

Introducción a la Gestión de Residuos



Que se entiende por residuos

Cosas o materiales provenientes de la actividad humana que han sido descartas voluntaria o involuntariamente por su pérdida de valor de uso, su ineficiencia, ineffectividad por excesivo uso o descomposición por causas humanas o de la naturaleza.



Más de tres toneladas de aparatos eléctricos fueron recolectadas para su reciclaje en Salta

El Ministerio de Economía y Servicios Públicos a través de la Secretaría de Modernización informa que, en el predio del estacionamiento shopping Alto NOA ubicado en la ciudad de Salta se llevó a cabo una campaña de recolección de residuos eléctricos y electrónicos.

La actividad fue coordinada entre la Secretaría de Modernización y la Municipalidad de Salta.

Allí, cientos de vecinos depositaron más de tres toneladas de artefactos en desuso como computadoras, impresoras, televisores, radios, heladeras, microondas, consola de videojuegos, palancas de control, celulares, escáneres, fotocopadoras y otros dispositivos.



NUEVO PARADIGMA

Desde...

Residuos

Ineficiencia

Pérdida de
recursos

Impacto
sobre el
ambiente

DISPOSICION
FINAL

Hacia...

Residuo

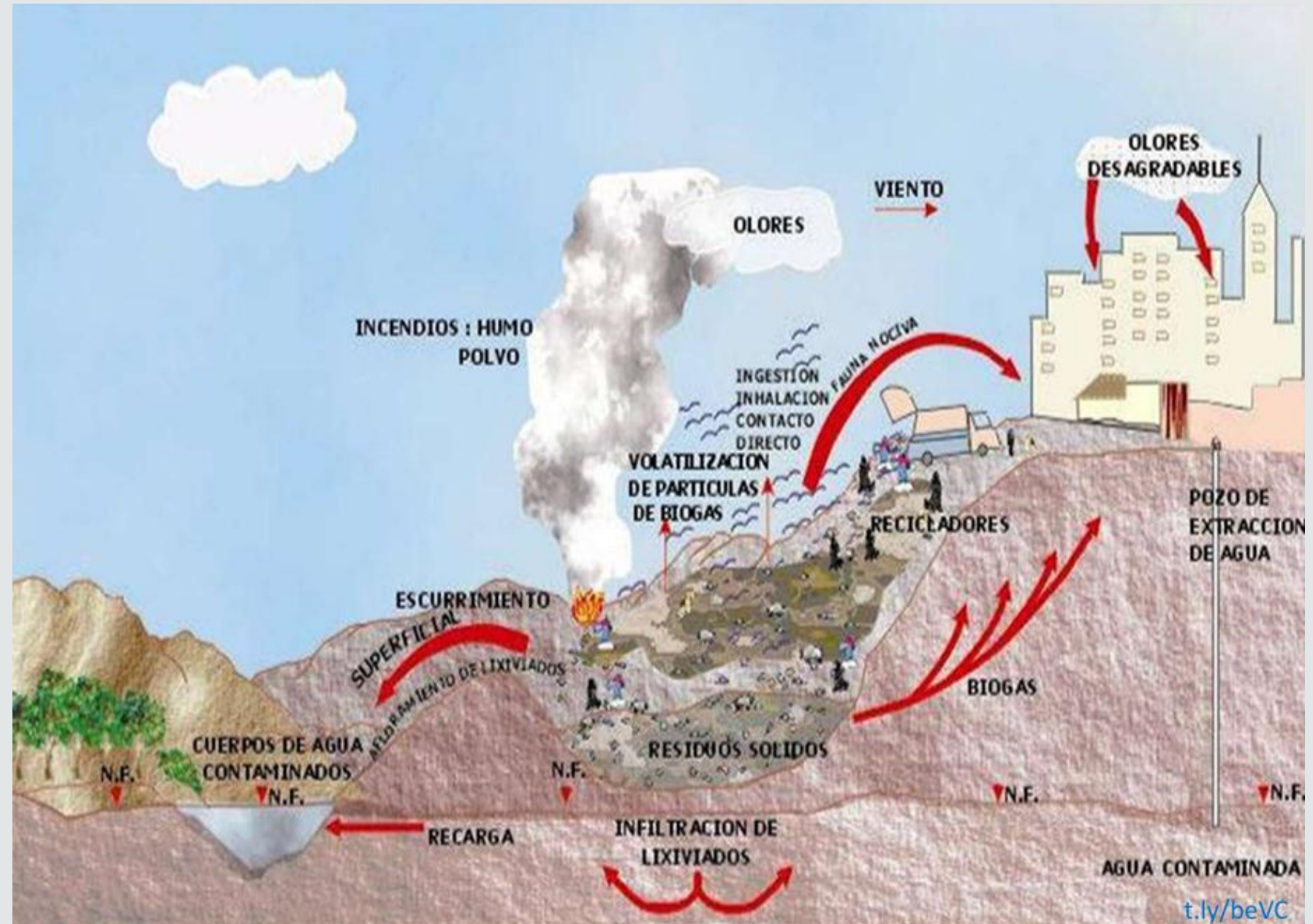
Recursos

3 Rs

Ciclo de vida

CREAR
VALOR

Problemática ambiental asociada a los residuos

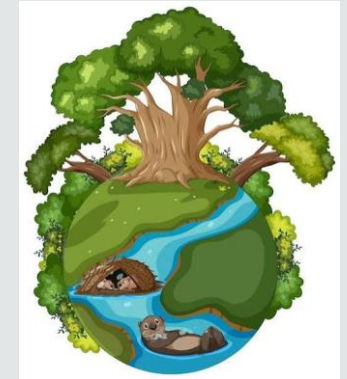


Rediseño en la forma de producción y uso de los recursos



Los principios en los que se basa la economía circular son:

1. Preservar y aumentar el capital natural, controlando los stocks finitos y equilibrando los flujos de recursos naturales. Regenerar / Intercambiar.
2. Optimizar el rendimiento de los recursos, circulando siempre productos, componentes y materiales en su nivel más alto de utilidad, en los ciclos técnicos y biológicos. Regenerar / Compartir / Optimizar.
3. Promover la efectividad del sistema relevando e identificando las externalidades negativas. Disminuir el daño causado a sistemas y áreas que afectan a las personas (alimentos, movilidad, educación, sanidad o entretenimiento) y gestionar externalidad como la contaminación.



La Economía Circular, propone imitar a la naturaleza, proporcionando un flujo cíclico para la extracción, transformación, distribución, uso y recuperación de los materiales.



Ejemplo: *Virutas metálicas de un taller*

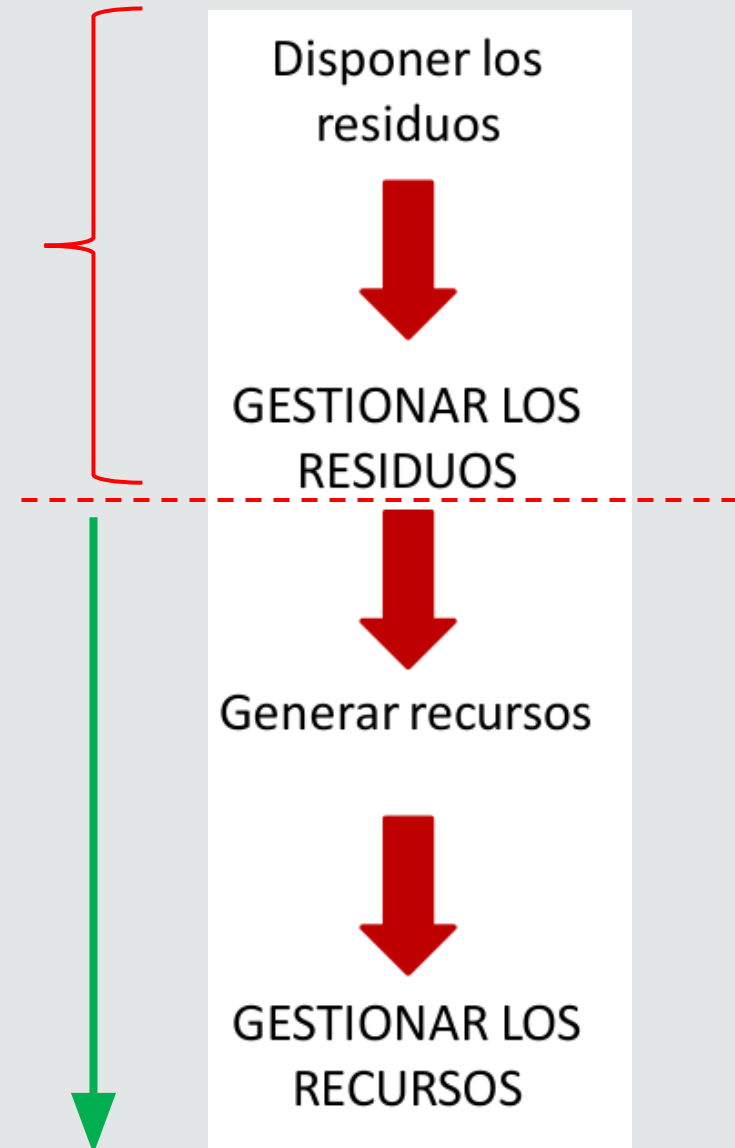
Supongamos un taller de mecanizado de una industria metalmecánica.

Enfoque tradicional – “Gestión de residuos”

Durante el mecanizado de piezas se generan virutas de acero, aluminio, bronce, etc. La empresa las considera un residuo y se ocupa de:

- recolectarlas;
- almacenarlas;
- transportarlas;
- entregarlas a un gestor de residuos;
- evitar que contaminen el suelo o el agua.

“El objetivo principal es gestionar correctamente el residuo y reducir su impacto ambiental.”



Presentación siguiente

En lugar de considerar las virutas únicamente como un residuo, la empresa analiza su valor como materia prima secundaria:

Las virutas metálicas pueden separarse por tipo de metal, acondicionarse y reincorporarse al circuito productivo mediante reciclado o venderse como materia prima para otra industria.

Así, lo que antes estaba al final del proceso como “**residuo**”, pasa a considerarse un **recurso con valor económico y productivo**.

Podemos representarlo de manera sencilla:

Modelo tradicional:

Materia prima → Producción → Producto + Residuo → Disposición final

Modelo de gestión de recursos:

Materia prima → Producción → Producto + Material recuperable →

Reciclado/Valorización → **Nueva materia prima**



Metas mundiales en materia de gestión de residuos	ODS conexos
Garantizar para el año 2020	W.1 Generalizar el acceso a servicios adecuados, seguros y asequibles de recolección de residuos sólidos.
	3 Vida sana para todos.
	11 Ciudades seguras.
	3 Vida sana para todos.
	6 Agua limpia y saneamiento.
	11 Ciudades seguras.
	12 Producción y consumo responsables.
	14 Recursos marinos.
	15 Ecosistemas terrestres.
	W.2 Poner fin a los basurales a cielo abierto.
Garantizar para el año 2030	W.3 Lograr una gestión de todos los residuos, en particular los residuos peligrosos, que sea sostenible y respetuosa con el medio ambiente.
	7 Acceso a la energía.
	12.4 Gestión de todos los residuos.
	13 Cambio climático.
	12.5 Las "3R".
	8 Crecimiento y empleo.
	1 Fin de la pobreza.
	9 Industria sostenible.
	W.4 Reducir sustancialmente la generación de residuos a través de la prevención y de las "3R" (reducir, reutilizar y reciclar), y crear así empleos verdes.
	12.3 Residuos alimenticios.
	W.5 Reducir a la mitad la cantidad de residuos alimenticios per cápita a escala mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores, y disminuir las pérdidas de alimentos en la cadena de distribución.
	2 Lucha contra el hambre; logro de la seguridad alimentaria.



La Agenda 2030 integra de manera equilibrada cinco componentes del desarrollo sostenible: las **Personas, el Planeta, la Prosperidad, la Paz y las Alianzas**.

El tema residuos está considerado explícitamente, es decir con metas definidas, en el componente:

Planeta:

Objetivo	Meta	Indicador de seguimiento
11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES 	Meta 11.6. De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita en las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.	11.6.1. Porcentaje de residuos sólidos urbanos con disposición final adecuada con respecto al total de los residuos sólidos urbanos generados a nivel nacional.

En el año 2016, Argentina disponía el 60% de los RSU (Residuos Sólidos Urbanos) de manera adecuada del total de los residuos generados, estableciendo las siguientes metas:

AÑO	2016	2019	2030
Porcentaje de RSU con disposición adecuada del total generando	60%	75%	90%

Sin embargo, el porcentaje de partida no es parejo para todo el país ya que es menor en las regiones Norte, 50,1% y del Cuyo-Mesopotamia, 15,2%¹, siendo que en el resto del país es de 79,4% y el remanente 35,3% de la población cuenta con una disposición final inadecuada: 9,9% en vertederos controlados, 24,6% en Basurales a Cielo Abierto (BCA).



BASURALES A CIELO ABIERTO: MÁS DE 400 ACTIVOS EN SANTA FE

Jaaukanigás: "PUERTO RECONQUISTA TIENE UN BASURAL A CIELO ABIERTO"



En Puerto Reconquista, existe hoy un basural a cielo abierto... pocos metros al sur del "Puerto Deportivo"

Prosperidad:



Meta 12.4 De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente

Meta 12.5. De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

12.5.1. Porcentaje nacional de valorización de residuos sólidos urbanos.

En el año 2010, el porcentaje de residuos valorizados era el 3% sobre el total generado.

AÑO	2010	2019	2030
Porcentaje nacional de valorización de RSU	3%	10%	30%

Plataforma de seguimiento de los ODS



<https://dashboards.sdgindex.org/profiles/argentina/>

Tipos de residuos. Clasificaciones

Los residuos pueden ser clasificados de distinta manera:

- ❖ **Por su origen:** o sea donde o quienes los generan. Ej.: domiciliarios (urbanos), industriales, agrícola-ganaderos, hospitalarios, de construcción, etc.
- ❖ **Por su estado físico:** sólidos, líquidos, gaseosos. Ej. barros, efluentes.
- ❖ **Por su degradabilidad:** orgánicos e inorgánicos.
- ❖ **Por su peligrosidad:** si tienen o no alguna característica que los convierten en riesgosos para la salud pública o para el ambiente o bien son inertes.
- ❖ **Por su composición o sus propiedades fisicoquímicas:** inorgánicos, orgánicos y/o aceitosos.

A los efectos prácticos, con base en la legislación existente, vamos a utilizar una clasificación que considere la manipulación y el tratamiento requerido:

Residuo Peligroso: "Es todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. En particular son considerados peligrosos los residuos indicados en el Anexo I o que posean alguna de las características enumeradas en el Anexo II de la ley 24.051".



Residuo No Peligroso: Es todo residuo que no tienen ningún riesgo para la salud ni para la contaminación del medio ambiente.



Residuos Industriales: "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" (Art. 2 ley 25.612).



Residuos No Peligrosos	RSU o similar urbano	Orgánicos – Húmedos: restos de comida; restos de poda o jardinería; basura
		Inorgánicos – Secos: papeles / cartones; vidrios; metales; plásticos
	Voluminosos	Escombros
		Neumáticos
		Restos de poda
		Muebles / electrodomésticos
Residuos Peligrosos	Hospitalarios	Patogénicos o patológicos
	Radioactivos	Residuos radiactivos ionizantes
	Electrónicos	Raes
	Acumuladores	Pilas y baterías
	Cancerígenos	PCBs
		Tubos fluorescentes / Lámparas de mercurio
Residuos Industriales	Chatarra	Metales; viruta
	Maderas	Pallets, cajas, etc.
	Lodos	
	Contendores	Cuñetes, bujes, etc.



- La **prevención** de residuos requiere que la gama, la composición y el diseño de los productos cambien con el fin de evitar la generación de los residuos.
- La **reducción o separación** en origen, por la cual los bienes y materiales se separan del flujo de residuos en la fuente, tiene dos ventajas fundamentales: permite dar valor a los bienes reutilizables y materiales reciclables para valorizarlos de manera eficiente; y la composición está menos mezclada y por lo tanto hay menos necesidad de clasificar, reduciendo los problemas de tratar los residuos en etapas más avanzadas del proceso, donde la es más difícil y costosa.
- La **reutilización** puede fomentarse modificando el diseño de los productos para que se puedan reutilizar más fácilmente.
- El **reciclaje** consiste en recoger, ordenar, procesar y convertir materiales en productos útiles. A veces, los productos de reciclaje son similares a los productos de los que se derivaron originalmente, por ejemplo, papel de oficina recuperado para volver a transformarse en papel y sobres de carta.



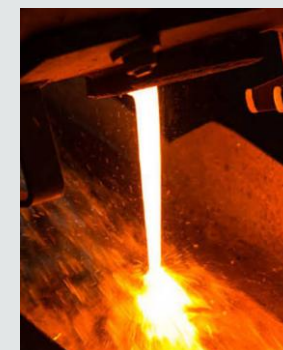
- El **Tratamiento y Transformación** comprende el conjunto de operaciones destinadas a modificar las características de un residuo para reducir su impacto ambiental, facilitar su manejo o recuperar materiales y recursos aprovechables.

Las botellas y otros envases de vidrio descartados se recolectan, clasifican por tipo y color, limpian y trituran para obtener *calcín* (vidrio triturado).

Este material se incorpora posteriormente a un horno, donde se funde y transforma en nuevos productos de vidrio.

El proceso puede resumirse:

Residuo de vidrio → **Recolección** → **Clasificación** → **Limpieza** → **Trituración** → **Fusión** → **Nuevo producto**



DISPOSICIÓN FINAL



GESTIÓN DE RESIDUOS

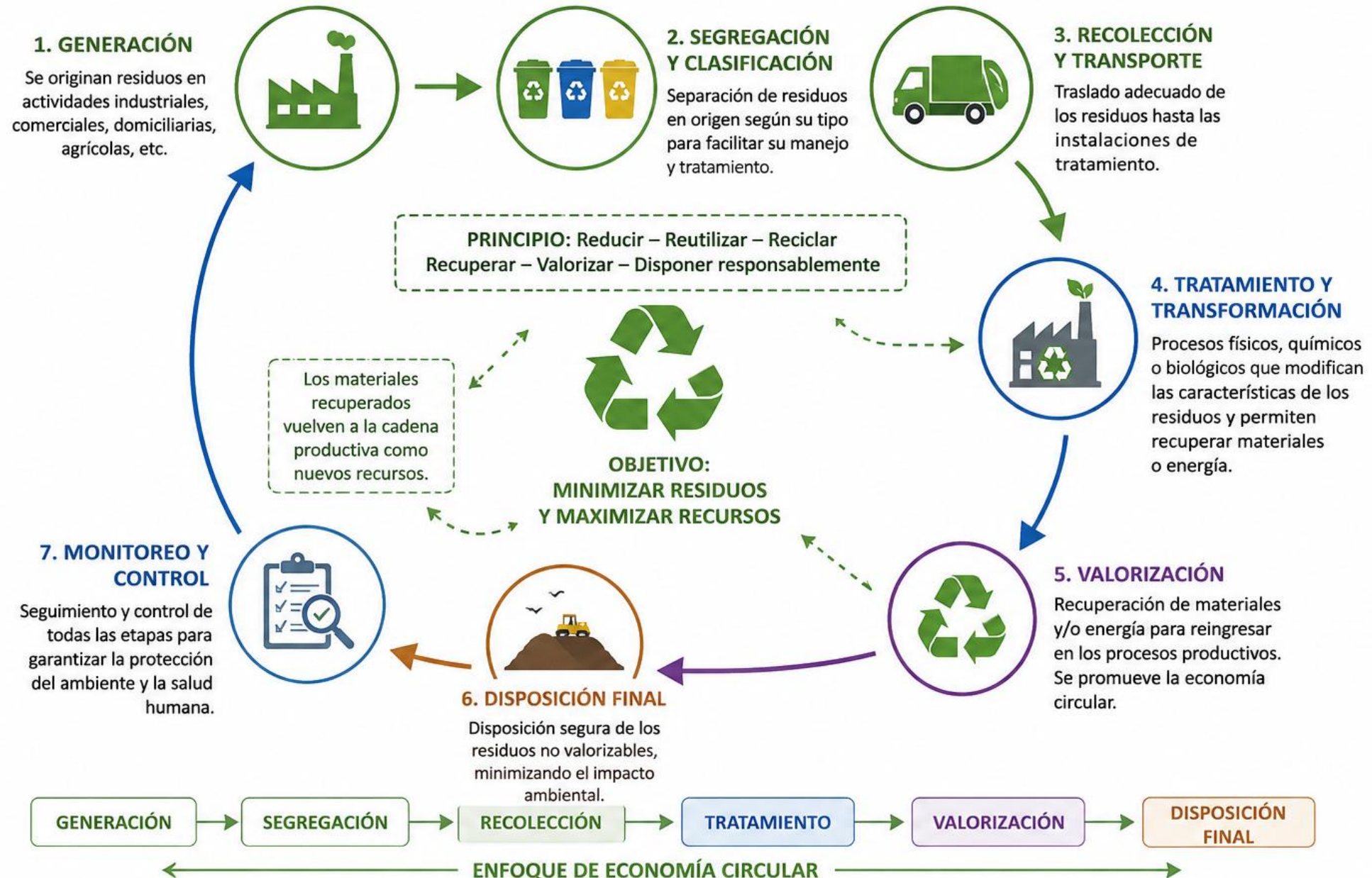


Entendemos por gestión de residuos **al proceso de planificación, desarrollo, evaluación y regulación de las actividades** que se producen desde la generación de los residuos hasta su disposición final, de forma que armoniza con los mejores principios de la *salud pública*, de la *economía*, de la conservación, de la *estética* y de otras consideraciones *ambientales*.



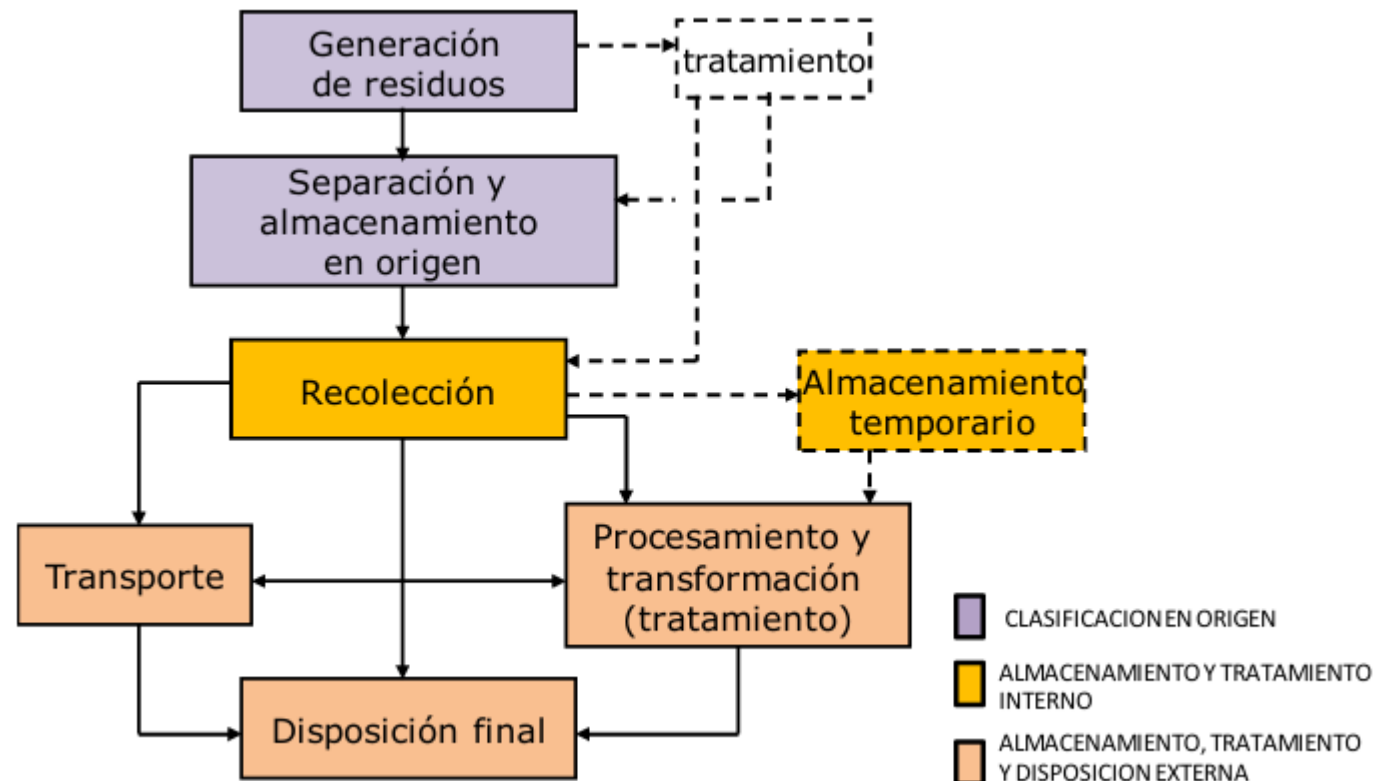
GESTIÓN DE RESIDUOS

Desde la generación hasta la disposición final, con enfoque en la recuperación de recursos



El análisis de la gestión de residuos puede dividirse en tres etapas:

- Clasificación en origen.
- Almacenamiento y tratamiento interno.
- Almacenamiento, tratamiento y disposición final .



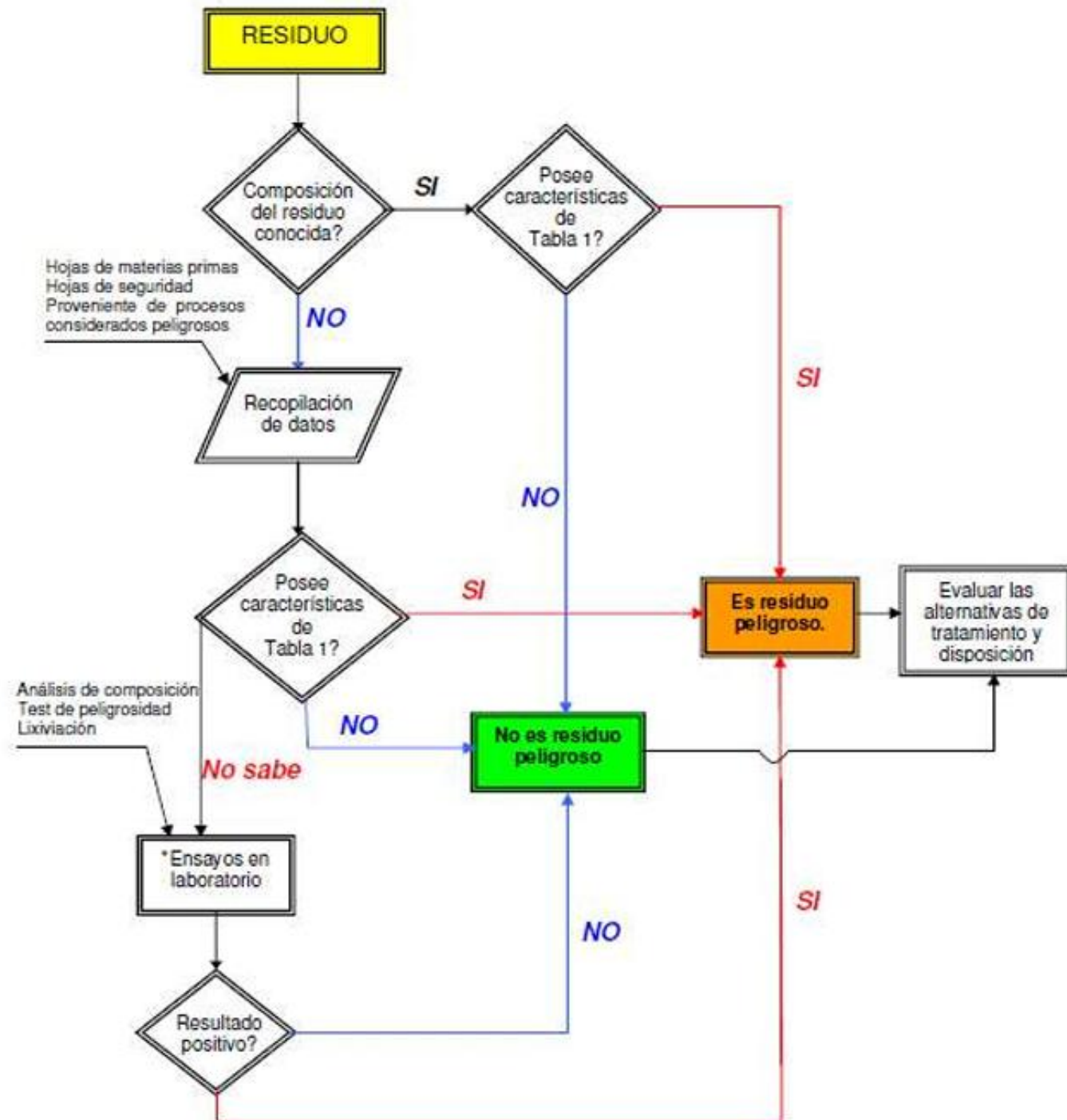
A efectos de poder implementar una **Gestión de Residuos**, el primer paso es el relevamiento de tipo de residuos en cuanto a características y cantidad. Si desconocemos las características del residuo que se genera, se lo debe caracterizar.

Entendemos por caracterización de residuos como el estudio y determinación de las propiedades de los residuos que tiene como resultado el conocimiento de las características o composición, que le pueden dar un carácter de peligrosidad a dichos residuos.

Antes de llegar a definir la necesidad de un estudio de laboratorio, se puede identificar la característica fisicoquímica a partir de información disponible, relacionando su composición con los residuos listados en la Ley de Residuos Peligrosos o con la Hojas de Seguridad, tal como se muestra a continuación.



Flujograma de Caracterización de Residuos.





TIPOS DE RESIDUOS PELIGROSOS



Son aquellos que, por sus características físicas, químicas o biológicas, pueden representar un riesgo para la salud y el ambiente.

TIPO DE RESIDUO	¿QUÉ SON?	EJEMPLOS	MANEJO ADECUADO
 1. BIOLÓGICOS INFECCIOSOS	Residuos que contienen agentes biológicos patógenos y pueden causar enfermedades.	- Agujas y jeringas usadas - Gasas, guantes, hisopos - Cultivos y muestras de laboratorio - Restos anatómicos 	- Separar en la fuente - Colocar en envases rojos con símbolo de riesgo biológico - Entregar a empresa autorizada para su tratamiento y disposición final 
 2. QUÍMICOS	Residuos que contienen sustancias químicas peligrosas, tóxicas, corrosivas, inflamables o reactivas.	- Pesticidas y fertilizantes - Solventes, pinturas y barnices - Ácidos y bases - Productos de limpieza y desinfectantes 	- Mantener en su envase original y bien etiquetado. - Almacenar en lugares seguros y ventilados. - Entregar a sistemas de recolección de residuos peligrosos. 
 3. FÍSICOS	Residuos que, por sus características físicas, pueden causar daños como cortes, pinchazos o lesiones.	- Vidrios rotos - Latas o metales filosos - Objetos punzocortantes 	- Recolectar en recipientes rígidos y resistentes. - Evitar que se mezclen con otros residuos. - Disponer de acuerdo con las normas de seguridad. 
 4. ELECTRÓNICOS	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que contienen sustancias peligrosas.	- Pilas y baterías - Cables y cargadores - Computadoras y celulares en desuso - Lámparas fluorescentes 	- No desechar con la basura común. - Almacenar en lugares secos y seguros. - Entregar a centros de acopio o programas de recolección de RAEE. 
 5. RADIATIVOS	Residuos que emiten radiación y pueden causar daños graves a la salud y al ambiente.	- Fuentes radiactivas usadas en hospitales e industria - Materiales contaminados con sustancias radiactivas 	- Solo personal autorizado debe manipularlos. - Almacenar en contenedores especiales con señalización. - Disponer en instalaciones autorizadas por el Estado.
 6. INFLAMABLES	Residuos que pueden encenderse fácilmente y provocar incendios.	- Aceites usados - Gasolina y combustibles - Aerosoles - Trapos impregnados con solventes 	- Almacenar lejos de fuentes de calor o chispas. - Usar envases adecuados y cerrados. - Entregar a empresas autorizadas. 

RECUERDA



No los mezcles con residuos comunes.



Lee las etiquetas y sigue las instrucciones.



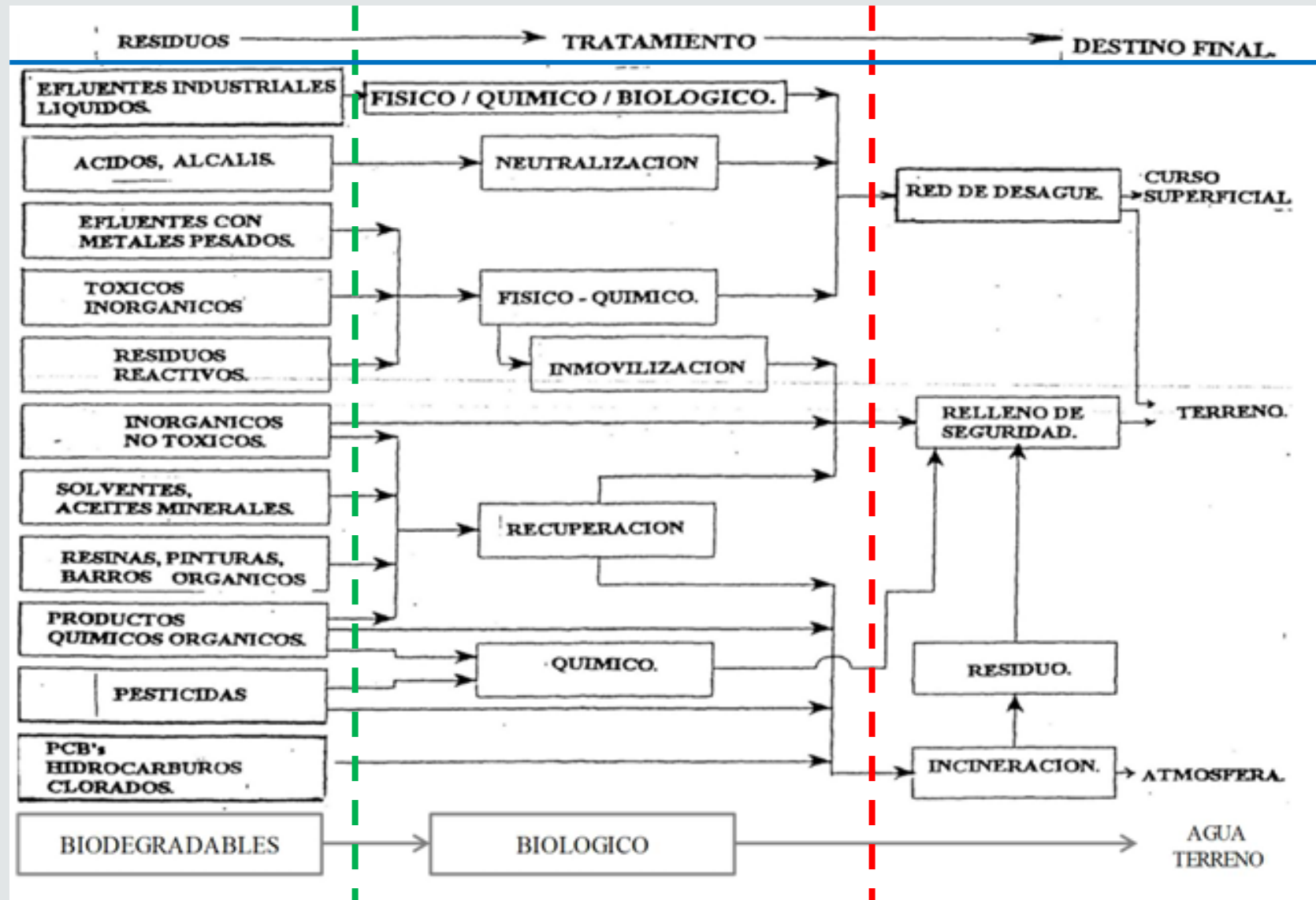
Protege tu salud y cuida el ambiente.

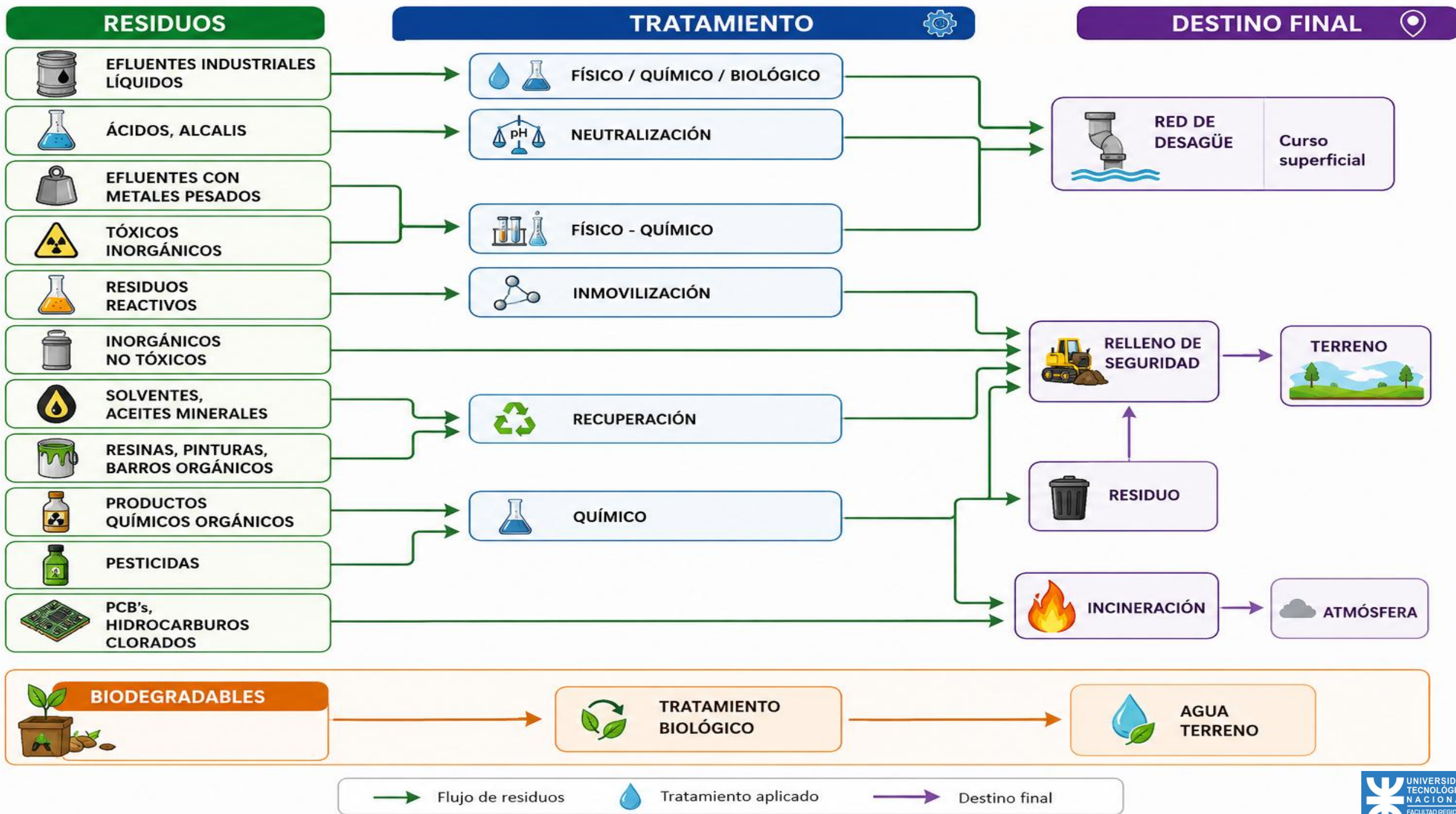


Manejar correctamente los residuos peligrosos es responsabilidad de todos.

Tabla 1

Inflamabilidad	Residuos que pueden causar un incendio durante su manipuleo, transporte, almacenamiento o disposición. La peligrosidad está en relación a su punto de inflamación. A menor punto de inflamación, mayor peligro. ($< 60^{\circ}\text{C}$)
Corrosividad	Se indica por el pH. Los residuos con altos o bajos pH ($12,5 \leq \text{pH} \leq 2$) pueden reaccionar peligrosamente con otros residuos, o causar que contaminantes tóxicos migren de ciertos tipos de residuos.
Reactividad	Los residuos inestable pueden tener problemas de explosión en cualquiera de las etapas de la gestión de residuos. Un residuo posee la característica de reactividad cuando una muestra representativa del mismo posee las siguientes propiedades: - Ser normalmente inestable y producir cambios violentos de detonación. Ej. H_2O_2 en alta concentración - Reacciona violentamente con el agua. Ej. $\text{Na}(\text{OH}) - \text{SO}_4\text{H}_2$. - Forma mezclas potencialmente explosivas con el agua o genera gases o vapores tóxicos. - Contiene CN^* o S^* que expuestos a condiciones de pH entre 2 y 12,5 puede generar gases tóxicos, vapores o nieblas en cantidad suficiente para dañar la salud humana o el ambiente. - Es capaz de producir reacciones de detonación o explosión, cuando se somete a una fuerte ignición, o es calentado en un estado confinado. - Puede sufrir detonaciones o descomposiciones explosivas a presiones y temperaturas estándar.
Toxicidad (Lixiviabilidad)	Residuos que pueden lixiviar concentraciones peligrosas de constituyentes tóxicos particulares (en base a parámetros regulados) hacia el agua subterránea como resultado de una gestión inapropiada. Los constituyentes son: arsénico, bario, cadmio, cinc, cobre, cromo, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, aldrin+ dieldrin, atrazina, clordano, 2,4-D, endosulfan, heptacloro + heptaclorepoxi, lindano, MCPA, metoxicloro, paraquat, trifluralina, bifenilos policlorados, compuestos fenólicos, hidrocarburos aromáticos polinucleares.
Infecciosidad	Residuos que contienen microbios patógenos con suficiente virulencia, y en tal cantidad que la exposición al residuo por parte de un huésped puede derivar en una enfermedad infecciosa.
Radioactividad	Residuos que emiten espontáneamente radiaciones a nivel mayor que el de base. Significa la emisión de alguno de los siguientes elementos: neutrones alfa, beta, gamma, o rayos X; y los electrones de alta energía, protones u otras partículas atómica.





Métodos FÍSICOS/MECÁNICOS

Se aplican para reducir el volumen de los residuos peligrosos. Tiene como objetivo modificar la forma física del residuo.

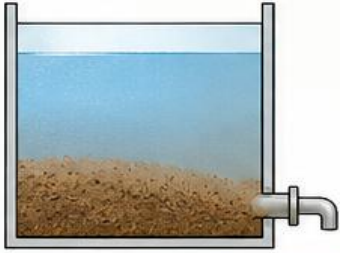
Decantación	Separación por gravedad de material sedimentable
Floculación	Separación, por gravedad, de materias sedimentables. Involucra la agregación de sólidos suspendidos finos de modo que puedan exhibir mejores capacidades o características de sedimentación, separación y filtración
Centrifugación	Separación por acción de fuerzas centrifugas
Filtración	Eliminación de sólidos en suspendidos en los líquidos
Destilación	Evaporación de algún componente de una mezcla líquidos
Electrodialisis	Separación de una sustancia por cargas eléctricas a través de membranas
Intercambio iónico	Separación de sustancias por cargas eléctricas a través de membranas semipermeables.
Ósmosis inversas	Separación de una sustancia a través de una membrana permeable
Adsorción	Fijación física de una sustancia de elevada superficie a un sólido insoluble
Arrastre por vapor	Flujo de vapor o aire a contracorriente a través de un fluido
Extracción con disolventes	Transferencia de un medio a un disolvente
Fotolisis	Descomposición mediante radiación luminosa

MÉTODOS FÍSICOS / MECÁNICOS

APLICADOS PARA REDUCIR EL VOLUMEN DE RESIDUOS PELIGROSOS

1 DECONTACIÓN

Separación por gravedad de material sedimentable.



2 FLOCULACIÓN

Separación, por gravedad, de materias sedimentables. Involucra la agregación de sólidos suspendidos finos para mejorar la sedimentación, separación y filtración.



3 CENTRIFUGACIÓN

Separación por acción de fuerzas centrífugas.



4 FILTRACIÓN

Eliminación de sólidos en suspensión en los líquidos.



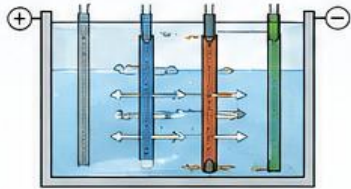
5 DESTILACIÓN

Evaporación de algún componente de una mezcla de líquidos.



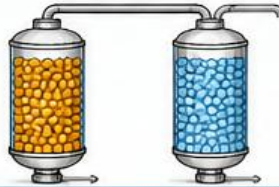
6 ELECTRODIÁLISIS

Separación de una sustancia por cargas eléctricas a través de membranas.



7 INTERCAMBIO IÓNICO

Separación de sustancias por cargas eléctricas a través de membranas semipermeables.



8 ÓSMOSIS INVERSA

Separación de una sustancia a través de una membrana permeable.



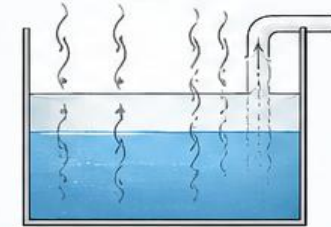
9 ADSORCIÓN

Fijación física de una sustancia de elevada superficie a un sólido insoluble.



10 ARRASTRE POR VAPOR

Flujo de vapor o aire a contracorriente a través de un fluido.



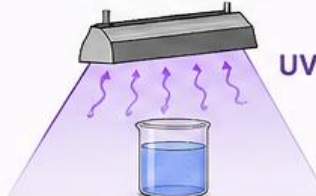
11 EXTRACCIÓN CON DISOLVENTES

Transferencia de un medio a un disolvente.



12 FOTÓLISIS

Descomposición mediante radiación luminosa.



BENEFICIOS



Reduce el volumen de residuos



Disminuye costos de transporte y disposición



Facilita el tratamiento y recuperación



Menor impacto ambiental

APLICACIÓN

Utilizados como etapa previa al tratamiento, recuperación o disposición final segura de residuos peligrosos.



● Separación por gravedad

● Separación por fuerzas físicas o eléctricas

● Transferencia o transformación física/química

Métodos QUÍMICOS

El objetivo de un método químico de tratamiento es destruir el constituyente peligroso en la corriente de residuos o convertirlo en una forma más conveniente para su tratamiento posterior o para su disposición final.

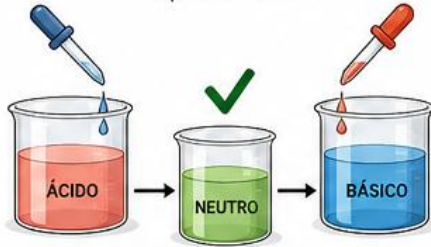
Neutralización	Transformación de una solución acida o básica a neutra al añadir base o ácido respectivamente. Se aplica a muchas soluciones acidias o alcalinas en particular las que contienen sales de metales que pueden formar especies insolubles, como los hidróxidos.
Precipitación química	Transformación de un contaminante en un sólido insoluble. Los componentes peligrosos presentes son precipitados y separados de la solución que los contienen.
Reducción u oxidación química	Transformación de contaminantes a formas menos o más oxidantes y menos peligrosas El componente responsable de la peligrosidad es sometido a cambios en el estado de oxidación o de valencia de algún(os) de los átomos de la estructura molecular. Ej.
	tratamiento de efluentes con presencia de Cr(VI) que puede ser reducido a Cr(III) y su posterior precipitación como hidróxido
Clorólisis/ Cecloracion	Valorización de residuos orgánicos con cloro gas a alta temperatura y presión
Oxidación por agua supercrítico	Destrucción de contaminantes con agua a presión y temperaturas superiores a punto critico
Oxidación por aire húmedo	Inyección de aire con adición de O ₂ a alta temperatura y presión
Electrocoagulación, electro flotación	Los procesos electroquímicos utilizados en el tratamiento de aguas se basan en la utilización de electricidad para producir una reacción química destinada a la eliminación o destrucción del contaminante presente en el agua.

MÉTODOS QUÍMICOS

APLICADOS PARA REDUCIR EL VOLUMEN Y LA PELIGROSIDAD DE RESIDUOS PELIGROSOS

1 NEUTRALIZACIÓN

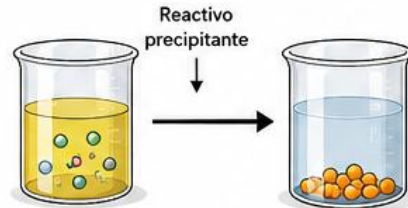
Transformación de una solución ácida o básica a neutra al añadir base o ácido respectivamente.



Se aplica a soluciones ácidas o alcalinas, especialmente con sales de metales que pueden formar especies insolubles, como los hidróxidos.

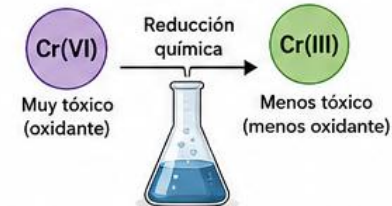
2 PRECIPITACIÓN QUÍMICA

Transformación de un contaminante en un sólido insoluble. Los componentes peligrosos presentes son precipitados y separados de la solución que los contienen.



3 REDUCCIÓN U OXIDACIÓN QUÍMICA

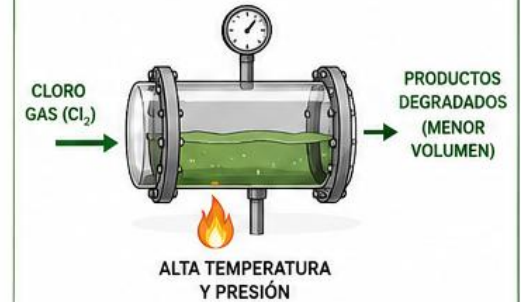
Transformación de contaminantes a formas menos o más oxidantes y menos peligrosas. El componente responsable de la peligrosidad cambia su estado de oxidación o valencia.



Ej.: tratamiento de efluentes con Cr(VI) que puede ser reducido a Cr(III) y su posterior precipitación como hidróxido.

4 CLORÓLISIS / CECLORACIÓN

Valorización de residuos orgánicos con cloro gas a alta temperatura y presión.



5 OXIDACIÓN POR AGUA SUPERCRÍTICO

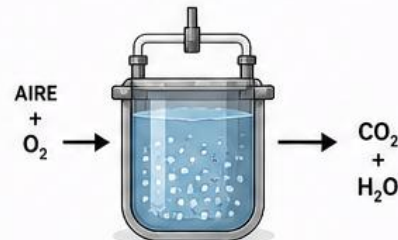
Dstrucción de contaminantes con agua a presión y temperaturas superiores a punto crítico.



Alta temperatura y alta presión (estado supercrítico del agua)

6 OXIDACIÓN POR AIRE HÚMEDO

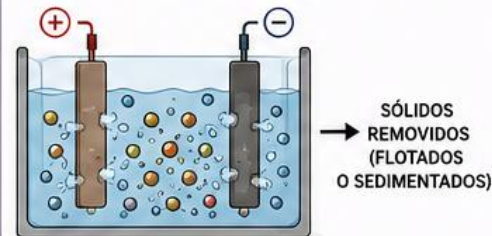
Inyección de aire con adición de O₂ a alta temperatura y presión.



Alta temperatura y alta presión

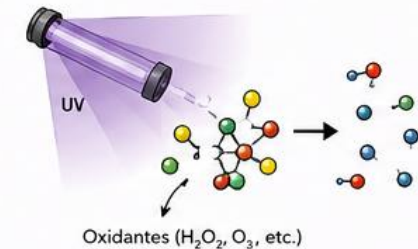
7 ELECTROCOAGULACIÓN / ELECTROFLOTACIÓN

Procesos electroquímicos que utilizan electricidad para eliminar o destruir contaminantes en el agua.



8 FOTÓLISIS / FOTOXIDACIÓN

Descomposición de contaminantes mediante radiación luminosa (UV) y oxidantes.



Reduce el volumen de residuos



Disminuye la toxicidad y peligrosidad



Transforma contaminantes en compuestos menos nocivos o inertes



Facilita el tratamiento posterior y la disposición final segura



Menor impacto ambiental

APLICACIÓN

Utilizados como etapa intermedia o avanzada en el tratamiento de residuos peligrosos líquidos y semilíquidos, para reducir su volumen, toxicidad y facilitar su disposición final.



Métodos TÉRMICOS / ENERGÉTICOS

Proceso destinado a la transformación de los residuos mediante la aplicación de energía calorífica (incineración, pirolisis, desorción térmica, etc.).

Pirolisis	Degradación térmica de residuos en ausencia de oxígeno. Descomposición térmica no-oxidativa, a partir de una fuente externa de calor y en ausencia completa de oxígeno. Produce gases, líquidos y sólidos de alto Poder Calorífico (alquitranes de aproximadamente 5000 Kcal/kg). El porcentaje de los gases de proceso depende la temperatura de pirólisis (H2, CO, N2).
Gasificación	Transformación de residuos en gases de combustión
	Combustión parcial en condiciones sub-estequiométricas de oxígeno. Produce una mezcla de gases (CO2, CO, H2, Metano) con un Poder Calorífico medio de 2500 Kcal/m3. En el tratamiento de residuos, los gases se envían a una segunda Cámara de pos-combustión para la combustión completa. Es de amplia aplicación por ejemplo para Residuos Patológicos (se llaman incineradores por gasificación, de aire restringido o incineradores pirolíticos).
Incineración (oxidante)	Combustión de residuos con exceso de aire Proceso de combustión total en exceso de oxígeno a alta temperatura, con liberación de calor. Aplicable a residuos sólidos, líquidos, semisólidos y gaseosos, de PCI medio o alto, matriz fundamentalmente orgánica y no más del 60-70% de agua. Se utiliza para tratar residuos peligrosos y en algunos países (UE, USA, Japón) también para residuos sólidos urbanos.
Desorción térmica	Calentamiento para eliminar fases evaporables mediante volatilización. Los gases volatilizados contienen los contaminantes orgánicos separados que deberán ser tratados. Hay distintos procesos, los de baja temperatura (90° a 320°C) son aplicables a presencia de combustibles y compuestos orgánicos volátiles y los de alta temperatura (320° a 540 °C) para tratar hidrocarburos halogenados, hidrocarburos poliaromáticos, pesticidas, etc. En este tratamiento debe incluirse el secado.

MÉTODOS TÉRMICOS / ENERGÉTICOS

PROCESO DESTINADO A LA TRANSFORMACIÓN DE LOS RESIDUOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE ENERGÍA CALORÍFICA
(incineración, pirólisis, desorción térmica, etc.)

1 PIROLISIS

Degradación térmica de residuos en ausencia de oxígeno.
Descomposición térmica no-oxidativa por acción de calor.



Produce gases, líquidos y sólidos de alto Poder Calorífico (alquitránes ≈ 5000 Kcal/kg).
El porcentaje de los gases de proceso depende de la temperatura de pirólisis (H_2 , CO, N_2).

PRODUCTOS OBTENIDOS



GASES (H_2 , CO, N_2)
LÍQUIDOS (aceites, alquitránes)
SÓLIDOS (biochar, cenizas)

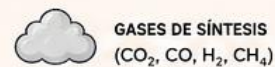
2 GASIFICACIÓN

Transformación de residuos en gases de combustión mediante oxidación parcial.



Combustión parcial en condiciones sub-estequiométricas de oxígeno.
Produce una mezcla de gases (CO_2 , CO, H_2 , CH_4) con un Poder Calorífico medio de ~ 2500 Kcal/m³.

PRODUCTO OBTENIDO



GASES DE SÍNTESIS (CO_2 , CO, H_2 , CH_4)

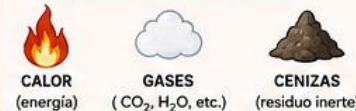
3 INCINERACIÓN (OXIDANTE)

Combustión de residuos con exceso de aire (exceso de oxígeno).



Proceso de combustión total a alta temperatura, con liberación de calor.
Aplicable a residuos sólidos, líquidos, semisólidos y gaseosos, con alto contenido orgánico y hasta 60-70% de agua. Amplia aplicación para residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos.

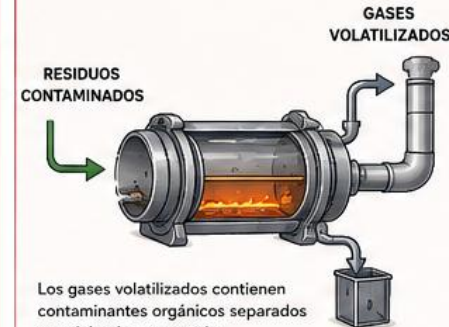
PRODUCTOS OBTENIDOS



CALOR (energía)
GASES (CO_2 , H_2O , etc.)
CENIZAS (residuo inerte)

4 DESORCIÓN TÉRMICA

Calentamiento para eliminar fases evaporables mediante volatilización.



Los gases volatilizados contienen contaminantes orgánicos separados que deberán ser tratados.
Procesos de baja temperatura (90° a 320° °C) para compuestos orgánicos volátiles y con combustibles, y de alta temperatura (320° a 540° °C) para hidrocarburos halogenados, hidrocarburos poliaromáticos, pesticidas, etc. Incluye etapa de secado.

PRODUCTOS OBTENIDOS



GASES CONTAMINADOS (volatilizados)
RESIDUO TRATADO

5 COMPARACIÓN RÁPIDA



SIN OXÍGENO

Pirólisis: sin oxígeno, produce gases, líquidos y sólidos.



OXÍGENO LIMITADO

Gasificación: oxidación parcial, produce gases de síntesis.



EXCESO DE AIRE

Incineración: combustión total con exceso de aire, produce calor y cenizas.



VOLATILIZACIÓN

Desorción térmica: separa contaminantes por volatilización térmica.

BENEFICIOS



Reduce el volumen y la masa de residuos



Recuperación de energía (calor / electricidad)



Transforma contaminantes en formas más estables o fáciles de tratar



Disminuye la peligrosidad de los residuos



Alternativas para distintos tipos de residuos y niveles de contaminación

APLICACIONES



Residuos peligrosos



Residuos patológicos



Lodos contaminados



Residuos industriales



Residuos sólidos urbanos



Entrada de residuos



Aporte de energía (calor)



Suministro de aire / oxígeno



Salida de gases o productos



Residuos sólidos residuales

Métodos BIOLÓGICOS

Técnicamente pueden considerarse tratamientos químicos, pero mediados por la participación de sistemas biológicos (organismos superiores y microorganismos).

Requieren de un tiempo de tratamiento relativamente largo. Pueden generarse productos de naturaleza desconocida.

Fangos activados	Descomposición de sustancias orgánicas biodegradables: DBO. Tipos para el tratamiento de efluentes cloacales.
Tratamiento por bacterias	Separación de metales mediante bacterias: Landfarming u otros procesos conocidos genéricamente como de Biorremediación.
Compostaje	Mineralización de sustancias orgánicas:
	Proceso de estabilización biológica aeróbica por la cual microorganismos seleccionados degradan la materia orgánica para dar un producto final estabilizado. La descomposición de la materia orgánica biodegradable produce un material de volumen menor que el original, que retiene el contenido de nitrógeno, fósforo y potasio de la materia orgánica de origen.
Metanización	Transformación de compuestos orgánicos en CH ₄ : Conocido como Biogás.

MÉTODOS BIOLÓGICOS

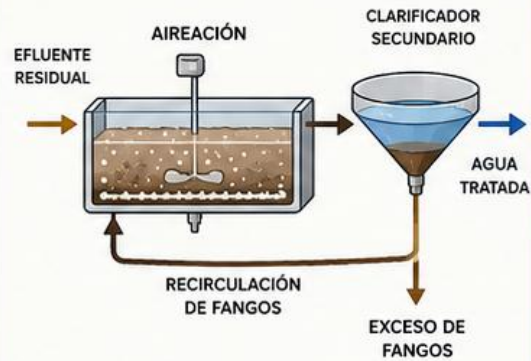
Técnicamente pueden considerarse tratamientos químicos, pero mediados por la participación de sistemas biológicos (organismos superiores y microorganismos).

⌚ Requieren de un tiempo de tratamiento relativamente largo.

⚠ Pueden generarse productos de naturaleza desconocida.

1 FANGOS ACTIVADOS

Descomposición de sustancias orgánicas biodegradables: DBO.
Tipo para el tratamiento de efluentes cloacales.

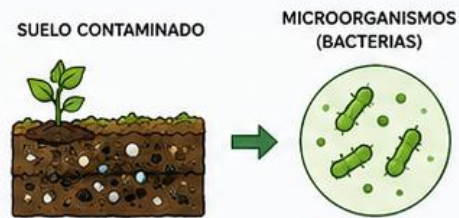


PRODUCTOS / SALIDAS



2 TRATAMIENTO POR BACTERIAS

Separación de metales mediante bacterias: Landfarming u otros procesos conocidos genéricamente como de Biorremediación.



PROCESOS



PRODUCTOS / SALIDAS



3 COMPOSTAJE

Mineralización de sustancias orgánicas:



PRODUCTOS / SALIDAS



4 METANIZACIÓN

Transformación de compuestos orgánicos en CH_4 :
Conocido como Biogás.



PROCESO ANAERÓBICO



PRODUCTOS / SALIDAS



BENEFICIOS



APLICACIONES



➡ Entrada de residuos ➡ Actividad biológica ➡ Salida útil / tratamiento ➡ Residuo secundario

Un abordaje interesante puede verse en el diagrama triangular donde se analiza la aplicabilidad de ciertos métodos de tratamiento tomando en cuenta ciertas propiedades fisico-químicas del residuo como el contenido de agua, de materia orgánica y de sólidos totales, que en el caso de los métodos térmicos abarcaría la zona marcada en amarillo en el esquema mostrado.

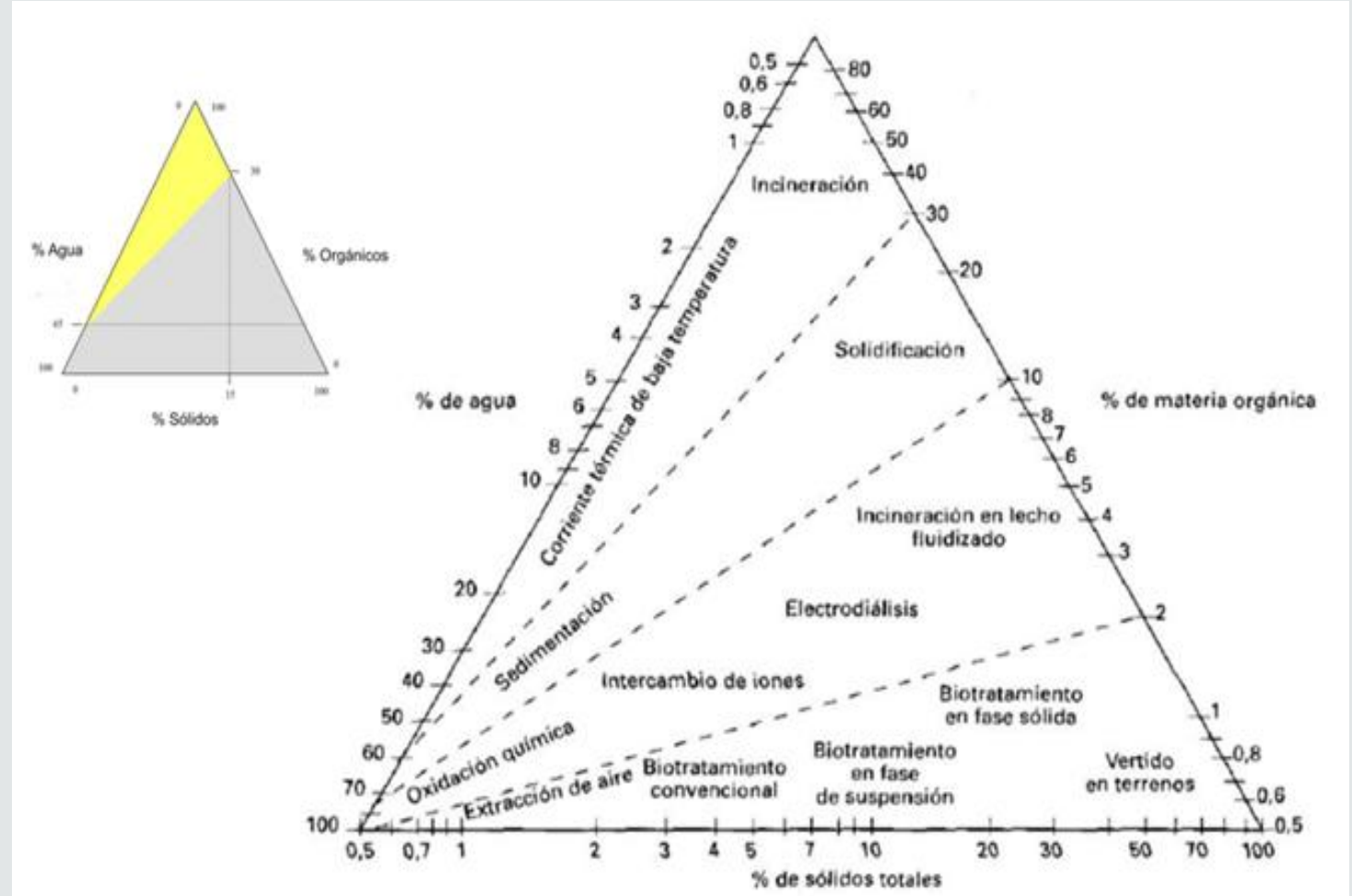


DIAGRAMA TRIANGULAR

APLICABILIDAD DE MÉTODOS DE TRATAMIENTO

El diagrama analiza la aplicabilidad de los métodos de tratamiento según las propiedades físico-químicas del residuo: contenido de agua, de materia orgánica y de sólidos totales.



ZONA DE MÉTODOS TÉRMICOS

La zona amarilla indica la región donde son más aplicables los métodos térmicos (incineración, gasificación, pirólisis, desorción térmica, etc.).

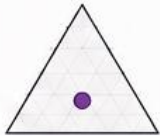
CÓMO LEER EL DIAGRAMA

- 1 Localice las características del residuo (agua, orgánicos y sólidos totales).
- 2 Marque el punto dentro del triángulo según los porcentajes correspondientes.
- 3 La zona donde cae el punto indica los métodos de tratamiento más adecuados.

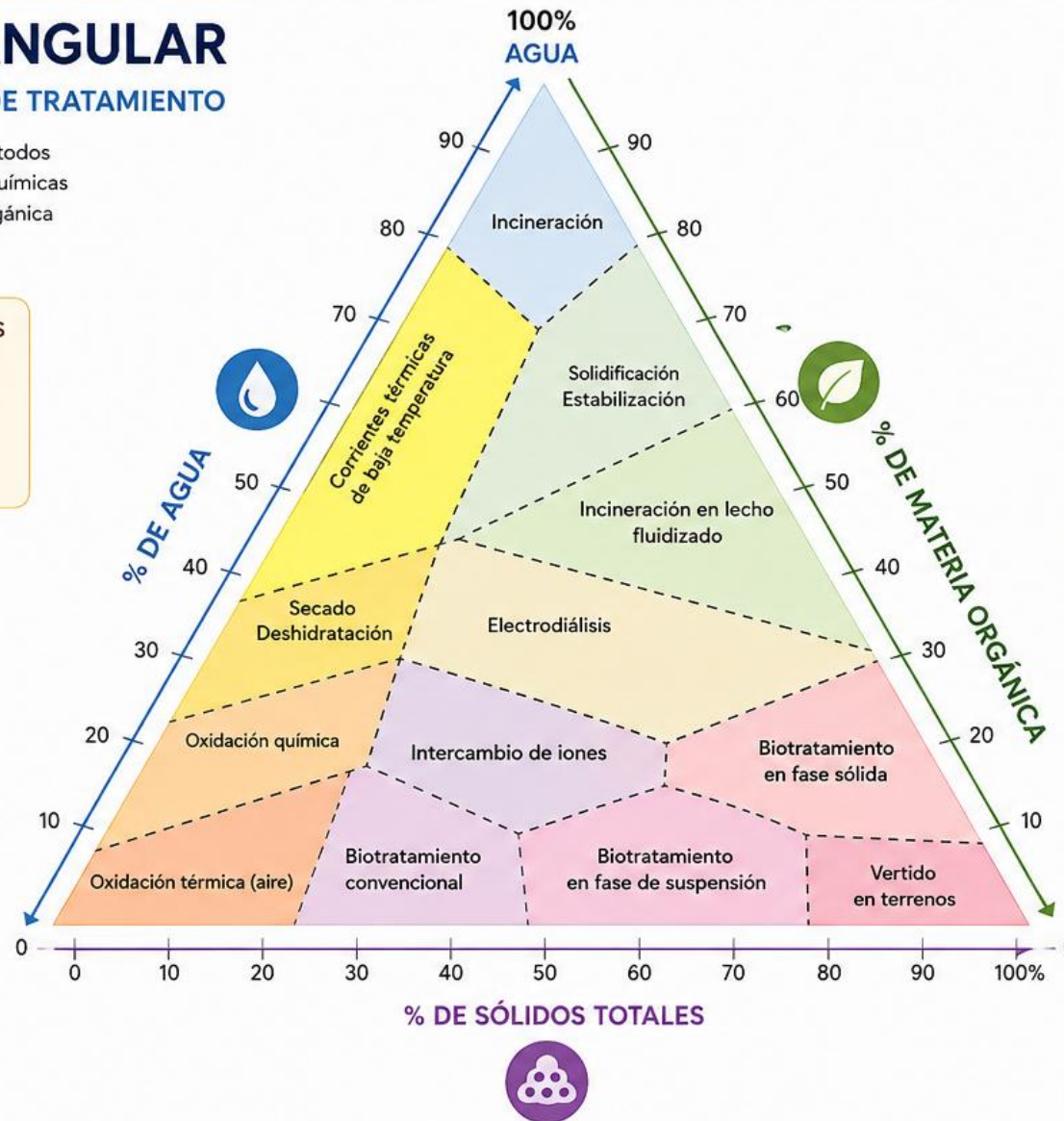
EJEMPLO

Residuo con:

- 25% agua
- 40% materia orgánica
- 35% sólidos totales



El punto cae en la zona de Incineración en lecho fluidizado (métodos térmicos).



ZONAS Y MÉTODOS

- Métodos térmicos (alta temperatura)
- Estabilización / Solidificación
- Procesos térmicos moderados
- Procesos electroquímicos
- Intercambio iónico
- Procesos químicos
- Biológicos (fase sólida o suspensión)
- Disposición final

PROPIEDADES DEL RESIDUO



% DE AGUA

A mayor contenido de agua, menor aplicación de procesos térmicos de alta temperatura.



% DE MATERIA ORGÁNICA

A mayor contenido orgánico, más adecuados los procesos biológicos o térmicos.



% DE SÓLIDOS TOTALES

A mayor cantidad de sólidos, mayor posibilidad de procesos como incineración o estabilización sólida.

RANGO DE APLICACIÓN GENERAL



ALTO CONTENIDO DE AGUA
(0-70%)



CONTENIDO INTERMEDIO
DE SÓLIDOS Y ORGÁNICOS



ALTO CONTENIDO DE SÓLIDOS
Y ORGÁNICOS (30-100%)



IMPORTANTE

Este diagrama es una guía general. La selección final del método debe considerar otros factores: toxicidad, costo, legislación, disponibilidad tecnológica y objetivos del tratamiento.

- Ámbito de aplicación y disposiciones generales. Registro de Generadores y Operadores. Manifiesto. Generadores. Transportistas. Plantas de Tratamiento y disposición final. Responsabilidades. Infracciones y sanciones. Régimen penal. Autoridad de Aplicación. Disposiciones Complementarias.
- El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, etc., sancionan con fuerza de Ley:

CAPITULO I

DEL AMBITO DE APLICACION Y DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 1º — La generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos quedarán sujetos a las disposiciones de la presente ley, cuando se tratare de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional o, aunque ubicados en territorio de una provincia estuvieren destinados al transporte fuera de ella, o cuando, a criterio de la autoridad de aplicación, dichos residuos pudieren afectar a las personas o el ambiente más allá de la frontera de la provincia en que se hubiesen generado, o cuando las medidas higiénicas o de seguridad que a su respecto fuere conveniente disponer, tuvieren una repercusión económica sensible tal, que tornare aconsejable uniformarlas en todo el territorio de la Nación, a fin de garantizar la efectiva competencia de las empresas que debieran soportar la carga de dichas medidas.

ARTICULO 2° — Será considerado peligroso, a los efectos de esta ley, todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.

En particular serán considerados peligrosos los residuos indicados en el Anexo I o que posean alguna de las características enumeradas en el Anexo II de esta ley.

Las disposiciones de la presente serán también de aplicación a aquellos residuos peligrosos que pudieren constituirse en insumos para otros procesos industriales.

Quedan excluidos de los alcances de esta ley los residuos domiciliarios, los radiactivos y los derivados de las operaciones normales de los buques, los que se regirán por leyes especiales y convenios internacionales vigentes en la materia.

ARTICULO 3° — Prohíbese la importación, introducción y transporte de todo tipo de residuos provenientes de otros países al territorio nacional y sus espacios aéreo y marítimo.

La presente prohibición se hace extensiva a los residuos de origen nuclear, sin perjuicio de lo establecido en el último párrafo del artículo anterior.

CAPITULO II

DEL REGISTRO DE GENERADORES Y OPERADORES DE RESIDUOS PELIGROSOS

ARTICULO 4° — La autoridad de aplicación llevará y mantendrá actualizado un Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos, en el que deberán inscribirse las personas físicas o Jurídicas responsables de la generación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

ARTICULO 5° — Los generadores y operadores de residuos peligrosos deberán cumplimentar, para su inscripción en el Registro, los requisitos indicados en los artículos 15, 23 y 34, según corresponda.

Cumplidos los requisitos exigibles, la autoridad de aplicación otorgará el Certificado Ambiental, instrumento que acredita, en forma exclusiva, la aprobación del sistema de manipulación, transporte, tratamiento o disposición final que los inscriptos aplicarán a los residuos peligrosos.

Este Certificado Ambiental será renovado en forma anual.

ARTICULO 6° — La autoridad de aplicación deberá expedirse dentro de los noventa (90) días contados desde la presentación de la totalidad de los requisitos. En caso de silencio, vencido el término indicado, se aplicará lo dispuesto por el artículo 10 de la Ley Nacional de Procedimientos Administrativos N° 19.549.

ARTICULO 7° — El Certificado Ambiental será requisito necesario para que la autoridad que en cada caso corresponda, pueda proceder a la habilitación de las respectivas industrias, transportes, plantas de tratamiento o disposición y otras actividades en general que generen u operen con residuos peligrosos.

La autoridad de aplicación de la presente ley podrá acordar con los organismos responsables de la habilitación y control de los distintos tipos de unidades de generación o transporte, la unificación de procedimientos que permita simplificar las tramitaciones, dejando a salvo la competencia y Jurisdicción de cada uno de los organismos intervinientes.

CAPITULO III

DEL MANIFIESTO

ARTICULO 12. — La naturaleza y cantidad de los residuos generados, su origen, transferencia del generador al transportista, y de éste a la planta de tratamiento o disposición final, así como los procesos de tratamiento y eliminación a los que fueren sometidos, y cualquier otra operación que respecto de los mismos se realizare, quedará documentada en un instrumento que llevará la denominación de 'manifiesto'.

ARTICULO 13. — Sin perjuicio de los demás recaudos que determine la autoridad de aplicación el manifiesto deberá contener:

- a) Número serial del documento;
- b) Datos identificatorios del generador, del transportista y de la planta destinataria de los residuos peligrosos, y sus respectivos números de inscripción en el Registro de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos;

- c) Descripción y composición de los residuos peligrosos a ser transportados;
- d) Cantidad total -en unidades de peso, volumen y concentración- de cada uno de los residuos peligrosos a ser transportados; tipo y número de contenedores que se carguen en el vehículo de transporte;
- e) Instrucciones especiales para el transportista y el operador en el sitio de disposición final;
- f) Firmas del generador, del transportista y del responsable de la planta de tratamiento o disposición final.

CAPITULO IV

DE LOS GENERADORES

ARTICULO 14. — Será considerado generador, a los efectos de la presente, toda persona física o jurídica que, como resultado de sus actos o de cualquier proceso, operación o actividad, produzca residuos calificados como peligrosos en los términos del artículo 2° de la presente.

ARTICULO 15. — Todo generador de residuos peligrosos, al solicitar su inscripción en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos deberá presentar una declaración jurada en la que manifieste, entre otros datos exigibles, lo siguiente:

- a) Datos identificatorios: nombre completo o razón social; nómina del directorio, socios gerentes, administradores, representantes y/o gestores, según corresponda; domicilio legal;
- b) Domicilio real y nomenclatura catastral de las plantas generadoras de residuos peligrosos; características edilicias y de equipamiento;

- c) Características físicas, químicas y/o biológicas de cada uno de los residuos que se generen;
- d) Método y lugar de tratamiento y/o disposición final y forma de transporte, si correspondiere, para cada uno de los residuos peligrosos que se generen;
- e) Cantidad anual estimada de cada uno de los residuos que se generen;
- f) Descripción de procesos generadores de residuos peligrosos;
- g) Listado de sustancias peligrosas utilizadas;
- h) Método de evaluación de características de residuos peligrosos;
- i) Procedimiento de extracción de muestras;
- j) Método de análisis de lixiviado y estándares para su evaluación;

k) Listado del personal expuesto a efectos producidos por las actividades de generación reguladas por la presente ley, y procedimientos precautorios y de diagnóstico precoz.

Los datos incluidos en la presente declaración jurada serán actualizados en forma anual.

ARTICULO 16. — La autoridad de aplicación establecerá el valor y la periodicidad de la tasa que deberán abonar los generadores, en función de la peligrosidad y cantidad de residuos que produjeren, y que no será superior al uno por ciento (1%) de la utilidad presunta promedio de la actividad en razón de la cual se generan los residuos peligrosos. A tal efecto tendrá en cuenta los datos contemplados en los incisos c), d), e), f), g), h), i) y j) del artículo anterior.

CAPITULO V

DE LOS TRANSPORTISTAS DE RESIDUOS PELIGROSOS

ARTICULO 23. — Las personas físicas o jurídicas responsables del transporte de residuos peligrosos deberán acreditar, para su inscripción en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos:

- a) Datos identificatorios del titular de la empresa prestadora del servicio y domicilio legal de la misma;
- b) Tipos de residuos a transportar;
- c) Listado de todos los vehículos y contenedores a ser utilizados, así como los equipos a ser empleados en caso de peligro causado por accidente;
- d) Prueba de conocimiento para proveer respuesta adecuada en caso de emergencia que pudiere resultar de la operación de transporte;
- e) Póliza de seguro que cubra daños causados, o garantía suficiente que, para el caso, establezca la autoridad de aplicación.

Estos datos no son excluyentes de otros que pudiere solicitar la autoridad de aplicación.

CAPITULO VI

DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL

ARTICULO 33. — Plantas de tratamiento son aquellas en las que se modifican las características física, la composición química o la actividad biológica de cualquier residuo peligroso, de modo tal que se eliminen sus propiedades nocivas, o se recupere energía y/o recursos materiales, o se obtenga un residuo menos peligroso, o se lo haga susceptible de recuperación, o más seguro para su transporte o disposición final.

Son plantas de disposición final los lugares especialmente acondicionados para el depósito permanente de residuos peligrosos en condiciones exigibles de seguridad ambiental.

En particular quedan comprendidas en este artículo todas aquellas instalaciones en las que se realicen las operaciones indicadas en el anexo III.

CAPITULO VII

DE LAS RESPONSABILIDADES

ARTICULO 45. — Se presume, salvo prueba en contrario, que todo residuo peligroso es cosa riesgosa en los términos del segundo párrafo del artículo 1113 del Código Civil, modificado por la Ley N° 17.711.

ARTICULO 46. — En el ámbito de la responsabilidad extracontractual, no es oponible a terceros la transmisión o abandono voluntario del dominio de los residuos peligrosos.

ARTICULO 47. — El dueño o guardián de un residuo peligroso no se exime de responsabilidad por demostrar la culpa de un tercero de quien no debe responder, cuya acción pudo ser evitada con el empleo del debido cuidado y atendiendo a las circunstancias del caso.

ARTICULO 48. — La responsabilidad del generador por los daños ocasionados por los residuos peligrosos no desaparece por la transformación, especificación, desarrollo, evolución o tratamiento de éstos, a excepción de aquellos daños causados por la mayor peligrosidad que un determinado residuo adquiere como consecuencia de un tratamiento defectuoso realizado en la planta de tratamiento o disposición final.

CAPITULO VIII

DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

ARTICULO 49. — Toda infracción a las disposiciones de esta ley, su reglamentación y normas complementarias que en su consecuencia se dicten, será reprimida por la autoridad de aplicación con las siguientes sanciones, que podrán ser acumulativas:

- a) Apercibimiento;
- b) Multa de CINCUENTA MILLONES DE AUSTRALES (50.000.000) CONVERTIBLES — Ley 23.928— hasta cien (100) veces ese valor;
- c) Suspensión de la inscripción en el Registro de treinta (30) días hasta un (1) año;
- d) Cancelación de la inscripción en el Registro.

Estas sanciones se aplicarán con prescindencia de la responsabilidad civil o penal que pudiere imputarse al infractor.

La suspensión o cancelación de la inscripción en el Registro, implicará el cese de las actividades y la clausura del establecimiento o loca.

CAPITULO IX

REGIMEN PENAL

ARTICULO 55. — Será reprimido con las mismas penas establecidas en el artículo 200 del Código Penal, el que, utilizando los residuos a que se refiere la presente ley, envenenare, adulterare o contaminare de un modo peligroso para la salud, el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.

Si el hecho fuere seguido de la muerte de alguna persona, la pena será de diez (10) a veinticinco (25) años de reclusión o prisión.

ARTICULO 56. — Cuando alguno de los hechos previstos en el artículo anterior fuere cometido por imprudencia o negligencia o por impericia en el propio arte o profesión o por inobservancia de los reglamentos u ordenanzas, se impondrá prisión de un (1) mes a dos (2) años.

Si resultare enfermedad o muerte de alguna persona, la pena será de seis (6) meses a tres (3) años.

CAPITULO X

DE LA AUTORIDAD DE APLICACION

ARTICULO 59. — Será autoridad de aplicación de la presente ley el organismo de más alto nivel con competencia en el área de la política ambiental, que determine el Poder Ejecutivo.

ARTICULO 60. — Compete a la autoridad de aplicación:

- a) Entender en la determinación de los objetivos y políticas en materia de residuos peligrosos, privilegiando las formas de tratamiento que impliquen el reciclado y reutilización de los mismos, y la incorporación de tecnologías más adecuadas desde el punto de vista ambiental;
- b) Ejecutar los planes, programas y proyectos del área de su competencia, elaborados conforme las directivas que imparta el Poder Ejecutivo;
- c) Entender en la fiscalización de la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos;
- d) Entender en el ejercicio del poder de policía ambiental, en lo referente a residuos peligrosos, e intervenir en la radicación de las industrias generadoras de los mismos;

- f) Crear un sistema de información de libre acceso a la población. con el objeto de hacer públicas las medidas que se implementen en relación con la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos;
- g) Realizar la evaluación del impacto ambiental respecto de todas las actividades relacionadas con los residuos peligrosos;
- h) Dictar normas complementarias en materia de residuos peligrosos;
- i) Intervenir en los proyectos de inversión que cuenten o requieran financiamiento específico proveniente de organismos o instituciones nacionales o de la cooperación internacional;
- j) Administrar los recursos de origen nacional destinados al cumplimiento de la presente ley;
- k) Elaborar y proponer al Poder Ejecutivo la reglamentación de la presente ley;
- l) Ejercer todas las demás facultades y atribuciones que por esta ley se le confieren.

CAPITULO XI

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

ARTICULO 64. — Sin perjuicio de las modificaciones que la autoridad de aplicación pudiere introducir en atención a los avances científicos o tecnológicos, integran la presente ley los anexos que a continuación se detallan:

I — Categorías sometidas a control.

II — Lista de características peligrosas.

III — Operaciones de eliminación.

ARTICULO 65. — Deróganse todas las disposiciones que se oponen a la presente ley.

ARTICULO 66. — La presente ley será de orden público y entrará en vigencia a los noventa (90) días de su promulgación, plazo dentro del cual el Poder Ejecutivo la reglamentará.

CATEGORIAS SOMETIDAS A CONTROL

Corrientes de desechos

Y1 Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas para salud humana y animal.

Y2 Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos.

Y3 Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana y animal.

Y4 Desechos resultantes de la producción, la preparación y utilización de biocidas y productos fitosanitarios.

Y5 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.

Y6 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.

Y14 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.

Y15 Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente.

Y16 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos.

Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficies de metales y plásticos.

Y18 Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.

Desechos que tengan como constituyente

Y19 Metales carbonilos.

Y20 Berilio, compuesto de berilio.

Y21 Compuestos de cromo hexavalente.

Y22 Compuestos de cobre.

Y23 Compuestos de zinc.

Y24 Arsénico, compuestos de arsénico.

Y25 Selenio, compuestos de selenio.

Y26 Cadmio, compuestos de cadmio.

Y27 Antimonio, compuestos de antimonio.

Y28 Telurio, compuestos de telurio.

LISTA DE CARACTERISTICAS PELIGROSAS

Clase de las Naciones Unidas	Nº de Código	CARACTERISTICAS
1	H1	Explosivos: Por sustancia explosiva o desecho se entiende toda sustancia o desecho sólido o líquido (o mezcla de sustancias o desechos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.
3	H3	Líquidos inflamables: Por líquidos inflamables se entiende aquellos líquidos o mezcla de líquidos, o líquidos con sólidos en solución o suspensión (por ejemplo pinturas, barnices, lacas, etcétera, pero sin incluir sustancias o desechos clasificados de otra manera debido a sus características peligrosas) que emiten vapores inflamables a temperaturas no mayores de 60,5 °C, en ensayos con cubeta cerrada, o no más de 65,6 °C, en ensayos con cubeta abierta (como los resultados de los ensayos con cubeta abierta y con cubeta cerrada no son estrictamente comparables, e incluso los resultados obtenidos mediante un mismo ensayo a menudo difieren entre sí, la reglamentación que se apartara de las cifras antes mencionadas para tener en cuenta tales diferencias sería compatible con el espíritu de esta definición).

4.1	H4.1	Sólidos inflamables: Se trata de sólidos o desechos sólidos distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.
4.2	H4.2	Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea: Se trata de sustancias o desechos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.
4.3	H4.3	Sustancias o desechos que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables: Sustancias o desechos que, por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.
5.1	H5.1	Oxidantes: Sustancias o desechos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.
5.2	H5.2	Peróxidos orgánicos: Las sustancias o los desechos orgánicos que contienen la estructura bivalente — O-O— son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición autoacelerada exotérmica.

OPERACIONES DE ELIMINACION

A) Operaciones que no pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa u otros usos.

La sección A abarca las operaciones de eliminación que se realizan en la práctica.

D1 Depósito dentro o sobre la tierra (por ejemplo, rellenos, etcétera).

D2 Tratamiento de la tierra (por ejemplo, biodegradación de desperdicios líquidos o fangosos en suelos, etcétera).

D3 Inyección profunda (por ejemplo, inyección de desperdicios bombeables en pozos, domos de sal, fallas geológicas natural, etcétera).

D4 Embalse superficial (por ejemplo, vertido de desperdicios líquidos o fangosos en pozos, estanques, lagunas, etcétera).

D5 Rellenos especialmente diseñados (por ejemplo, vertido en compartimientos estanco separados, recubiertos y aislados unos de otros y del ambiente, etcétera.)

D6 Vertido en una extensión de agua, con excepción de mares y océanos.

D7 Vertido en mares y océanos, inclusive la inserción en el lecho marino.

D8 Tratamiento biológico no especificado en otra parte de este anexo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminan mediante cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, neutralización, precipitación, etcétera).