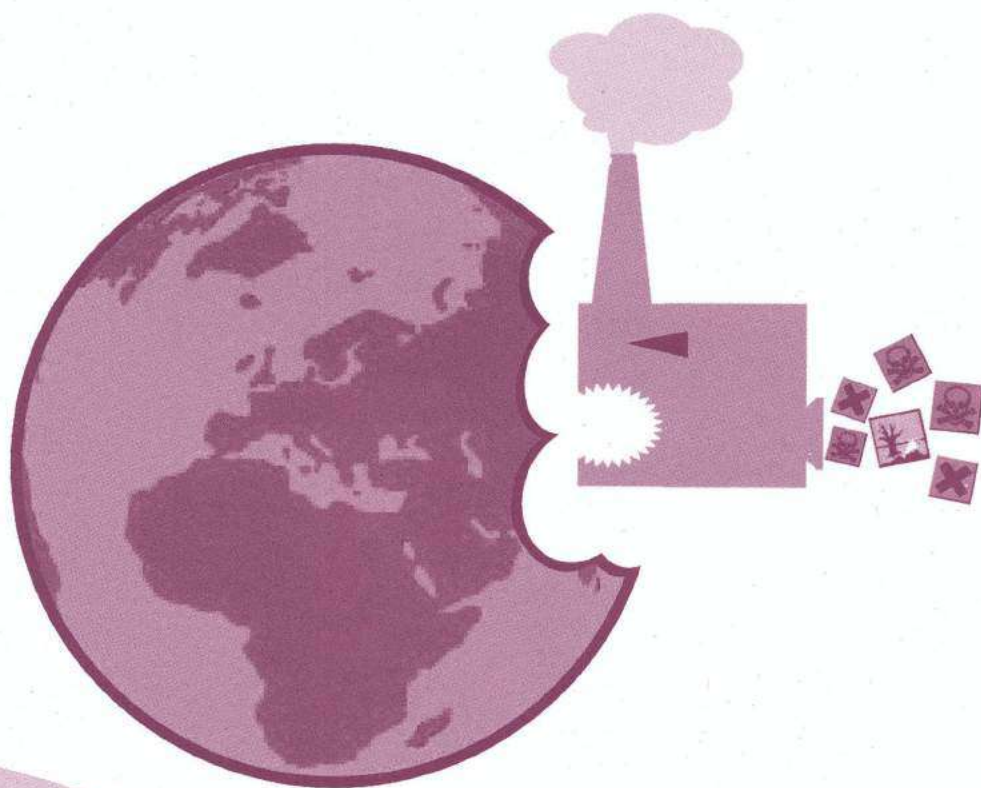


# NO A LA INCINERACIÓN DE RESIDUOS

agresión a la salud y  
al medio ambiente



**ECOLOGISTAS**  
*en acción*



## Resumen

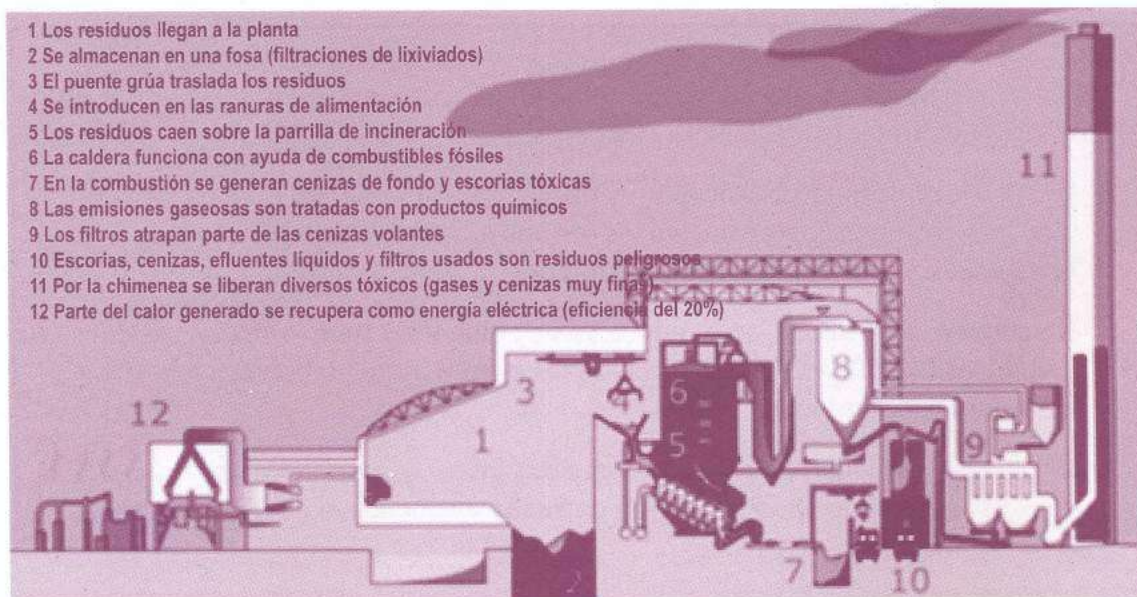
Para Ecologistas en Acción la incineración es la forma más insostenible y peligrosa de tratar los residuos:

- ✘ Libera a la atmósfera sustancias muy tóxicas para la salud y el medio ambiente que antes estaban contenidas en los residuos y otras nuevas resultantes de la combustión, como las dioxinas y los furanos.
- ✘ No elimina los residuos, sólo reduce su volumen y los transforma en residuos peligrosos (20-30% del peso inicial de las basuras) que deben ser llevados a vertederos de seguridad.
- ✘ Elimina la posibilidad de reutilizar o reciclar los recursos aprovechables de las basuras, por lo que supone un gran derroche y contribuye al agotamiento de recursos naturales.
- ✘ Rivaliza con opciones de tratamiento de los residuos más ecológicas y con medidas para reducir la generación de residuos.
- ✘ Es muy cara (construcción y mantenimiento de instalaciones) y crea pocos puestos de trabajo en comparación con otras opciones como el reciclado.
- ✘ Compite con otras actividades socioeconómicas de la zona como las agropecuarias o el turismo debido al impacto ambiental que supone.



## Incineración

La incineración de residuos consiste en quemar la basura a temperaturas elevadas (850-1.200°C) para reducir su volumen inicial.



La basura llega a la planta y se almacena en un foso (donde se producen filtraciones de lixiviados). Un puente grúa mezcla los residuos, que se llevan al horno (funciona con ayuda de combustibles fósiles). La combustión convierte la basura inicial en cenizas y escorias altamente tóxicas que se depositan. También libera cenizas volantes y gases tóxicos que atraviesan filtros y son tratados con productos químicos en cámaras de post-combustión. Como resultado, escorias, cenizas, lixiviados, efluentes de lavado de gases y filtros usados han de ser tratados como residuos peligrosos, mientras que por las chimeneas salen emisiones gaseosas y partículas finas que contienen tóxicos que los filtros y productos químicos no retienen.

Debido a la diversa composición de los Residuos Sólidos Urbanos (las basuras que producimos en nuestro hogar), como resultado de la incineración se liberan multitud de contaminantes; unos estaban antes retenidos en las basuras y otros se generan por la combinación de las diferentes sustancias a altas temperaturas. Estas sustancias, nocivas tanto para el medio ambiente como para la salud, se emiten en forma gaseosa, líquida y sólida.



## *La incineración produce residuos peligrosos*

Las chimeneas expulsan gases procedentes de los compuestos que se oxidan como consecuencia de su combustión en presencia de oxígeno (O<sub>2</sub>). Quemar residuos libera:

- monóxido de carbono (CO), gas muy nocivo que reduce la capacidad de nuestra sangre para transportar oxígeno a los tejidos,
- dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el principal responsable del cambio climático,
- compuestos orgánicos (muchos de ellos volátiles y/o persistentes), algunos son cancerígenos, como las dioxinas y los furanos,
- óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), responsables de la lluvia ácida, ya que en contacto con el agua atmosférica forman ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>),
- óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), muy contaminantes y tóxicos para la salud, en la atmósfera reaccionan para generar nuevos contaminantes y son responsables de la lluvia ácida porque reaccionan con el agua atmosférica formando ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>),
- otros gases ácidos; cloruro de hidrógeno (HCl), fluoruro de hidrógeno (HF) y bromuro de hidrógeno (HBr),
- pequeñas partículas que escapan a los filtros y arrastran sustancias muy nocivas, como los metales pesados y las dioxinas.

La incineración no elimina los residuos, sino que los convierte en escorias y otras cenizas volantes que se depositan o quedan atrapadas en los filtros. Las escorias, cenizas y los filtros que las retienen llevan consigo los compuestos tóxicos generados en la incineración y, por lo tanto, deben ser tratados como residuos peligrosos.

Las emisiones líquidas provienen de los efluentes utilizados para lavar los gases y, como ocurre con el resto de emisiones, arrastran contaminantes, por lo que deben ser tratadas como residuos peligrosos.

CONTAMINANTES LIBERADOS POR LA INCINERACIÓN	
Gases tóxicos	NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , CO
Gases de efecto invernadero	CO <sub>2</sub>
Gases ácidos	HF, HCl, HBr
Metales pesados	Mercurio, cromo, cadmio, arsénico, plomo, berilio, titanio, manganeso, hierro, bario, cobre, cinc, cobalto, vanadio, estroncio, estaño, antimonio, talio, níquel, selenio, etc.
Compuestos orgánicos (muchos de ellos volátiles y/o persistentes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)</li> <li>• Compuestos clorados altamente tóxicos: bifenilos policlorados (PCBs), naftalenos policlorados (PCNs), clorobenzenos, clorofenoles, dioxinas y furanos.</li> <li>• Otros Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs): Se han llegado a identificar hasta 250 compuestos diferentes incluyendo sustancias altamente tóxicas y carcinogénicas<sup>1</sup>.</li> </ul>
Micropartículas o partículas ultrafinas (menos de 10µm)	Polvo emitido en la incineración que, debido a su ínfimo tamaño no es capturado por los filtros de las chimeneas; se desplaza largas distancias y puede penetrar profundamente en el sistema respiratorio. Las partículas son tanto más dañinas cuanto menor es su tamaño, siendo altamente peligrosas las partículas finas (de menos de 2,5µm) y las ultrafinas (de menos de 0,1µm).



## Efectos en la salud y el medio ambiente

La incineración de residuos emite diversos tóxicos que perjudican la salud y el medio ambiente, como demuestran numerosos estudios científicos que asocian las emisiones con problemas de la salud como abortos espontáneos, trastornos hepáticos, diabetes, problemas en las vías respiratorias, desarrollo anormal del feto, desórdenes en el comportamiento, etc<sup>1</sup>.

Por lo general, las investigaciones estudian el efecto individual de cada uno de los compuestos, sin embargo, muchos de estos tóxicos combinados tienen acción sinérgica, es decir, que cuando actúan juntos sus efectos se potencian e incrementan. En el medio, la gran cantidad de contaminantes diferentes y su complejidad produce una enorme capacidad de reacciones tanto entre ellos mismos como con otros componentes de la atmósfera (es frecuente que la radiación solar intervenga en estas reacciones). Por

ejemplo, el ozono troposférico (el ozono, O<sub>3</sub>, situado en la capa más baja de la atmósfera) se forma por la reacción de la luz solar con óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV). El ozono troposférico puede causar problemas respiratorios, asma, reducir la función pulmonar y originar enfermedades pulmonares<sup>2</sup>, además es altamente tóxico para las plantas porque disminuye la actividad fotosintética, perjudicando así su crecimiento, y contribuye al calentamiento global.

Muchos tóxicos que libera la incineración son sustancias bioacumulativas, como el mercurio o los Compuestos Orgánicos Persistentes (dioxinas, furanos, PCBs, etc.). Estas sustancias se adhieren a los tejidos grasos y son muy difíciles de eliminar, por lo que sus concentraciones en el cuerpo aumentan conforme se siguen ingiriendo. Se transmiten a través de la cadena alimentaria, de manera que los grandes predadores almacenan todos los compuestos bioacumulativos presentes en los organismos de los que se alimentan. Puesto que los seres humanos estamos en los últimos eslabones de la cadena trófica, somos especialmente vulnerables a las sustancias bioacumulativas.

Actualmente hay un gran desconocimiento sobre los daños que puede producir (tanto en el medio ambiente como en nuestro organismo) la combinación de varios tóxicos liberados por la incineración de residuos y la combinación de varias de estas sustancias nocivas con compuestos ya presentes en el medio o provenientes de otras fuentes.

Asimismo, es muy complicado determinar los efectos a largo plazo e incluso a generaciones futuras que tienen las exposiciones a pequeñas concentraciones de estas sustancias pero prolongadas en el tiempo.

A continuación se detallan algunos de los perjuicios que causan a la salud y al medio ambiente ciertos tóxicos liberados por las plantas incineradoras. No obstante, no siempre se sabe con exactitud la variedad de impactos que pueden provocar en el medio ambiente y la salud de la población los tóxicos identificados y, además, aún quedan muchas sustancias por identificar.

**1. Gases tóxicos.** En contacto con el agua de la atmósfera, los óxidos de azufre se convierten en ácido sulfúrico y los óxidos de nitrógeno en ácido nítrico, que se precipitan sobre el suelo en forma de lluvia ácida.

**1.1 Óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>).** Afectan al sistema respiratorio superior (fosas nasales, tráquea, laringe, etc) al quedar retenidos en las mucosas, provocando irritaciones.

**1.2 Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).** El dióxido de nitrógeno es el principal responsable de la contaminación atmosférica. Produce irritación nasal, ocular, dificultades respiratorias, edema pulmonar, etc.

**1.3 Monóxido de carbono (CO).** Se adhiere a la hemoglobina de nuestra sangre reduciendo su capacidad para transportar oxígeno a los tejidos. Su inhalación puede llegar a ser mortal.

**2. Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).** Gas de efecto invernadero, es el principal causante del cambio climático.

**3. Metales pesados.** Quedan contenidos en las cenizas, escorias y efluentes líquidos. También se liberan a la atmósfera adheridos a partículas ultrafinas. Los metales pesados generan una serie de daños a la salud de los seres vivos, incluyendo disfunciones neurológicas, alteraciones en el sistema inmunológico, malformaciones congénitas, problemas en los riñones y los pulmones.

**3.1 Mercurio (Hg).** Es bioacumulativo y extremadamente tóxico; produce daños en el organismo a dosis muy bajas. Afecta al sistema nervioso central, cardiovascular y respiratorio. Provoca daños permanentes en las funciones del cerebro, en los riñones y en el desarrollo del feto, puede dañar el material genético, tiene efectos negativos sobre la reproducción y provoca defectos congénitos y abortos<sup>3</sup>.

**3.2 Cadmio (Cd) y arsénico (As).** Son cancerígenos, como reconoce la Agencia Internacional de Investigación sobre Cáncer, que depende de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>4</sup>.

**3.3 Plomo (Pb).** Daña los sistemas neurológico, hematológico, gastrointestinal, cardiovascular y renal y es potencialmente teratogénico (causa malformaciones en el embrión o feto)<sup>5</sup>.

**4. Compuestos orgánicos.** Muchos de ellos son volátiles, por lo que se trasladan largas distancias. Otros muchos son altamente persistentes, ya que se acumulan en los tejidos grasos de los seres vivos (como en la leche materna o en la placenta).

**4.1 Dioxinas y furanos.** Son compuestos organoclorados que se generan en los procesos de combustión. Son persistentes y bioacumulativos. Las dioxinas son especialmente tóxicas incluso a bajas concentraciones (no existe un umbral de exposición segura)<sup>6</sup>; son cancerígenas, causan lesiones cutáneas, alteraciones funcionales hepáticas, inmunitarias, del sistema nervioso en desarrollo, del sistema endocrino y de la función reproductora<sup>7</sup>. La más tóxica de las dioxinas (2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina) ha sido clasificada como "cancerígeno humano cierto" por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer, dependiente de la Organización Mundial de la Salud<sup>8</sup>. Las incineradoras de residuos han sido clasificadas como la principal fuente de emisión de dioxinas<sup>9</sup>.

**4.2 Bifenilos policlorados (PCBs).** Sus efectos son similares a los de las dioxinas (tienen una estructura química similar) incluyendo efectos inmunológicos, neurológicos y reproductivos<sup>10</sup>.

Diversas investigaciones han notificado mayores niveles de estos compuestos en pollos y huevos de gallina criados cerca de plantas incineradoras de residuos o de plantas de producción de cemento que usan residuos como combustible<sup>11</sup>.

**5. Partículas finas (PM<sub>10</sub>) y ultrafinas (PM<sub>2,5</sub>).** Son fácilmente transportadas a puntos muy alejados de la fuente original y pueden permanecer en la atmósfera por tiempos muy prolongados. Ingresan en el organismo a través del sistema respiratorio debido a su ínfimo tamaño. Estas partículas transportan metales pesados, dioxinas y compuestos similares que, al ir adheridos a ellas, adquieren mayor potencial de daño ambiental y sanitario que el que tenían en la masa original de residuos. Pueden provocar serios problemas de salud como enfermedades cardiovasculares, respiratorias y pulmonares así como cáncer de pulmón<sup>12</sup>. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) no existe un umbral de exposición por debajo del cual no haya riesgo de efectos adversos sobre la salud<sup>12</sup>.

La mayor parte de los tóxicos liberados a la atmósfera se dispersan y pueden viajar largas distancias. No obstante, las concentraciones de los contaminantes en los lugares próximos a las fuentes de emisión pueden llegar a ser muy altas. Numerosos estudios científicos han comprobado que las poblaciones que viven cerca de plantas de incineración y los/as operarios/as de las mismas tienen mayores índices de distintas afecciones que poblaciones alejadas de estas fuentes de contaminación; mayor afección de diversos tipos de cáncer, malformaciones congénitas y alteraciones en los órganos reproductivos<sup>13</sup>.



## *Tecnología insegura*

Las emisiones gaseosas altamente nocivas generadas al incinerar residuos no pueden ser frenadas en su totalidad por los filtros instalados en las chimeneas, a pesar de los avances tecnológicos. Actualmente, y frente a la falta de evidencia científica de los impactos de la combinación de varias sustancias y de los niveles seguros de exposición a algunos tóxicos, no podemos establecer que concentraciones de estos contaminantes no perjudicarán nuestra salud o el medio ambiente a largo plazo.

La legislación obliga a controlar los niveles de algunos contaminantes emitidos a la atmósfera, pero no existen normativas para todos los tóxicos generados ni todas las mediciones que se realizan se llevan a cabo de manera continuada. El Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos establece que sólo son obligatorias cuatro mediciones anuales de metales pesados, dioxinas y furanos. Las emisiones reales de estas sustancias, especialmente peligrosas por su toxicidad y poder cancerígeno, son mayores que las que estiman las escasas mediciones puntuales. Un estudio en una incineradora de residuos de Bélgica demostró que las medidas puntuales subestimaban la media de emisiones reales de dioxinas de 30 a 50 veces<sup>14</sup>.



No siempre se tienen en cuenta los desechos del proceso de incineración; escorias, cenizas volantes, filtros usados y efluentes líquidos resultantes del lavado de gases. Todos ellos contienen elevadas concentraciones de los tóxicos liberados y generados en la combustión, por lo que se consideran residuos peligrosos, aunque no suelen estar controlados. Aproximadamente el 20-30% del peso de las basuras incineradas se transforman en residuos peligrosos que deben ser depositados en vertederos de seguridad.

En resumen, en las incineradoras entran Residuos Sólidos Urbanos de un alto valor para, al quemarlos, reducir su volumen y transformarse en emisiones atmosféricas perjudiciales y en residuos peligrosos.

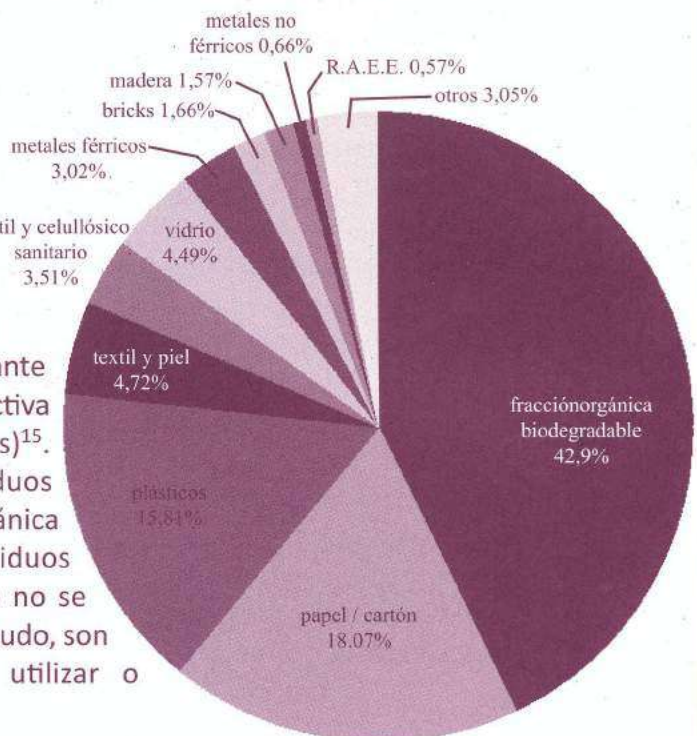


## Despílfarro de recursos

La incineración de basuras incrementa la contaminación medioambiental y, por otra parte, contribuye al agotamiento de recursos naturales, ya que elimina la posibilidad de reutilizar o reciclar los materiales quemados, derrochándose de esta manera recursos aprovechables. Esto significa que el tratamiento por incineración obliga a volver a extraer materia prima para elaborar y reemplazar los productos quemados, consumiendo gran cantidad de energía y emitiendo gases de efecto invernadero en todo el ciclo de vida de los productos y bienes (extracción, transporte y transformación de materias primas).

### COMPOSICIÓN DE LA FRACCIÓN RESTO (LA BASURA TRADICIONAL)

Generalmente los residuos incinerados provienen de la recogida no selectiva, es decir, de la basura tradicional, donde se mezclan diversos tipos de residuos. Actualmente en España el 80% de los Residuos Sólidos Urbanos se recogen mezclados mientras que el 20% restante proviene de los contenedores de recogida selectiva (papel y cartón, vidrio, envases y puntos limpios)<sup>15</sup>. En nuestra bolsa de basura hay muchos residuos aprovechables, fundamentalmente materia orgánica biodegradable (cerca de la mitad), otros residuos reciclables y, en menor medida, residuos que no se pueden aprovechar (menos del 10%) que, a menudo, son materiales peligrosos que no deberíamos utilizar o consumir<sup>16</sup>.



La quema indiscriminada de la basura impide que la materia orgánica y otros materiales reciclables se puedan recuperar.

Por otro lado, las instalaciones de incineración necesitan quemar residuos constantemente para ser rentables. Tanto es así que muchas incineradoras acuerdan con los municipios el envío de determinada cantidad de residuos y, en caso de que lleguen menos, los municipios deben pagar una multa. Apostar por la incineración conlleva apostar por la generación de residuos para alimentar las incineradoras. La incineración compite directamente con medidas que promuevan reducir la generación de basura.

Quemar residuos desincentiva, por tanto, las medidas de reducción, reutilización, compostaje, reciclado y recogida selectiva de residuos, en contra de los principios de jerarquía marcados por la legislación europea y española<sup>17</sup>.



## *“Valorización energética”*

La quema de residuos es llamada, eufemísticamente, “valorización energética” cuando en el proceso de combustión se convierte parte de la energía térmica en energía eléctrica.

Sin embargo, esta recuperación energética tiene muy poca eficiencia debido a la elevada humedad de los Residuos Sólidos Urbanos. En función del tipo de incineradora y los residuos quemados el rendimiento eléctrico es de un 20-25% y puede llegar a ser cercano al 30% cuando se aporta externamente otro combustible como gas natural<sup>18</sup>.

Además de la baja eficiencia energética de las plantas incineradoras, el coste de la energía eléctrica producida en la incineración de Residuos Sólidos Urbanos es el más alto en comparación con el resto de tecnologías de generación eléctrica<sup>18</sup>.

En ningún caso se debería considerar la energía recuperada en las plantas incineradoras como energía renovable, porque se obtiene destruyendo muchos residuos que se elaboran a partir de recursos naturales no renovables. La energía que se obtiene incinerando los residuos es considerablemente menor a la que se ahorra reutilizando o reciclando estos residuos porque al recuperar los materiales se evita la extracción, el transporte y el procesamiento de materia prima para elaborar nuevos productos. Por ejemplo; reciclar papel de periódico ahorra 6,5 veces más energía, reciclar plástico ahorra 10 veces más energía y reciclar textiles puede ahorrar hasta 22 veces más energía que incinerándolos<sup>19</sup>.

La recuperación de energía, por tanto, no justifica en ningún caso la incineración de residuos.



## *Impactos socioeconómicos*

La incineración de residuos es una tecnología cara, requiere grandes inversiones de dinero tanto para la construcción de instalaciones como para su mantenimiento, ya que el tratamiento de los vertidos de la incineración (depuración de gases, estabilización de cenizas volantes y gestión de escorias), y los sistemas de control de las emisiones en la chimenea tienen costes elevados. Tanto es así, que para amortizar la inversión inicial las instalaciones requieren concesiones de actividad de entre 25 y 30 años, lo que supone una entrada constante de residuos durante todos los años de su funcionamiento.

Los municipios que destinan residuos a incineración difícilmente podrán invertir recursos en medidas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos ya que buena parte de los presupuestos municipales se derivan a la incineración. El gasto municipal por habitante en concepto de recogida y limpieza viaria de los municipios que destinan residuos a incineración es del orden del 19-29% mayor que el de los municipios sin incineración<sup>20</sup>.

La incineración de residuos es muy costosa, sin embargo, genera muy poco empleo; aproximadamente 25 trabajadores/as por cada 100.000 toneladas incineradas. Reciclando esa misma cantidad de residuos se podrían crear 241 puestos de trabajo<sup>20</sup>.

La incineración es más cara y crea menos empleo que otras opciones como el reciclado. La siguiente tabla compara datos entre la planta de biometanización y compostaje de Pinto y la incineradora de Valdemingómez (ambas en la Comunidad de Madrid). La primera planta trata residuos mezclados (basura tradicional) para recuperar materiales reciclables, hacer compost con la materia orgánica (transformarla en abono) y obtener energía a partir de gas metano (CH<sub>4</sub>) que se obtiene por la fermentación de los compuestos biodegradables en ausencia de oxígeno (proceso anterior al compostaje) y por la extracción de gas del vertedero donde se depositan los residuos que no se han recuperado en el proceso. La incineradora de Valdemingómez quema residuos del contenedor de resto (basura tradicional)<sup>21</sup>.

	Inicio de actividad	Capacidad de tratamiento (t/año)	Inversión (millones de euros)	Inversión relativa (millones de euros/100.000t)	Energía producida (MWh/año)	Energía producida (MWh/año /100.000t)	Puestos de trabajo	Puestos de trabajo por 100.000t
<b>Biometanización y compostaje</b>	2002	140.000	45,5	32,5	117.730	84.093	80	57
<b>Incineradora</b>	1997	295.000	119	40,34	170.014	57.632	80	27

La incineración de residuos en una localidad supone una elevada inversión económica que no se ve traducida en gran creación de empleo. Además, debido al impacto por contaminación del entorno, el sector de incineración incide negativamente en otras actividades económicas de la zona como pueden ser las agropecuarias (cultivos ecológicos, granjas para huevos o leche) o el sector turismo.



## *Nuevas formas de llamar a la incineración*

Las plantas de incineración se enfrentan a un gran rechazo social consecuencia de la emisión de diversos tóxicos que perjudican tanto la salud como el medio ambiente. Desde hace tiempo, debido en parte a esta mala imagen, se vienen instalando nuevas plantas de tratamiento térmico de residuos con tecnologías relativamente recientes y poco experimentadas:

- **Gasificación:** Altas temperaturas en un medio pobre en oxígeno para conseguir una oxidación parcial de los residuos y obtener un gas con poder calorífico moderado.
- **Pirólisis:** Altas temperaturas en ausencia casi total de oxígeno para que los residuos se transformen en combustibles.
- **Vitrificación por plasma:** Altísimas temperaturas producidas por antorchas de plasma para volatilizar, gasificar y vaporizar la materia orgánica contenida en los residuos.

A pesar de las diferentes características entre estas tecnologías, su objetivo es tratar térmicamente la basura, y el cóctel tóxico emitido al medio ambiente es muy similar en todas ellas. Los principales impactos de todos estos procesos de incineración son iguales: perjudican la salud pública, el medio ambiente y el clima, son sistemas muy caros (construcción y mantenimiento) y compiten con programas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos.

En definitiva, en toda clase de tratamiento térmico de residuos, ya sea pirólisis, vitrificación por plasma o gasificación, se generan compuestos mucho más tóxicos que los residuos originales. Éstos se liberan al medio mediante emisiones a la atmósfera o quedando retenidos en cenizas, escorias, fluidos y filtros. Por ello, la legislación, tanto europea como española, incluye y regula todas estas actividades como incineración de residuos (Directiva 2000/76/EC del Parlamento Europeo y del Consejo del 4 de diciembre del año 2000 y Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos).



## *Coíncineración en cementeras*

Actualmente otra de las vías cada vez más comunes de incinerar residuos son las instalaciones de coíncineración. Estas instalaciones, entre las que se incluyen hornos de cemento, hornos de cerámica o centrales termoeléctricas, sustituyen parte de los combustibles por residuos urbanos o, lo que es peor, residuos peligrosos (aceites usados, neumáticos, productos químicos, lodos contaminados, disolventes, barnices, etc.). Como en el resto de actividades de combustión de residuos, los principales impactos de la coíncineración también son la enorme diversidad de tóxicos emitidos y la destrucción de recursos aprovechables impidiéndose su reutilización o reciclaje.

Un caso especial lo constituyen las cementeras. Para reducir sus costes de explotación, muchas fábricas de cemento sustituyen un porcentaje cada vez mayor del combustible que usan por residuos. Esta práctica, cada vez más habitual, supone agravar los impactos derivados de la incineración de residuos. Los hornos de las cementeras son los menos adecuados para quemar residuos.

Al igual que en las plantas incineradoras, en la combustión de los hornos de cemento con coíncineración se generan y liberan multitud de tóxicos. En las cementeras, además, existen unas válvulas de escape que se abren en caso de que la presión del horno aumente demasiado. Cuando estas válvulas se abren dejan escapar al medio una nube muy tóxica de residuos (cuya combustión ha sido parcial) sin atravesar los equipos de control de la contaminación<sup>22</sup>.

En España las instalaciones de coincineración se regulan, al igual que el resto de actividades de combustión de residuos, por el Real Decreto 653/2003 sobre incineración de residuos. Sin embargo, incomprensiblemente, esta normativa impone menos restricciones a la coincineración; por ejemplo, el límite de emisión de óxidos de nitrógeno es más del doble que para la incineración y es el triple para la emisión de partículas ultrafinas.

En el caso de la fabricación de cemento, las cenizas tóxicas resultantes de la combustión se incorporan como materia prima. Por ello, los metales pesados y el resto de contaminantes contenidos en estas cenizas quedan fijados en el cemento.

La incorporación de residuos como combustible en las cementeras contribuye a un menor rendimiento del proceso de fabricación debido a la heterogeneidad de los residuos, una mayor emisión de gases tóxicos y partículas ultrafinas y la pérdida de calidad del cemento producido debido a su contenido tóxico.



## *Alternativas*

En definitiva, las diferentes tecnologías de incineración de residuos dispersan contaminantes, generan residuos más peligrosos de los que entraron, derrochan recursos aprovechables y suponen instalaciones más caras que crean menos empleo que las tecnologías de reciclado de materiales. La incineración, lejos de ser una solución frente a la creciente generación de residuos en nuestra sociedad y la contaminación derivada de ello, es parte del problema.

El principal reto de la gestión de residuos es dejar de acumular nuestros desechos en vertederos y conseguir cerrar los ciclos de los materiales, es decir, convertir los residuos en recursos aprovechables que se reintroduzcan en el sistema productivo. Actualmente en España más de la mitad de los Residuos Sólidos Urbanos acaban en vertedero<sup>23</sup>. Concretamente, en el caso de los residuos recogidos mezclados, que suponen más del 87% del total, más del 80% acaba en vertedero<sup>24</sup>.

Las actuales tendencias de tratamiento de la basura en España son insostenibles, es preciso buscar nuevos modelos de gestión que mejoren la situación. En muchas ciudades y países del mundo (San Francisco, Canberra, Kamikatsu, Halifax, Nueva Zelanda, etc.) se han adoptado planes de residuo cero para reparar el alto impacto ambiental que tiene la actual situación de los residuos. El objetivo de estos modelos es evitar tanto el vertido como la incineración de residuos mediante diversas medidas:

- Prevenir la generación de residuos mediante, por ejemplo, la reducción de embalajes de los bienes de consumo o evitando los productos de usar y tirar.
- Incentivar la fabricación de productos de consumo con materiales duraderos, de fácil reciclaje y/o biodegradables y que no sean tóxicos cuando se conviertan en residuos.
- Separar en origen los residuos, especialmente la materia orgánica, para facilitar su tratamiento posterior y asegurar que los materiales recuperados son de buena calidad.
- Elaborar compost a partir de los residuos orgánicos, es decir, transformar la materia orgánica (que constituye cerca la mitad de todos los Residuos Sólidos Urbanos) en abono. Mediante procedimientos relativamente sencillos y baratos se obtiene compost que sirve para abonar el suelo, de manera que se cierran los ciclos de los materiales, ya que los nutrientes se reintroducen en la tierra, se mejora la estructura del suelo y se favorece la resistencia de las plantas a las enfermedades.
- Desarrollar sistemas de retorno de envases que favorezcan su reutilización y reciclaje. Mediante estos sistemas los/as consumidores/as depositan los envases vacíos, tanto los reutilizables como los de un solo uso, en los establecimientos de venta a cambio de que se les devuelva la fianza por el envase, que venía incluida en el precio del producto. De esta forma es viable utilizar envases reutilizables, se consiguen altas tasas de recuperación de envases (en Alemania, donde se lleva a cabo este sistema, se recoge el 98,5% de los envases, mientras que en España sólo se recupera el 30% de los envases que se usan<sup>25</sup>) y se consigue que el material que llega a la planta de reciclaje tenga una gran pureza, por lo que el material reciclado es de alta calidad.

Para conseguir que nuestra gestión de residuos sea sostenible es necesario evitar tanto la acumulación de la basura en vertederos, como su incineración. Se deben implantar programas de reducción, compostaje de materia orgánica (previa recogida selectiva), reutilización y reciclaje. Estos programas, dirigidos tanto a niveles locales como estatales, deben involucrar a todos los actores implicados en la generación de residuos (productores y fabricantes, población, gestores de residuos y administraciones), haciendo recaer los costes sobre los fabricantes.



## Referencias

<sup>1</sup> Para un estudio más exhaustivo ver *Incineración y Salud Humana. Estado del conocimiento de los impactos de los incineradores de residuos en la salud humana*. Greenpeace, 2001.

<sup>2</sup> *Calidad del aire y salud. Nota descriptiva N°313*. Organización Mundial de la Salud, agosto de 2008.

<sup>3</sup> *Malos Humos Para el Clima*. Greenpeace, 2009.

<sup>4</sup> *IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 58 (1993): beryllium, cadmium, mercury, and exposures in the glass manufacturing industry. Supplement 7 (1987) Overall Evaluations of Carcinogenicity: An Updating of IARC Monographs Volumes 1 to 42*. International Agency for Research on Cancer (IARC), 1987 y 1993.

<sup>5</sup> *Ambientes Saludables y Prevención de Enfermedades*. Organización Mundial de la Salud, 2010.

<sup>6</sup> *No Evidence of Dioxin Cancer Threshold*. Princeton University, Princeton, New Jersey, USA. *Environmental Health Perspectives* Volumen 111, Nro. Mackie et al: 2003 David Mackie, Junfeng Liu, Yeong-Shang Loh, y Valerie Thomas, 9 de Julio de 2003.

<sup>7</sup> *Las dioxinas y sus efectos en la salud humana. Nota descriptiva N°225*. Organización Mundial de la Salud, mayo de 2010

<sup>8</sup> La 2,3,7,8-Tetra-cloro-dibenzo-dioxina, o TCDD. Citado en *Incinerando el futuro. La incineración de residuos destruye nuestra salud y el ambiente*. GAIA, 2008.

<sup>9</sup> *US Environmental Protection Agency: The Inventory of Sources of Dioxin in the U.S.* USEPA, 1998. *United Nations Environment Programme: Dioxin and furan inventories: National and Regional Emissions of PCDD/PCDF*. UNDP, 1999. Citado en *Incinerando el futuro. La incineración de residuos destruye nuestra salud y el ambiente*. GAIA, 2008.

<sup>10</sup> *Incineración y Salud Humana. Estado del conocimiento de los impactos de los incineradores de residuos en la salud humana*. Greenpeace, 2001.

<sup>11</sup> Diversas investigaciones científicas citadas en *Incinerando el futuro. La incineración de residuos destruye nuestra salud y el ambiente*. GAIA, 2008.

<sup>12</sup> *Calidad del aire y salud. Nota descriptiva N°313*. Organización Mundial de la Salud, agosto de 2008.

<sup>13</sup> Diversas investigaciones científicas citadas en *Incinerando el futuro. La incineración de residuos destruye nuestra salud y el ambiente*. GAIA, 2008.



<sup>14</sup> *Underestimation in dioxin inventories*. De Fre R. and Wevers M., 1998. Citado en *Incineración y Salud Humana. Estado del conocimiento de los impactos de los incineradores de residuos en la salud humana*. Greenpeace, 2001.

<sup>15</sup> *Encuesta sobre recogida y tratamiento de residuos. Residuos urbanos 2008*. Instituto Nacional de Estadística español (INE), 2008.

<sup>16</sup> Gráfico realizado a partir de los datos de un estudio de caracterización de la composición media de la fracción "resto" de residuos urbanos en Extremadura (noviembre 2007 – julio 2008) de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.

<sup>17</sup> La Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos establece que las políticas de gestión de residuos seguirán el siguiente orden de prioridad:

- 1) Prevención (reducción)
- 2) Preparación para la reutilización
- 3) Reciclado
- 4) Otro tipo de valoración, como la energética (donde se engloba la incineración)
- 5) Eliminación en vertedero

<sup>18</sup> *Tratamiento y valorización energética de residuos*. Xavier Elias Castells, 2005.

<sup>19</sup> *US Environmental Protection Agency: Waste management and energy savings: benefits by the numbers*. USEPA, 2005. Citado en *Incineración vs Basura Cero: energía y clima*. GAIA, 2007.

<sup>20</sup> *La incineración de residuos en cifras*. Greenpeace, 2010.

<sup>21</sup> Tabla elaborada a partir de datos de la Asociación de Empresas para la Valorización de Residuos Sólidos Urbanos (AEVERSU) y de datos de la empresa pública Gestión y Desarrollo del Medio Ambiente de Madrid (GEDESMA).

<sup>22</sup> *Informe contaminación en España*. Greenpeace, 2008.

<sup>23</sup> En 2009 en España el 52.04% de los RSU fueron depositados en vertedero según la estadística *Municipal waste treatment, by type of treatment method* de Eurostat.

<sup>24</sup> *Encuesta sobre recogida y tratamiento de residuos. Residuos urbanos 2008*. Instituto Nacional de Estadística español (INE), 2008.

<sup>25</sup> Datos del proyecto RETORNA.

Andalucía: Parque San Jerónimo, s/n, 41015 Sevilla  
Tel./Fax: 954903984 andalucia@ecologistasenaccion.org

Aragón: C/ La Torre nº 1, bajo, 50002 Zaragoza  
Tel: 629139609, 629139680 aragon@ecologistasenaccion.org

Asturias: C/ San Ignacio 8 bajo, 33205 Xixón  
Tel: 985337618 asturias@ecologistasenaccion.org

Canarias: C/ Eusebio Navarro 16, 35003 Las Palmas de Gran Canaria  
Tel: 928362233 - 922315475 canarias@ecologistasenaccion.org

Cantabria: Apartado nº 2, 39080 Santander  
Tel: 942240217 cantabria@ecologistasenaccion.org

Castilla y León: Apartado nº 533, 47080 Valladolid  
Tel: 983210970 castillayleon@ecologistasenaccion.org

Castilla-La Mancha: Apartado nº 20, 45080 Toledo  
Tel: 608823110 castillalamancha@ecologistasenaccion.org

Catalunya: Can Basté - Passeig. Fabra i Puig 274, 08031 Barcelona  
Tel: 663855838 catalunya@ecologistesenaccio.org

Ceuta: C/ Isabel Cabral nº 2, ático, 51001 Ceuta  
ceuta@ecologistasenaccion.org

Comunidad de Madrid: C/ Marqués de Leganés 12, 28004 Madrid  
Tel: 915312389 Fax: 915312611 comunidademadrid@ecologistasenaccion.org

Euskal Herria: C/ Pelota 5, 48005 Bilbao Tel: 944790119  
euskalherria@ekologistakmartxan.org C/San Agustín 24, 31001 Pamplona.  
Tel. 948229262. nafarroa@ekologistakmartxan.org

Extremadura: C/ de la Morería 2, 06800 Mérida  
Tel: 927577541, 622128691, 622193807 extremadura@ecologistasenaccion.org

La Rioja: Apartado nº 363, 26080 Logroño  
Tel: 941245114- 616387156 larioja@ecologistasenaccion.org

Melilla: C/ Colombia 17, 52002 Melilla  
Tel: 630198380 melilla@ecologistasenaccion.org

Navarra: C/ San Marcial 25, 31500 Tudela  
Tel: 626679191 navarra@ecologistasenaccion.org

País Valencià: C/ Tabarca 12 entresol, 03012 Alacant  
Tel: 965255270 paisvalencia@ecologistesenaccio.org

Región Murciana: C/ José García Martínez 2, 30005 Murcia  
Tel: 968281532 - 629850658 murcia@ecologistasenaccion.org

**[www.ecologistasenaccion.org](http://www.ecologistasenaccion.org)**