Gestión de residuos industriales

Cada año se generan millones de toneladas residuos en el mundo, obtenidos como resultado del proceso industrial. ¿Cómo se gestionan estos desechos? Conozca sus características y tipos, las etapas de su manejo y valorización de los mismos para preservar los recursos naturales.

El manejo de los residuos industriales en el mundo es una realidad con la cual conviven todos los países del mundo. No obstante, no todos tienen la misma conciencia y tienen las herramientas para lograr dar tratamiento correcto para los residuos que producen.
El continente europeo tiene más experiencia por décadas de industrialización sostenida y desarrollo de modelos de gestión de los desechos. Asimismo, tienen recursos para contribuir con la reutilización de la basura, porque saben que el almacenamiento de los mismos no es una solución sostenible y su destrucción no resulta satisfactoria debido a los desechos que se producen como derivados y a los residuos muy concentrados y contaminantes.
En Latinoamérica aún queda mucho trabajo por hacer. Algunos países aún carecen de legislación clara respecto al tratamiento y gestión de residuos industriales, otros ni siquiera tienen plantas para asegurar que los desechos no dañen el ecosistema.
Para la Unión Europea "la mejor solución consiste en prevenir la producción de residuos y en reintroducirlos en el ciclo de producción mediante el reciclado de sus componentes cuando existan soluciones sostenibles desde los puntos de vista ecológico y económico".
Este boletín informará sobre la manera adecuada de gestionar los residuos que generan las industrias, conocer sus características y brindar recomendaciones que alienten la reducción del impacto medioambiental que tienen la producción y la gestión de residuos en nuestros países.

¿Qué es un residuo industrial?

Es cualquier elemento, sustancia u objeto en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso, obtenido como resultado de un proceso industrial, por la realización de una actividad de servicio, o por estar relacionado directa o indirectamente con la actividad, incluyendo eventuales emergencias o accidentes, del cual su poseedor productor o generador no pueda utilizarlo, se desprenda o tenga la obligación legal de hacerlo.
Los residuos son los materiales sobrantes de cualquier actividad y por tanto, en el caso de los procesos productivos, reflejan una falta de rendimiento o ineficacia del proceso y expresan una incapacidad de cerrar los ciclos productivos.
La actividad industrial genera una cantidad de residuos con incidencia en el entorno natural: aire, agua, suelo, que se conocen como residuos industriales, los cuales también generan otros impactos como los ruidos, en el caso de aquellos residuos generados en procesos de transformación, en el sector secundario.

Cómo se clasifican

Los residuos industriales se clasifican en tres grandes bloques:

- Residuos inertes (escorias, escombros, etc).
- Residuos asimilables a residuos urbanos.

- Residuos especiales o residuos peligrosos.

Los residuos inertes o residuos no peligrosos, por sus características y composición, no presentan grandes riesgos al medio ambiente ni a la sanidad animal, no afectan a la salud humana. Estos residuos se pueden depositar, verter o almacenar sin tratamiento previo y solamente se deberán colocar adecuadamente para no perturbar el espacio físico del entorno del almacenamiento. Los residuos no peligrosos, como el material orgánico o el de la construcción, son muy importantes por su volumen, tienen directa relación con la población humana. También se integran los escombros, escorias, chatarras, vidrios, cenizas, etc.

Los residuos industriales asimilables a residuos urbanos, tienen una composición fundamentalmente orgánica degradable, que permite su tratamiento con el uso de tecnologías similares a las empleadas en los procesos de tratamiento de los residuos urbanos (RU). Se generan, principalmente, en las industrias de los sectores de la alimentación, papel, cartón, plástico, textiles, maderas, gomas, etc.

Los residuos especiales o también llamados **Peligrosos (RP),** se generan, principalmente, en actividades industriales. Poseen un potencial contaminante alto y grave riesgo para la salud humana y para el medio ambiente.

Residuos peligrosos

Residuo peligroso es una terminología que engloba a todos los desechos de actividades productivas que, pueden representar un determinado riesgo o peligro para el hombre o para cualquier otro tipo de organismo, como señalamos.

De acuerdo con la Agencia de Protección Medioambiental (EPA) de los Estados Unidos, los residuos peligrosos se definen como residuos o combinación de residuos que presentan un determinado peligro, ya sea actual o potencial, para la salud humana o para otros organismos vivos, debido a alguno de los cuatro motivos genéricos siguientes:

- No degradabilidad y persistencia en el lugar de vertido.
- Posibilidad de efectos nocivos por efecto acumulativo.
- Posibilidad de sufrir transformaciones biológicas, con agravamiento de sus efectos.
- Contenido elevado en componentes letales.

Los residuos pueden ser peligrosos en virtud a las siguientes circunstancias:

* Las sustancias que los componen y su concentración.
* La forma física en que se presentan.

La Organización Mundial de la Salud –OMS- ha definido, para el caso de contaminación en el hombre, los siguientes parámetros:

* Dosis diaria admisible por ingestión (mg/día),
* Dosis semanal tolerable (mg/7 días),
* Varios umbrales límite: concentración límite en el aire y en el puesto de trabajo, en mg/m3 y ppm (partes por millón).

El efecto de toxicidad dependerá de muchos factores, tales como la agresividad del agente tóxico, composición química, dispersión en el medio, concentración, sinergismo o antagonismo de contaminantes, resistencia opuesta por el receptor, grado de asimilación, acumulación e inhibición.

El impacto negativo de estas sustancias se agrava cuando son difíciles de degradar en la naturaleza. En la actualidad se sintetizan miles de productos como es el caso de los CFC, DDT, muchos plásticos, etc., los cuales permanecen en el medio ambiente muchos años antes de ser degradados, y no siempre se sabe bien que puede suceder con ellos a medio o largo plazo.
Otro hecho que aumenta el daño es la bioacumulación que se produce en sustancias, como algunos pesticidas del grupo del DDT. En otras ocasiones los residuos se transforman en sustancias más tóxicas que ellos mismos.
Residuos tóxicos y peligrosos (según las directivas de la Unión Europea) son los que contienen en determinadas concentraciones:
As, Cd, Be, Pb, Se, Te, Hg, Sb y sus compuestos

- Compuestos de cobre solubles.
- Fenol, éteres, solventes orgánicos, hidrocarburos policíclicos aromáticos cancerígenos.
- Isocianatos, cianuros orgánicos e inorgánicos.
- Biocidas y compuestos fito farmacéuticos.
- Compuestos farmacéuticos.
- Polvo y fibras de asbesto.
- Peróxidos, cloratos y percloratos.
- Carbonilos de metales.
- Ácidos y bases usados en el tratamiento de metales, entre otros.

Gestión integral de residuos industriales
Se entiende por gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicio al conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que comprenden las etapas de generación, manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento o disposición final de los mismos, y que reducen o eliminan los niveles de riesgo en cuanto a su peligrosidad, toxicidad o nocividad. De acuerdo a la normativa de cada país, para garantizar la preservación ambiental y la calidad de vida de la población.

Entre otros objetivos, las legislaciones sobre tratamiento de residuos industriales pretenden:

a) Garantizar la preservación ambiental, la protección de los recursos naturales, la calidad de vida de la población, la conservación de la biodiversidad, y el equilibrio de los ecosistemas.

b) Minimizar los riesgos potenciales de los residuos en todas las etapas de la gestión integral.

c) Reducir la cantidad de los residuos que se generan.

d) Promover la utilización y transferencia de tecnologías limpias y adecuadas para la preservación ambiental y el desarrollo sustentable.

e) Promover la cesación de los vertidos riesgosos para el ambiente.

Generación

La distribución geográfica de la generación de estos residuos es irregular y está condicionada por la ubicación de zonas de fuerte implantación industrial y por el tipo de industria predominante en cada área geográfica.

Todas las actividades industriales generan residuos, pero de ellos destacan algunos sectores por la característica y cantidad de sus residuos. Por ejemplo, el inventario de residuos realizado en España ha puesto de manifiesto los sectores empresariales con mayor potencial de generación de residuos.

En España, cerca del 85% de los residuos peligrosos se generan en los siguientes sectores industriales:

Industria química	32,6 %
Fabricación de automóviles	11,2 %
Fabricación PRODE. metálicos	10,2 %
Alimentación	8,1 %
Industria papelera	7,6 %
Ind. cuero, curtidos	7,1 %
Prod. y transf. metales	4,1 %
Fab. material eléctrico	3,4 %
TOTAL	84,3 %

Los generadores de residuos industriales deben instrumentar las medidas necesarias para:

a) Minimizar la generación de residuos que producen, a través de programas progresivos de adecuación tecnológica de los procesos industriales, que prioricen la disminución, el reciclado o la valorización, conforme lo establezca la reglamentación.

b) Separar en forma apropiada los residuos incompatibles entre sí, evitando el contacto de los mismos en todas las etapas de la gestión.

c) Envasar los residuos industriales, cuando las medidas de higiene y seguridad ambientales lo exijan, identificar los recipientes y su contenido, fecharlos y no mezclarlos, conforme lo establezca la reglamentación.

d) Tratar adecuadamente y disponer en forma definitiva los residuos industriales generados por su propia actividad *in situ* con el fin de lograr la reducción o eliminación de sus características de peligrosidad, nocividad o toxicidad; de no ser posible, deberá hacerlo en plantas de tratamiento o disposición final que presten servicios a terceros debidamente habilitadas, según normativas de cada localidad.

e) Reusar sus residuos, como materia prima o insumo de otros procesos productivos, o reciclar los mismos.

Todo generador de residuos industriales deberá brindar, a la autoridad competente, la información necesaria para la correcta determinación de las características físicas, químicas y/o biológicas de cada uno de los residuos que se generen, y especificarlos cuali y cuantitativamente. Por lo tanto, el generador de residuos industriales es responsable de todo daño producido por éstos.

Minimización

Son todas aquellas medidas que minimicen la generación de residuos así como a recuperar y a reciclar los ya generados, reincorporándolos a los procesos productivos como materias primas. Existen varias formas de minimizar un residuo:

- Reducción en origen: Consiste en reducir o eliminar la generación de residuos mediante gestión de inventario o modificación de procesos de producción.
- Reducción de volumen: Incluye técnicas que permiten la separación de unos residuos de otros. Se puede hacer por: Segregación, consiste en la separación de los distintos flujos de residuos generalmente en su origen. Otra modalidad es la Concentración, consiste en la reducción del volumen mediante un tratamiento físico.

Reciclaje y Recuperación

- Reciclaje: Consiste en la reutilización del residuo en el mismo proceso que lo ha producido, ya sea directamente o mediante un tratamiento previo.

- Recuperación: Se basa en la utilización del residuo generado en otro proceso distinto del que lo ha producido, este se podrá introducir en el nuevo proceso directamente o mediante algún tratamiento previo.

Operaciones de eliminación

Las operaciones se dividen en dos grupos:

- ✓ Las que no se pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la recuperación, la reutilización directa u otros usos:

Depósito dentro o sobre la tierra, por ejemplo, rellenos; tratamiento de la tierra, por ejemplo, biodegradación de desperdicios líquidos o fangosos en suelos, etc; rellenos especialmente diseñados, por ejemplo vertidos en compartimientos estancos, separados, recubiertos y aislados unos de otros y del ambiente, etc. Tratamiento biológico que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones indicadas en este grupo. Tratamiento fisicoquímico que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones indicadas en este grupo (por ejemplo evaporación, secado, calcinación, neutralización, precipitación, etc.) Incineración en la tierra. Incineración en el mar, entre otros.

- ✓ Operaciones que pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa y otros usos:

Utilización como combustible (que no sea en la incineración directa) u otros medios de generar energía. Recuperación o regeneración de disolventes; reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolvente. Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos. Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas. Regeneración de ácidos o bases. Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación. Recuperación de componentes provenientes de catalizadores. Regeneración u otra reutilización de aceites usados, entre otros.

Almacenamiento

Toda planta de almacenamiento, tratamiento o disposición final de residuos, previo a su habilitación, deberá realizar un estudio de impacto ambiental, el cual deberá ser presentado ante la autoridad competente, quienes emiten una declaración de impacto ambiental, en la que fundamente su aprobación o rechazo. Por lo tanto, la reglamentación determinará los requisitos mínimos y comunes que deberá contener dicho estudio.

El almacenamiento no siempre es técnicamente adecuado. La mejor alternativa para el medio ambiente siempre será la prevención de la producción de residuos industriales, no obstante, cuando aún la industria no encuentre componentes o materiales para su reemplazo en la producción, otra opción adecuada y de menor impacto medioambiental será el reciclado de los componentes.

La Unión Europea afirmó en mayo de 2013: *"*La mejor solución sigue consistiendo en prevenir la producción de residuos y en reintroducirlos en el ciclo de producción mediante el reciclado de sus componentes cuando existan soluciones sostenibles desde los puntos de vista ecológico y económico*".*

La Corporación Nacional del Medio Ambiente en Chile (CONAMA) explica que el tipo de almacenamiento utilizado en las industrias depende no sólo de los volúmenes de residuos generados y de las características físico químicas de éstos, sino también del nivel de sensibilización ambiental, de las prácticas de manejo interno y de la disponibilidad del terreno.

Transporte de residuos

Las legislaciones estipulan, en su mayoría, que personas responsables del transporte de residuos, sólo podrán recibir y transportar aquellos que estén acompañados del correspondiente manifiesto. Los residuos industriales y de actividades de servicio transportados serán entregados en su totalidad y,

únicamente, en los lugares autorizados por las autoridades correspondientes, para su almacenamiento, tratamiento o disposición final, que el generador determine.

Se puede optar por diferentes tipos de transporte de residuos, como el transporte propio, la recolección a cargo del municipio o la subcontratación de terceros.

Es indispensable el uso de vehículos adecuados para el trasporte de residuos industriales, que requieren condiciones especiales para su utilización: contenedores de material adecuado según el tipo de residuo, correcta señalización, uso correcto de vías públicas (horarios, calles, concurrencia)

Las frecuencias de recolección dependen del tipo de actividad, existiendo recolección diaria, semanal y mensual.

Tratamiento

Las plantas de tratamiento son sitios donde se modifican las características físicas, la composición química o la actividad biológica de cualquier tipo de residuo industrial y de actividades de servicio, con el objetivo de eliminar o reducir sus propiedades nocivas, peligrosas o tóxicas, o se recupere energía y recursos materiales, o se obtenga un residuo de niveles de riesgo menor, o se lo haga susceptible de recuperación o valorización, o más seguro para su transporte o disposición final, bajo normas de higiene y seguridad ambientales que no pongan en riesgo ni afecten la calidad de vida de la población, en forma significativa.

El tratamiento tiene como objetivo reducir la cantidad y peligrosidad de los desechos generados, para bello se utilizaran tratamiento de de distinto tipo: físicos, químicos y biológicos.

La instalación de una planta de tratamiento requiere realizar previamente un estudio de impacto ambiental, el cual deberá ser presentado ante la autoridad competente, que emitirá una declaración de impacto ambiental, en la que fundamente su aprobación o rechazo.

La reglamentación de cada país determinará los requisitos mínimos y comunes que deberá contener dicho estudio.

Disposición Final

Son los sitios especialmente construidos para el depósito permanente de residuos industriales y de actividades de servicio, reúnen condiciones tales que garanticen la inalterabilidad de la cantidad y calidad de los recursos naturales, bajo normas de higiene y seguridad ambientales que no pongan en riesgo ni afecten la calidad de vida de la población.

La instalación de una planta de disposición final de residuos, previo a su habilitación, también deberá realizar un estudio de impacto ambiental, el cual deberá ser presentado ante la autoridad competente, que emitirá una declaración de impacto ambiental, en la que fundamente su aprobación o rechazo. La reglamentación de cada caso determinará los requisitos mínimos y comunes que deberá contener dicho estudio.

Obligaciones generales del productor de residuos

- ✓ Contar con las autorizaciones administrativas como productor de residuos.
- ✓ Disponer de recipientes adecuados para los residuos, debidamente identificados.
- ✓ Almacenar, separar en identificar los residuos, evitando las mezclas de residuos, debido al grado de peligrosidad.
- ✓ Reciclar y valorizar los residuos que puedan ser destinados a estos fines.
- ✓ Entregar los residuos que no gestione por sí mismo a los gestores autorizados.
- ✓ Mantener un registro de residuos peligrosos y su destino detallado.
- ✓ Presentar un informe anual que detalle la cantidad de residuos generados, tratamiento y disposición final o destino.
- ✓ Elaborar un Plan de minimización de residuos para los residuos industriales peligrosos
- ✓ Informar al organismo a cargo de la calidad ambiental de cada localidad, sobre incidentes medioambientales con residuos industriales peligrosos para el ecosistema.

Fuentes:

- *"Gestión de residuos industriales. Guía para la intervención de los trabajadores"*, Informa ambiental. http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/trabajo/file/delegados%20ambientales/Guia-RESIDUOS.pdf
- *"Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios",* Infoleg, Centro de Documentación e Información, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/75000-79999/76349/norma.htm
- *"La gestión de los residuos industriales"*, Gobierno de La Rioja. http://www.larioja.org/npRioja/cache/documents/471615_4_gestion_residuos_ind.pdf;jsessionid=B0A5977F0646362A4F6AAC1B8C8DDCFF.jvm3
- *"Gestión integral de residuos",* Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires –UNICEN-. http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/esantall/q37.0/Clase%206%20-Residuos/GESTION%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS.pdf
- *"Residuos industriales",* Gestión – Calidad. http://www.gestion-calidad.com/residuos-industriales.html
- *"Procedimiento gestión de residuos peligrosos industriales"*, Recupera residuos en cementeras. http://www.recuperaresiduosencementeras.org/reportaje.asp?id_rep=101