, ya que contienen más energía que las del sistema común de mercurio. Una de estas pilas contamina 12.000 litros de agua.
- La pila de óxido de plata puede llegar a contaminar 14.000 litros de agua.
- Una micropila de botón de mercurio, aparentemente inofensivas, contamina 600.000 litros de agua, que es el consumo promedio de agua de toda la vida de 30 personas.
- Los residuos contaminantes entran dentro de la cadena trófica produciendo daño a los seres vivos incluido al ser humano.

MADERA

Los restos de madera también deben ir al punto limpio para su correcto reciclaje y debemos distinguir:

- **Madera tratada:** es clasificada como residuo peligroso, al contener barniz, productos de preservación, pinturas, dentro de este tipo se encuentran: las traviesas de ferrocarril, la madera de jardín, postes eléctricos. Estos residuos de madera no se deben quemar al aire libre (El arsénico contenido en la madera se evapora junto con otros contaminantes, produciendo una grave contaminación ambiental), ni abandonar, debemos llevarlos al punto limpio donde serán enviadas a un gestor autorizado.
- **Madera no tratada:** recortes (se generan en el sector de la madera y el mueble), serrín y virutas, palés, envases de madera, muebles, restos de poda. Su reciclaje es mucho más sencillo, se puede quemar, despedazar o triturar con el fin de utilizarlos de nuevo.

Con la madera no tratada se fabrican principalmente tableros, que son utilizados posteriormente en la fabricación de muebles. En España, la industria del tablero es pionera en el reciclado. Actualmente el 63% de la madera utilizada en los procesos de fabricación del tablero es reciclada. Lo que supone un aprovechamiento del 50% de la madera residual generada en nuestro país. Sin embargo según un informe que ha elaborado ASERMA, el vertedero sigue siendo en España el destino por excelencia de la madera inservible, en detrimento de su recuperación y reciclado, a pesar de que la normativa europea y española establece que esa debe ser la última opción. En nuestras manos está que esta tendencia acabe llevando los restos de madera al punto limpio.

¿POR QUÉ RECICLAR LA MADERA?

- Se disminuye considerablemente el porcentaje de madera virgen empleada en la fabricación de tableros, que posteriormente se convertirán en cajas, muebles...
- La madera es un almacén natural de CO^2 . Para formar una tonelada de madera, los árboles procesan y fijan 1,85 toneladas de CO^2
- Se obtiene una fuente renovable de energía (biomasa).
- De los restos de poda se obtiene compost cerrando el ciclo de la materia.
- Se ahorra espacio en los vertederos.
- No se produce contaminación por la quema y abandono de maderas tratadas.

Además de reciclar la madera, es también muy importante que compremos muebles que estén elaborados o bien con madera reciclada o con madera cuya gestión no dañe los bosques ni la población que habita en ellos. Para ello buscaremos muebles con el sello FSC.

¿POR QUÉ COMPRAR MADERA CON EL SELLO FSC?

Las empresas que aspiran a poseer el Certificado se someten a diez principios, el Decálogo Verde, en él, destaca la relevancia de los **derechos de los pueblos indígenas a poseer, usar y organizar sus tierras, territorios y recursos**. Incluye también la obligatoriedad de **mantener o elevar el bienestar social y económico de los trabajadores forestales y de las comunidades locales**, y obliga a tener en cuenta los beneficios del propio bosque para asegurar su viabilidad económica. En definitiva, se minimiza el impacto ambiental, entendiendo que todo desarrollo forestal debe **conservar la diversidad biológica y sus valores asociados, recursos de agua, suelos y ecosistemas frágiles y únicos, además de paisajes**. Por último, se obliga a **mantener los bosques naturales, a no talar bosques primarios ni secundarios bien desarrollados o lugares de gran importancia ambiental, social o cultural**. Las plantaciones, únicos generadores legítimos de madera, deben proporcionar beneficios al tiempo que reducen la presión sobre los bosques naturales y promueven su restauración y conservación



APARATOS ELÉCTRICOS: ORDENADORES, MÓVILES, FLUORESCENTES...

Los españoles generamos unos 16 kg. de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos por persona y año: más de 600.000 toneladas, una cifra que se duplicará en los próximos 12 años, según la Asociación Española de Recuperadores de Economía Social y Solidaria (AERESS). El 4% de los desechos de Europa son ordenadores y teléfonos móviles, llegándose en el 2004 a los 7,4 millones de toneladas de residuos de este tipo. **La mayoría de las veces desechamos estos electrodomésticos sin que haya acabado su vida útil. Este nivel de consumo está provocando la escasez de materias primas básicas como el cobre, acero o aluminio y la destrucción de ecosistemas para su obtención.** Además no somos conscientes de lo que acarrea su ciclo de vida para el planeta, veamos dos ejemplos:

CICLO DE VIDA DE UN ORDENADOR:



- Para la fabricación de un **PC de sobremesa**, se precisan al menos 240 Kg de combustibles fósiles, 22 Kg de productos químicos, y 1.500 Kg de agua. En consecuencia, el peso de combustibles fósiles que **se precisa es unas 10 veces el peso del ordenador**. Al año se venden en el mundo unos 180 millones de PCs.
- Para **producir un Chip de 2 gramos** se hace precisa la utilización de **1.600 gr. de combustibles fósiles, 72 gr. de productos químicos, 32.000 gr. de agua y 700 gr. de gases**.
- Cuando **desechamos un ordenador** en el campo o en el vertedero, se produce una **importante contaminación del suelo por metales pesados**, si se queman se produce liberación de dioxinas y furanos (**contaminación atmosférica**).

Como vemos, desechar ordenadores que aún funcionan es un despilfarro económico y ambiental, la reutilización permite, alargar su periodo de uso, y hacer más "rentable" el impacto ambiental a que su fabricación dio lugar. Aunque **la conducta más sostenible es reducir la compra de ordenadores**.

CICLO DE VIDA DE UN TELEFONO MOVIL:

- El **tantalio** (refinado del **coltan**), se utiliza en los circuitos eléctricos de los teléfonos. Cuatro quintas partes de los suministros de coltan están en la **República Democrática del Congo**, su extracción ha aumentado el **desequilibrio sociopolítico** (La República Democrática del Congo está inmersa en una guerra civil, donde **más de 10.000 mineros recolectan en condiciones infrahumanas arcilla rica en coltán**, que después es vendido la mayoría de las veces por los ejércitos). Al este del país, los **bosques se talan ilegalmente** para excavar **minas de coltan**, lo que pone en peligro de extinción a varias especies de plantas y animales, como los gorilas, ya en peligro.
- Los **teléfonos móviles contienen una variedad de sustancias muy tóxicas** que se han relaciona con el **cáncer y otras enfermedades**. Esas sustancias van a parar al medio ambiente a través de **vertederos e incineradoras**. Una **batería vieja** contiene suficiente **cadmio** para **contaminar 600.000 litros de agua**. Aunque menos tóxico, el tantalio es también muy dañino para el medio ambiente.
- Las **carcasas de plástico** de los móviles perduran **cientos de años en los vertederos**.
- En el 2007, se vendieron **más de 1.000 millones de móviles** en el mundo, se estima que existe **1,3 móviles por persona**, nos cambiamos de móvil cada 18 meses. En Europa se **desechan al año 100 millones de móviles**.



La aprobación, el 27 de enero de 2003, de la Directiva Europea **2002/96/CE** sobre Reciclaje de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), implantaba diversos objetivos para prevenir la generación de residuos de este tipo y **fomentar la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización**, a fin de reducir su eliminación.

La ley obliga a los fabricantes a financiar el sistema de recogida, transporte y tratamiento de **4 Kg. por habitante y año** mediante Sistemas Integrados de Gestión (SIG), o empresas que se encarguen de la gestión de los desechos. Los SIG sólo pueden encargarse de ellos si los

consumidores entregan los aparatos viejos en los comercios, en el caso de que adquieran un aparato similar, o en los puntos limpios. Por ello la colaboración ciudadana es fundamental.

Por otra parte desde el 2007, los aparatos eléctricos y electrónicos no pueden tener entre sus componentes las siguientes **sustancias peligrosas: plomo, mercurio, cadmio, cromo, hexavalente, polibromobifenilos y polibromodifeniléteres.**

MEDICAMENTOS.

Los **medicamentos**, si no son gestionados correctamente, acaban en la naturaleza **contaminándola y llegando a representar una amenaza.** El vigente Plan Nacional de Residuos Urbanos (PNRU) contempla este problema y propone un proceso de gestión especial para desechar los medicamentos no utilizados (incluyendo sus envases). Es el denominado **punto SIGRE**, que podemos encontrar en **farmacias y puntos limpios.** De esta manera, se persigue cerrar el ciclo del medicamento con la correcta gestión ambiental de sus restos y envases.

Desde las farmacias, más de un centenar de distribuidores de toda España trasladan las bolsas del contenedor a la **planta de selección**, instalada en **A Coruña.** Allí **se intenta recuperar el cartón de las cajas, el papel de los prospectos, el vidrio de las botellas de jarabe o el aluminio de tubos de pomada,** que se trasladan a plantas especializadas para su reciclado. **Entre un 20 y un 25% de los envases que llegan a la planta son aptos para el reciclaje.** Los restos de **medicamentos**, una vez clasificados, son eliminados por gestores de residuos autorizados, que aseguran su **correcto tratamiento según la legislación vigente.** **De esta manera se evita que un producto nacido para curar acabe convirtiéndose en fuente de contaminación y enfermedades.**

¿QUE PUEDO LLEVAR AL PUNTO SIGRE?

- Los envases vacíos de medicamentos.
- Los envases con restos de medicamentos no utilizables.
- Los medicamentos caducados junto con sus envases.



En **ningún caso** se pueden depositar en el punto SIGRE **termómetros, prótesis, radiografías, gafas, agujas, materiales de curas y objetos cortantes, bolsas de plasma,** ni ningún tipo de producto sanitario, frascos o bolsas para toma de muestras de sangre, heces u orina y otros recipientes similares utilizados para fines analíticos.

En la Comunidad de Madrid existen 2.741 farmacias con punto SIGRE, donde se recogieron en el 2007 un total de 4,81 Kg. de restos de productos farmacéuticos al mes por cada 1.000 habitantes. Se consiguió reciclar un 30 % del material.

ACEITE

El aceite usado es un residuo altamente contaminante que si lo desechamos por los desagües y fregaderos provoca **obstrucciones en la red de saneamiento, malos olores, así como problemas en las depuradoras**. Una vez llega a los ríos y cauces ocasiona graves daños a los ecosistemas acuáticos pudiendo llegar a contaminarse **10.000 litros de agua por cada litro de aceite**. Estudios realizados por la **Comunidad de Madrid** cifran entre **0,5 y 1 litro de aceite vertido por cada vivienda al mes**.

Para evitar estos problemas es necesario llevar el aceite a los puntos limpios o gestionarlo nosotros mismos realizando jabón con él. Con el aceite que llevamos a los puntos limpios se producen jabones o se comercializa para la producción de biodiesel como alternativa a los combustibles fósiles.

En el siguiente apartado nos adentraremos en las propiedades y la realización de jabones de uso doméstico, contenidos y práctica del taller: Reciclando en Casa.

4. JABÓN.

4.1. ¿QUÉ ES EL JABÓN?

Desde el punto de vista químico, el jabón es una sal, resultado de mezclar un álcali cáustico (sosa cáustica) con los ácidos del aceite o de grasa animal. Cuando la sosa cáustica (álcali) es disuelta en agua y añadimos el aceite (ácido graso) se produce una reacción llamada "saponificación", en la que la sosa cáustica es neutralizada y, después de hacer reposar el jabón varias semanas, ya no está presente. Por eso el jabón se hace con sosa cáustica pero no la contiene.



4.2. HISTORIA DEL JABÓN.

La tradición oral relata que el jabón fue descubierto cuando las mujeres se dieron cuenta de que el lavado de las ropas era más fácil en el río al pie de la Colina Sapo, una de las colinas romanas en la que se realizaban sacrificios de animales. Se cree que la grasa de los animales se desbordaba y caía en las pilas de sacrificio, donde se combinaba con las cenizas para formar un jabón suave que llegaba al río con las lluvias.

En general los jabones se han elaborado a través de la historia con cenizas de diversas plantas (plantas barrilleras que viven en salinas, saladares o marismas) que contienen sosa o potasa, y grasas vegetales y animales. Ya los egipcios las usaban, aunque fue en la época de la expansión musulmana cuando comenzó el gran auge de la fabricación de sosa a partir de las cenizas de plantas barrilleras.

¿Cómo se extrae la sosa? La producción de sosa de barrilla era un proceso complejo, básicamente un horneado, en el que maestros barrilleros fabricaban un horno, lo llenaban de plantas y las quemaban a fuego lento. El proceso podía durar entre 28 y 48 horas. Del cuidado y experiencia del maestro, dependía el conseguir una buena materia prima o desperdiciar toda la ceniza. En tiempos de los moriscos, las barrillas eran plantas que se cultivaban junto con cereales, de forma que si el año era seco y la producción cerealista no era buena, las plantas barrilleras asegurarían, al menos, un mínimo de ingresos para subsistir ese año.

A lo largo del siglo XVIII y parte del XIV esta actividad fue muy productiva y enriqueció a los empresarios del sureste de la península. La sosa de barrilla fue muy demandada a nivel internacional, hasta que hacia la mitad del siglo XIX aparecieron nuevos métodos más productivos y desligados de las plantas (se consiguió obtener sosa cáustica a partir de la sal común). A partir de ese momento su comercialización disminuyó drásticamente, quedando exclusivamente para consumo local, con lo que toda la cultura e industria barrillera fue poco a poco cayendo en el olvido.

También se han utilizado "hierbas jaboneras" como la *saponaria* (*Saponaria officinalis*). Las hojas y raíces de la saponaria, convenientemente machacadas y hervidas en agua de manantial, producen un excelente líquido jabonoso.

4.3. ELABORACIÓN DE JABONES CON ACEITE USADO.

Para la realización de las siguientes recetas, necesitaremos un barreño de plástico, un palo o cuchara para remover, guantes, mascarilla y moldes (estos podrán ser una caja de plástico o moldes de figuras), además de los ingredientes específicos descritos en cada una de las recetas.

Los jabones resultantes no se podrán utilizar hasta un mes después de su elaboración y si los queremos para uso corporal sería necesario medir su pH por medio de tiras reactivas, para no producir desequilibrios en nuestra piel.

Debemos tener siempre mucha precaución ya que la reacción de la sosa cáustica con el agua es peligrosa y no debe entrar en contacto con la piel, ni mucosas. No debemos tampoco respirar los gases que se producen. Lo ideal es realizar esta parte del proceso en el exterior o en una habitación muy bien ventilada, protegiéndonos con guantes y mascarilla.

4.4. RECETAS.

En este apartado, se explican las recetas de los jabones que se realizarán en la parte práctica del Taller.

RECETA JABÓN DE CAFÉ O LIMÓN

Ingredientes:

- 1 lt de Aceite usado.
- 1 lt de Agua sin cloro ni cal.
- 200 gr de sosa cáustica en escamas
- 1 Cucharadita de café o limón rallado.

Pasos:

- 1) Verter el agua en un recipiente que no sea de aluminio e incorporar, poco a poco, la sosa al agua. Mucho cuidado de no respirar los gases que se producen en la reacción ni entrar en contacto con el líquido en reacción. Para ello deberemos utilizar guantes y mascarilla. Remover hasta que las escamas de sosa cáustica se disuelvan.
- 2) Añadir poco a poco el aceite, previamente filtrado. Remover intermitentemente hasta que la mezcla espese siempre en el mismo sentido.
- 3) Una vez que la mezcla ha cuajado, se añaden las especias, colorantes o esencias en este caso una cucharadita de café o de limón. Ambos sirven para eliminar el mal olor.
- 4) Remover y verter la mezcla en un recipiente de plástico o acero inoxidable.
- 5) Dejar reposar durante 2 días. Con los guantes de goma puestos, sacaremos el jabón del molde y lo cortaremos en pastillas.
- 6) Dejar secar 4 semanas, dándole la vuelta cada cierto tiempo para que pueda secarse uniformemente.

Usos:

El jabón de café o limón se puede usar para lavar los platos o la ropa.

Para lavar la ropa deberemos primeramente rallarlo, de forma que podamos incorporarlo a la lavadora o podemos introducir la pastilla de jabón en el tambor de la lavadora.

JABÓN DE POTASA

Ingredientes:

- 300 gr de potasa cáustica en escamas o ceniza de madera no resinosa (ceniza resultante de quemar 4 Kg de madera)
- 1,5 de Aceite de usado.
- 1,5 de Agua sin cloro.
- No usar utensilios de aluminio.

Pasos:

- 1) Calentar el agua hasta que alcance los 40° C.
- 2) Mezclar la potasa cáustica o las cenizas con el agua. **Mucho cuidado con esta reacción, produce gases tóxicos y el líquido resultante produce daños en la piel y mucosas.**
- 3) Remover hasta que las escamas de la potasa se disuelvan.
- 4) Mezclar poco a poco el aceite con el agua con potasa. Remover intermitentemente hasta que la masa espese, se puede tardar más de una hora.
- 5) Verter en los moldes.
- 6) **Dejar reposar 15 días**, debe quedar de una consistencia mantecosa. En caso de que pasado este tiempo no haya cuajado bien, se puede poner al baño María una media hora removiendo igual y volver a verter en los moldes, dejándolo reposar otra vez.

Usos:

Insecticida biológico, sirve contra pulgones, trips, cochinilla, araña roja, mosca blanca y otros insectos chupadores que excretan melaza. También para la negrilla y otros hongos que se desarrollan por la melaza de estos insectos. **Se disuelven 30 g en 1 l de agua** y se pulveriza la planta evitando hacerlo a pleno sol o con mucha luz.

JABÓN LÍQUIDO

Ingredientes:

- 3 litros de agua
- 375 ml de Aceite de girasol usado también podemos utilizar aceite de oliva usado
- 75 gramos de sosa cáustica
- Una cucharadita de sal.

Pasos:

- 1) **Mezclar la sosa con el agua. Mucho cuidado de no respirar los gases que se producen en la reacción ni entrar en contacto con el líquido en reacción.** Para ello deberemos utilizar guantes y mascarilla. Remover la mezcla hasta que las escamas de sosa cáustica se disuelvan.
- 2) Añadir poco a poco el aceite, removiendo intermitentemente siempre en el mismo sentido. Añadir la sal. También podemos añadir unas gotas de esencia de eucalipto.
- 3) Introducir la mezcla en una botella, la cual agitaremos 2 veces al día y dejaremos destapada en un lugar seco y sin luz.
- 4) Al cabo de 15 días ya está listo para ser utilizado.

Usos:

Jabón líquido para fregar los platos.

JABÓN DE LECHE

Ingredientes:

- 1,5 L de Leche.
- 1,5 L de Aceite de usado.
- 250 gr de sosa cáustica.
- 1 cucharada de caléndula seca.

Pasos:

- 1) **Mezclar la sosa con la leche. Mucho cuidado de no respirar los gases que se producen en la reacción ni entrar en contacto con el líquido en reacción.** Para ello deberemos utilizar guantes y mascarilla. Remover hasta que las escamas de sosa cáustica se disuelvan.
- 2) Añadir poco a poco el aceite. Remover intermitentemente hasta que la mezcla espese siempre en el mismo sentido.
- 3) Una vez que la mezcla ha cuajado, se añaden las especias, colorantes o esencias en este caso añadimos la caléndula.
- 4) Remover y verter la mezcla en un recipiente de plástico o acero inoxidable.
- 5) Dejar reposar durante 2 días. Con los guantes de goma puestos, sacaremos el jabón del molde y lo cortaremos en pastillas.
- 6) Dejar secar 4 semanas, dándole la vuelta cada cierto tiempo para que pueda secarse uniformemente.

Usos:

Jabón de manos.

PROBLEMAS MÁS CORRIENTES A LA HORA DE REALIZAR JABÓN:

- **Burbujas pequeñas:** se trata de burbujas de líquido atrapadas en jabones duros. Esto se debe a una cantidad excesiva de sosa o a no haber removido bien. El líquido de las burbujas es cáustico, el jabón no sirve.
- **Jabón blando:** puede deberse a un exceso de agua que prolongue el tiempo que el jabón necesita para endurecerse o bien a que no se haya usado suficiente cantidad de sosa. Déjalo en el molde y si se termina endureciendo se puede usar.
- **Jabón con grumos:** puede deberse a que hay poco agua. Se partirá al cortarlo y será muy áspero. Reutilízalo como jabón rallado.
- **Aparece una capa de polvo blanco por encima del jabón:** se llama ceniza de sosa (carbonato de sodio), es muy perjudicial. Hay que rasparlo y lavar la superficie.
- **No cuaja:** puede costar bastante tiempo conseguir que el jabón cuaje, unas vez se tardará más y otras menos, paciencia.

WEB-GRAFIA

- www.gedesma.es: Gestión y desarrollo del medio ambiente en Madrid
- www.ecoembes.com: Empresa española que gestiona el Sistema Integrado de Gestión de residuos de envases.
- www.cicloplast.com: Entidad comprometida con el medio ambiente para impulsar el reciclado y la recuperación de los residuos plásticos en España.
- www.fida.es/: Fundación para la investigación y el desarrollo ambiental.
- www.europa.eu.int/index_es.htm: Unión Europea en castellano.
- www.mapa.es: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- www.aserma.org : Asociación Española de Recuperadores de Madera.
- www.pnuma.org : Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- www.aerpam.org: Asociación Española de Recogedores de Pilas, Acumuladores y Móviles.
- www.sigre.es: Entidad creada para garantizar la correcta gestión medioambiental de los envases y restos de medicamentos de origen doméstico.
- www.anfta.es: Asociación Española de fabricantes de tableros.
- www.aspapel: Asociación Española de fabricantes de pasta, papel y cartón.
- www.reciclapapel.org. Fundación Ecología y Desarrollo.
- www2.uca.es: Universidad de Cádiz.
- www.consumer.es: Fundación Eroski en Internet. Revista digital.
- www.aluminio.org. Asociación para el reciclado de productos de aluminio.
- www.tierra.org: Asociación Amigos de la Tierra.
- www.greenpeace.org. Asociación Greenpeace.
- www.educared.net: Programa educativo para docentes y alumnos.
- www.portal-ambiental.com: Consultoría y estudios geológicos integrales.
- www.ambientum.com: Empresa dirigida al sector profesional del medio ambiente.
- www.munimadrid.es: Ayuntamiento de Madrid.

BIBLIOGRAFÍA:

- "Ecología de andar por casa". Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional. Comunidad de Madrid. 1998.
- "Nuestro mundo, nuestros problemas, mis soluciones para Vallecas". Guía de prácticas ambientales. 2005.
- "Reciclaje y productos reciclados. Situación del Sector en la Comunidad de Madrid". Comunidad de Madrid. 2001.
- "Plan Autonómico de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de la Comunidad de Madrid (1997 2005)". Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional Comunidad de Madrid. 1997.
- "El libro del Reciclaje. Manual para la recuperación y aprovechamiento de las basuras". Alfonso del Val. Integral. 1997.
- "El Etiquetado Ecológico. Verde por dentro, vende por fuera". Ecoiuris y Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid. 2002.
- "Guía práctica de la energía". Idea. 2007.
- "Tú puedes salvar el planeta". Rich Hough. Lynx. 2008.
- "Curso de Jabones y cosmética natural" El taller de las Tradiciones. 2007.
- "Ley de Ordenanza de Limpieza de los Espacios Públicos y Gestión de Residuos" publicada en el BO. Ayuntamiento de Madrid 24/03/2009 núm. 5904 pág. 30 o en la página web: www.munimadrid.es
- "Residuos": Asignatura del Ciclo de Formación de grado superior: Salud Ambiental. 2003.