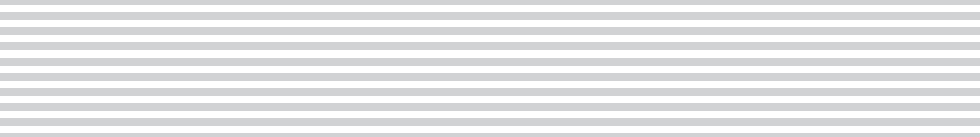


Acerca de la autora

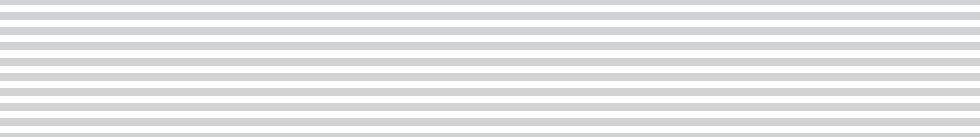
ELSA RUBIO DUCE

Graduada en Antropología Social y Cultural y con una pasión innata por la redacción y creación de contenido. Profesional autónoma especializada en la gestión de proyectos editoriales y el desarrollo de contenido formativo, con una amplia experiencia en tecnologías educativas y desarrollo web. Actualmente, colabora con diversas editoriales. Su dominio abarca el manejo de herramientas de IA como ChatGPT 4.0, Copilot, Perplexity, Gemini y Midjourney. Posee experiencia en lenguajes de programación como HTML5, CSS3 y JavaScript.



Introducción

La gestión de residuos ha pasado de ser una actividad de simple eliminación de desechos a un sistema integral que combina planificación, regulación, tecnología y concienciación social, asumiendo la responsabilidad a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos. Este manual ofrece una guía para entender los fundamentos y la práctica de dicha gestión: describe conceptos generales, clasificaciones y criterios de caracterización, además de exponer la normativa aplicable a diferentes niveles y profundizar en los aspectos técnicos (recogida, tratamiento, valorización) y legales (producción, traslado, disposición). Con especial atención a los flujos específicos (sanitarios, industriales, agrarios) y a la legislación europea y española, aborda las obligaciones de productores, gestores y transportistas, la documentación requerida y los procedimientos de autorización y control, introduciendo también el enfoque de compliance ambiental. Asimismo, destaca la necesidad de la educación y la participación social para avanzar hacia una gestión más eficaz, ofreciendo herramientas de sensibilización, ejemplos prácticos y casos que permiten aplicar y afianzar los conocimientos en situaciones reales.



1

Conceptos generales y tipos de residuos

Este capítulo establece los fundamentos esenciales para comprender la gestión de residuos. Se analizan las definiciones clave, la clasificación según su origen y peligrosidad, y los criterios técnicos para su identificación. También se aborda la producción, composición e impacto ambiental de los residuos, sentando así las bases para los capítulos posteriores.

1.1 INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE RESIDUOS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

La **gestión de residuos** ha experimentado una transformación significativa en las últimas décadas. En sus orígenes, se trataba principalmente de una actividad reactiva centrada en la **recogida y eliminación de desechos**, con el único objetivo de reducir los impactos inmediatos sobre la salud pública y la salubridad de los entornos urbanos. Durante mucho tiempo, la eliminación en vertederos fue la solución predominante, a menudo sin apenas control técnico ni consideración ambiental. Sin embargo, el crecimiento demográfico, la industrialización y el aumento exponencial de residuos generados pusieron en evidencia las **limitaciones de este modelo tradicional**.

El enfoque contemporáneo de la gestión de residuos se apoya en la **economía circular**, un concepto que promueve el aprovechamiento continuo de los recursos, la reducción de la generación de residuos y la prolongación del ciclo de vida de los productos. Bajo esta perspectiva, los residuos dejan de verse como un problema a eliminar y pasan a considerarse **recursos valiosos que pueden reincorporarse al sistema productivo** mediante procesos de **reutilización, reciclaje o valorización energética**. Este cambio de paradigma ha sido impulsado tanto por el desarrollo tecnológico como por la normativa internacional y europea, que exige ahora estrategias más eficientes, sostenibles y transparentes.



El proceso comienza con un **diseño sostenible**, que busca minimizar el impacto ambiental desde el origen de los productos. A continuación, se promueve una **producción eficiente**, que reduzca el uso de materias primas y energía, seguida de un **consumo responsable**, donde se prioriza la durabilidad, la reparación y la reutilización. Cuando los productos llegan al final de su vida útil, se potencia su **reutilización directa** o su transformación mediante **reciclaje**, convirtiendo los residuos en nuevas materias primas. En los casos en que el reciclaje no es viable, se recurre a la **valorización energética**, mediante procesos controlados que permiten recuperar energía a partir de los residuos. Como última opción, solo se contempla la **eliminación controlada** en vertederos autorizados, bajo estrictas condiciones ambientales. Este enfoque permite **cerrar el ciclo de vida de los productos** y avanzar hacia una gestión de residuos más eficiente, sostenible y alineada con los principios medioambientales actuales.

Este estudio se plantea con el objetivo de proporcionar una visión integral de la gestión de residuos, basada en **fundamentos técnicos, legales y ambientales**, que permita entender el funcionamiento completo del sistema: desde la generación inicial hasta la **eliminación o valorización final**. Comprender esta secuencia es esencial para identificar los puntos de mejora, aplicar buenas prácticas y cumplir con las exigencias legales actuales.

Los **objetivos específicos** del estudio se estructuran en tres grandes líneas:

1. **Comprender los fundamentos técnicos, legales y ambientales que estructuran la gestión integral de residuos**, incluyendo su clasificación, caracterización, tratamiento y los impactos que generan en el entorno.
2. **Identificar el marco normativo aplicable a la gestión de residuos en sus distintos niveles (internacional, europeo, estatal y autonómico)**, así como las responsabilidades legales de los distintos actores implicados, desde la generación hasta el traslado o la eliminación final.

3. **Aplicar criterios de sostenibilidad, prevención, valorización y cumplimiento normativo en el diseño de estrategias de gestión adaptadas a distintos tipos de residuos**, con especial atención a los flujos específicos, la documentación obligatoria, el compliance ambiental y la sensibilización social.

1.2 DEFINICIONES CLAVE: RESIDUO, SUBPRODUCTO, FIN DE LA CONDICIÓN DE RESIDUO

Uno de los primeros pasos para comprender cómo funciona el sistema de gestión integral de residuos es **dominar el vocabulario técnico y legal** que lo estructura. No se trata solo de una cuestión terminológica: las diferencias entre términos como *residuo*, *subproducto* y *fin de la condición de residuo* tienen **consecuencias directas en las obligaciones legales, en los procesos de tratamiento y en las decisiones que deben tomar tanto las empresas como las administraciones públicas**.

Residuo: Se desecha por decisión del poseedor (ej.: aceite usado).

Subproducto: No es residuo, se genera y se usa directamente (ej.: bagazo de uva).

Fin de residuo: Tras tratamiento, se convierte en recurso útil (ej.: chatarra reciclada).

Según la legislación europea y española, **un residuo** se define como *cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse*. Esta definición aparece en la **Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular**, y en la Directiva 2008/98/CE. Por ejemplo, una caja de cartón que se tira al contenedor amarillo tras su uso o el aceite usado de una cocina industrial serían considerados residuos, ya que han perdido su utilidad original y deben gestionarse adecuadamente para evitar impactos ambientales o riesgos para la salud.

The screenshot shows the official website of the Spanish Government (GOBIERNO DE ESPAÑA) and the Ministry of the Presidency, Justice, and Relations with the Courts (MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA Y RELACIONES CON LAS CORTES). The page is titled 'Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado' and is in Spanish ('Castellano'). The breadcrumb trail indicates the document is 'Documento consolidado BOE-A-2022-5809'. The main heading is 'Legislación consolidada'. The title of the law is 'Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.' The publication details are: 'Publicado en: «BOE» núm. 85, de 09/04/2022.', 'Entrada en vigor: 10/04/2022', 'Departamento: Jefatura del Estado', 'Referencia: BOE-A-2022-5809', and 'Permalink ELI: https://www.boe.es/eli/es/l/2022/04/08/7/con'. There is a dropdown menu for 'Seleccionar redacción' set to 'Última actualización publicada el 02/04/2025'. At the bottom, there are links for 'PDF' and 'ePUB' versions, and a footer for the 'Diccionario Panhispánico del Español Jurídico'.

En cambio, **un subproducto** no es legalmente un residuo, aunque se le parezca mucho. Se trata de una **sustancia o un objeto que se genera de forma no intencionada durante un proceso de producción**, pero que puede utilizarse directamente en otro proceso, siempre que cumpla ciertos requisitos. Para que algo sea considerado subproducto y no residuo, debe garantizarse que su utilización posterior es segura, legal y viable sin necesidad de tratamientos adicionales. Un buen ejemplo

sería el **bagazo** (resto de uva) generado por las bodegas durante la elaboración del vino, que puede aprovecharse en la industria cosmética o para la producción de biomasa. En este caso, no se considera residuo porque tiene un uso previsto y directo, sin necesidad de desecharlo.

Por otro lado, existe también la figura del **fin de la condición de residuo**. Este concepto hace referencia al momento en que **un residuo, tras someterse a un proceso de tratamiento, deja de ser considerado legalmente como tal** y se convierte en un recurso útil. Para que eso ocurra, deben cumplirse varios criterios: el material debe haber pasado por un proceso de valorización, debe cumplir con normativas específicas de calidad y no puede representar un peligro para el medio ambiente o la salud. Un ejemplo concreto es el de la **chatarra metálica reciclada**: una vez tratada, puede usarse de nuevo como materia prima en la fabricación de nuevos productos, dejando atrás su condición de residuo.



Estas definiciones no son solo etiquetas. Tienen **un papel clave en la normativa**, ya que determinan qué procedimientos se deben seguir, qué documentos hay que presentar, qué permisos se necesitan y qué controles se aplican. Por ejemplo, si una empresa puede demostrar que su material cumple los requisitos para ser considerado un subproducto, evitará las exigencias legales asociadas a la gestión de residuos. Del mismo modo, lograr que un material alcance el fin de la condición de residuo puede **abrirle las puertas al mercado como producto recuperado**, impulsando la economía circular y reduciendo el uso de materias primas vírgenes.

1.3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Para que la gestión de residuos sea efectiva y se ajuste a los principios de sostenibilidad, legalidad y eficiencia operativa, es imprescindible contar con un sistema de **clasificación estructurado** que permita identificar de forma clara el tipo de residuo generado y determinar su tratamiento más adecuado. Esta clasificación facilita el cumplimiento normativo, optimiza la planificación logística, reduce riesgos y favorece la valorización de materiales siempre que sea posible. Existen **diferentes criterios para clasificar los residuos**, y cada uno responde a una necesidad concreta dentro del sistema de gestión integral. Uno de los más utilizados es el que distingue entre **residuos peligrosos y no peligrosos**, basado en las características físico-químicas que representan un riesgo potencial para la salud o el medio ambiente. Otro criterio esencial es la **clasificación según el origen**, que diferencia los residuos procedentes del entorno urbano, industrial, sanitario, rural, minero, entre otros. Cada tipo de residuo tiene una **composición, un volumen y una problemática asociada** distinta, lo que exige enfoques específicos en su recogida, transporte, tratamiento y trazabilidad. Esta diversidad obliga a desarrollar políticas y estrategias adaptadas, con herramientas normativas y técnicas acordes a cada flujo.

1.3.1 Según peligrosidad: residuos peligrosos y no peligrosos

En la gestión integral de residuos, uno de los aspectos más relevantes a tener en cuenta desde el primer momento es la **peligrosidad del residuo**, ya que esta característica condiciona directamente su tratamiento, su transporte, el tipo de instalaciones necesarias para su gestión y las medidas de seguridad que deben aplicarse. Por ello, **la clasificación de los residuos según su peligrosidad** responde a un criterio técnico, legal, preventivo y operativo, cuyo propósito principal es evitar daños al medio ambiente, a las personas y a las infraestructuras implicadas en el ciclo de gestión.

La legislación vigente en España, alineada con la normativa europea, establece que un residuo se considera **peligroso** cuando presenta una o varias de las **características de peligrosidad enumeradas en la Directiva 2008/98/CE** y recogidas también en el **Real Decreto 553/2020 y la Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular**. Estas características incluyen, entre otras, la inflamabilidad, la toxicidad aguda, el carácter explosivo, la corrosividad, la capacidad de liberar gases tóxicos al contacto con el agua o el aire, y la peligrosidad para el medio ambiente. Además, un residuo puede ser considerado peligroso si contiene sustancias clasificadas como **carcinógenas, mutágenas o tóxicas para la reproducción**, en concentraciones superiores a los umbrales definidos por la normativa.

Para determinar si un residuo es peligroso o no, se utilizan **criterios técnicos basados en análisis físico-químicos y en la identificación de códigos del Listado Europeo de Residuos (LER)**. Este listado, comúnmente utilizado en toda la Unión Europea, asigna a cada tipo de residuo un código de seis cifras. Los residuos que se consideran peligrosos están marcados con un asterisco junto al código. La asignación correcta del código LER es fundamental para garantizar el cumplimiento legal, ya que de ello dependerá qué documentación es necesaria, si se requiere un gestor autorizado o si se deben aplicar requisitos específicos en el almacenamiento o transporte.



Los residuos **no peligrosos**, en cambio, son aquellos que no presentan ninguna de las características de peligrosidad mencionadas anteriormente. Pese a ello, su gestión también debe realizarse de forma ordenada y controlada, especialmente cuando se generan en grandes cantidades o cuando tienen un impacto ambiental considerable. Ejemplos habituales de residuos no peligrosos serían los restos de jardinería, el cartón, el vidrio, los envases ligeros o los residuos biodegradables procedentes de la recogida municipal. Aunque no impliquen un riesgo inmediato para la salud o el entorno, su acumulación descontrolada o su vertido inadecuado pueden provocar problemas como malos olores, proliferación de vectores (como roedores o insectos), ocupación del espacio en vertederos o emisión de gases de efecto invernadero durante su descomposición.

El hecho de que un residuo sea considerado peligroso **implica importantes obligaciones para su productor y para todos los agentes implicados en su manipulación y traslado**. Por ejemplo, se requiere un almacenamiento específico en envases homologados, con etiquetado

claro y visible que indique los riesgos asociados. Además, el transporte debe ser realizado por empresas autorizadas y bajo condiciones controladas, incluyendo la trazabilidad mediante el Documento de Identificación (DI) y, en ciertos casos, la notificación previa a las autoridades ambientales. También es necesario contratar a un gestor de residuos autorizado que se haga cargo del tratamiento, y conservar la documentación relacionada durante al menos tres años, según marca la normativa.

Etapas	Acción/ criterio	¿Quién la realiza?	¿Cómo se determina?	¿Qué implica si es peligroso?
1. Generación del residuo	Identificar el residuo generado (sustancia u objeto del que se va a desprender)	Productor del residuo	Recogida de datos sobre proceso, materiales usados, mezclas, etc.	El productor debe asegurar su correcta identificación desde el origen.
2. Clasificación preliminar	Consultar el Listado Europeo de Residuos (LER)	Productor o técnico especializado	Asignación de un código de 6 cifras. Si aparece con asterisco (*), es peligroso o potencialmente peligroso.	Aplican controles y obligaciones específicas si se confirma la peligrosidad.
3. Análisis de peligrosidad	Verificar si el residuo presenta características peligrosas (HP) recogidas en la Directiva 2008/98/CE	Laboratorio autorizado o consultora técnica	Ensayos físico-químicos, fichas de seguridad de productos usados, concentración de sustancias peligrosas, normativa CLP.	Se establece si requiere almacenamiento especial, gestor autorizado, etiquetado, EPIs, etc.

Etapas	Acción/ criterio	¿Quién la realiza?	¿Cómo se determina?	¿Qué implica si es peligroso?
4. Confirmación oficial	Confirmar si el residuo entra dentro de la categoría de residuos peligrosos según Ley 7/2022 y RD 553/2020	Autoridad o auditor ambientales externo	Comparación con límites legales de peligrosidad, revisión de documentación técnica y análisis realizados.	Se deben seguir protocolos específicos en transporte, tratamiento y documentación.
5. Documentación y trazabilidad	Elaborar y registrar la documentación obligatoria	Productor, gestor y transportista	Documento de identificación (DI), etiquetas, registro cronológico, notificación previa en caso de traslado.	Toda la cadena de gestión queda sometida a inspección, control y trazabilidad obligatoria.
6. Tratamiento del residuo	Derivar el residuo a instalaciones autorizadas para residuos peligrosos	Gestor autorizado	Valorización o eliminación según lo permitido legalmente para ese tipo de residuo.	Solo pueden intervenir gestores que dispongan de autorización específica para peligrosos.

En términos operativos, **la identificación de un residuo como peligroso obliga a adoptar medidas de prevención de riesgos laborales**, como la utilización de equipos de protección individual (EPIs), la formación específica del personal, la señalización del lugar de almacenamiento y la elaboración de planes de emergencia o protocolos de actuación en caso de derrames, incendios o accidentes. Además, las instalaciones que gestionan residuos peligrosos deben cumplir con requisitos técnicos y ambientales más exigentes, incluyendo sistemas de contención, control de emisiones, impermeabilización de suelos o medidas de protección frente a explosiones.

Nota

¿Cómo se determina si un residuo es peligroso?

Los pasos principales para determinar su peligrosidad son los siguientes:

• PASO 1. Asignación del código LER (Listado Europeo de Residuos)

- Cada residuo debe clasificarse con un **código de seis cifras** del LER.
- Si el código aparece con un **asterisco (*)**, se considera **residuo peligroso** o **potencialmente peligroso**, y hay que seguir verificando.

• PASO 2. Comprobación de la composición química

- Se analiza la **composición del residuo** (ya sea una sustancia pura, una mezcla o un resto de proceso).
- Se consultan las **fichas de seguridad (SDS)** de los productos que lo han generado.
- Se examinan las **sustancias peligrosas** presentes, según el **Reglamento CLP (Reglamento (CE) nº 1272/2008)**.

• PASO 3. Determinación de características de peligrosidad (HP1–HP15)

- Las características de peligrosidad más comunes incluyen:
- **HP1:** explosivo
 - **HP2:** oxidante
 - **HP3:** inflamable
 - **HP4:** irritante
 - **HP5:** tóxico específico

- **HP6:** tóxico agudo
 - **HP8:** corrosivo
 - **HP14:** ecotóxico
 - **HP15:** residuo que puede volverse peligroso más adelante
- Se evalúan mediante **métodos analíticos de laboratorio** (como el pH, el punto de inflamación, el contenido en metales pesados, etc.).

• **PASO 4. Comparación con límites normativos**

- Se comparan los resultados de laboratorio con los **umbrales legales** establecidos para cada sustancia peligrosa.
- Por ejemplo, si un residuo contiene más del 0,1 % de una sustancia cancerígena, ya puede clasificarse como peligroso (según las fichas de seguridad y tablas del CLP).

• **PASO 5. Clasificación final como peligroso o no peligroso**

- Si se confirma que el residuo presenta una o más características HP, **se clasifica como residuo peligroso**.
- Si no presenta ninguna, o las concentraciones están por debajo de los límites, **se considera no peligroso**.

¿Quién determina la peligrosidad?

- **El productor del residuo** es el primer responsable de identificar correctamente su peligrosidad.
- En muchos casos, se requiere el apoyo de **consultoras técnicas** o **laboratorios autorizados**, sobre todo cuando no se dispone de información suficiente.
- La administración puede **revisar y exigir correcciones** si se detecta una clasificación incorrecta.

¿Qué ocurre si se considera peligroso?

- Se deben aplicar medidas especiales:
 - **Etiquetado obligatorio** con pictogramas de peligro.
 - **Almacenamiento separado** y seguro.
 - **Transporte con documentación (DI)** y por empresas autorizadas.
 - **Tratamiento por gestores de residuos peligrosos.**
 - **Registro y trazabilidad durante 3 años** mínimo.

1.3.2 Según origen: urbanos, industriales, rurales, sanitarios, mineros, etc.

Además de la peligrosidad, otro criterio fundamental para clasificar los residuos dentro de un sistema de gestión integral es su **origen o procedencia**. Esta clasificación permite organizar los flujos de residuos según su contexto de generación, lo que facilita la planificación de su recogida, tratamiento, valorización o eliminación. Cada tipo de residuo tiene características propias, tanto en su composición como en su frecuencia de aparición, lo que exige **estrategias diferenciadas de gestión y tecnologías específicas de tratamiento**. A continuación, se explican los principales tipos de residuos según su origen, tomando como referencia el marco legal y técnico vigente en España y en la Unión Europea.

Los **residuos urbanos o municipales** son aquellos que proceden de los hogares, los comercios, las oficinas, los servicios y, en algunos casos, de pequeñas industrias que generan residuos similares a los domésticos. Incluyen materiales como envases, restos de comida, papel, vidrio, textiles, muebles, aparatos eléctricos en desuso o residuos voluminosos.

Su gestión suele estar bajo la responsabilidad de las administraciones locales, que organizan la recogida selectiva, los puntos limpios, el tratamiento en plantas de clasificación o compostaje y, en último término, el vertido o la valorización energética. En las ciudades, este tipo de residuos representa una **gran parte del volumen total gestionado**, lo que convierte su recogida y tratamiento en un componente esencial de los servicios públicos.



En el ámbito económico, destacan los **residuos industriales**, generados por actividades manufactureras, extractivas o de transformación. Su composición es muy diversa, ya que depende del tipo de industria: puede tratarse de restos metálicos, plásticos, aceites, pinturas, lodos, disolventes o materiales peligrosos como baterías o productos químicos. A menudo, estos residuos requieren **sistemas especializados de almacenamiento, transporte y tratamiento**, y en muchos casos están sujetos a una normativa más estricta. Las empresas generadoras deben contar con un gestor autorizado y llevar un control documental riguroso, tanto por motivos legales como por razones de seguridad ambiental y laboral.

Por su parte, los **residuos rurales**, también conocidos como residuos agrarios y ganaderos, provienen de la actividad agrícola, forestal y pecuaria. En este grupo se encuentran restos vegetales, estiércol, purines, envases de productos fitosanitarios, plásticos de acolchado, fertilizantes caducados o maquinaria en desuso. La gestión adecuada de estos residuos es especialmente importante en zonas rurales y agrícolas, donde la falta de infraestructuras o de recursos técnicos puede dar lugar a prácticas inadecuadas, como quemas al aire libre o vertidos incontrolados. Existen **programas específicos de recogida y valorización**, como la producción de compost a partir de restos orgánicos o el uso de purines como fertilizantes tras su tratamiento.



Otro grupo especialmente delicado son los **residuos sanitarios**, generados en hospitales, clínicas, centros de salud, laboratorios, farmacias y otros establecimientos relacionados con la atención sanitaria o veterinaria. Estos residuos incluyen materiales punzantes, bolsas con sangre, tejidos humanos, medicamentos caducados, materiales de protección contaminados o productos químicos peligrosos. Debido a su **potencial infeccioso o tóxico**, requieren una gestión muy controlada,

con separación en origen, envasado seguro, transporte autorizado y tratamiento mediante técnicas como la esterilización, la incineración o el confinamiento. En la mayoría de los casos, la normativa exige también **registros documentales precisos** y formación específica del personal implicado.

Por último, los **residuos mineros** se generan en actividades de extracción y tratamiento de minerales, canteras o explotaciones a cielo abierto. Suelen estar compuestos por **esteriles, lodos, polvos, escombros o aguas contaminadas** con metales pesados. Estos residuos pueden acumularse en grandes cantidades y tener efectos a largo plazo sobre el suelo, el agua y la biodiversidad, por lo que deben gestionarse conforme a planes de restauración ambiental aprobados por la administración competente. En este ámbito, la **gestión integrada de residuos se conecta directamente con la prevención de la contaminación de suelos y aguas subterráneas**, así como con la recuperación de ecosistemas degradados.

Ejemplo

Situación	Tipo de residuo	Clasificación según origen
Restos de comida y envases mezclados recogidos en una vivienda	Orgánicos y envases	Urbano
Cartón y embalajes desechados en un supermercado	Residuos comerciales	Urbano
Virutas metálicas, aceites usados y disolventes en una fábrica de automoción	Residuos industriales	Industrial
Plásticos agrícolas y envases de fitosanitarios	Residuos agrarios	Rural
Estiércol y purines en una explotación ganadera	Residuos ganaderos	Rural

Situación	Tipo de residuo	Clasificación según origen
Jeringuillas, guantes y gasas de un hospital	Residuos biosanitarios	Sanitario
Fármacos caducados en una farmacia	Medicamentos desechados	Sanitario
Escombros, rocas y lodos de una cantera	Estériles y residuos mineros	Minero
Lodos con metales pesados de planta minera	Lodos peligrosos	Minero
Ordenadores y electrodomésticos en punto limpio	RAEEs	Urbano
Restos de poda recogidos por el ayuntamiento	Residuos vegetales	Urbano
Envases de productos de limpieza de un colegio	Residuos químicos	Urbano
Aceites de cocina usados de un restaurante	Residuos grasos	Urbano
Pinturas y disolventes en una nave de carpintería	Residuos químicos	Industrial
Polvo de taladro y yeso de una reforma doméstica	Escombros domésticos	Urbano
Papel y documentos triturados en una oficina	Residuos de papel	Urbano
Telas y restos de producción textil	Residuos textiles	Industrial
Desechos de frutas en una cooperativa agrícola	Residuos orgánicos	Rural
Vacunas caducadas de un centro veterinario	Residuos sanitarios	Sanitario
Líquidos refrigerantes en una planta metalúrgica	Residuos peligrosos	Industrial
Cáscaras de almendra usadas como biomasa	Subproductos agrícolas	Rural

Situación	Tipo de residuo	Clasificación según origen
Neumáticos fuera de uso en un taller	Residuos especiales	Industrial
Plásticos de embalaje en una empresa logística	Residuos plásticos	Industrial
Residuos de laboratorio universitario	Químicos de laboratorio	Sanitario
Baterías usadas en un centro de reciclaje	Residuos peligrosos	Urbano
Material contaminado por COVID-19 en centro de salud	Residuos infecciosos	Sanitario
Aguas residuales de lavado de minerales	Residuos líquidos	Minero
Ropa usada en un contenedor de recogida solidaria	Textiles reutilizables	Urbano
Cenizas de biomasa en una planta energética	Residuos de combustión	Industrial
Madera tratada de demolición de una obra	Residuos de construcción	Urbano

Aparte de estas categorías principales, también existen otros orígenes relevantes como los **residuos de construcción y demolición**, los residuos comerciales (generados por grandes superficies o mercados), los **residuos tecnológicos** (como ordenadores, móviles, baterías o electrodomésticos), y los residuos específicos como neumáticos, pilas, aceites usados o vehículos fuera de uso. Todos ellos requieren **tratamientos adaptados a sus particularidades técnicas y normativas**, así como políticas públicas y campañas de sensibilización para garantizar su correcta separación, recogida y reciclado.

1.4 CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Una parte esencial de la gestión integral de residuos es saber **exactamente qué tipo de residuo se está manejando**. No basta con saber si es urbano, industrial o si contiene sustancias peligrosas: es necesario caracterizarlo con precisión, es decir, **determinar sus propiedades físicas, químicas y biológicas**, y asignarle un código oficial que lo identifique claramente en todos los procesos administrativos, desde su almacenamiento hasta su tratamiento final. Esta caracterización es lo que permite decidir con fundamento si el residuo debe reciclarse, almacenarse, valorizarse o eliminarse, y bajo qué condiciones.

1.4.1 Parámetros físicos, químicos y biológicos

El primer paso en la caracterización técnica de un residuo consiste en analizar sus **propiedades físicas, químicas y biológicas**, ya que estas determinan tanto su peligrosidad como su comportamiento en diferentes etapas del proceso de gestión.

Parámetros físicos

Estado del residuo (sólido, líquido, pastoso, gaseoso), granulometría, densidad, viscosidad, humedad.

Parámetros químicos

Identificación de sustancias peligrosas: ácidos, disolventes, metales pesados, inflamables, tóxicos, corrosivos.

Parámetros biológicos

Presencia de microorganismos, restos infecciosos o material biodegradable que genera gases y lixiviados.

Entre los **parámetros físicos más comunes** se encuentra el estado del residuo (sólido, líquido, pastoso o gaseoso), su granulometría, la densidad, la viscosidad o el contenido en humedad. Estas características son relevantes porque afectan a la forma de recogida, el tipo de envase, los equipos de transporte y las condiciones de almacenamiento. Por ejemplo, un residuo pulverulento necesita medidas de contención especiales para evitar la dispersión de partículas al aire, mientras que un residuo líquido puede requerir cubas estancas o depósitos con sistemas de seguridad ante derrames.

En cuanto a los **parámetros químicos**, se evalúa la composición del residuo para identificar sustancias peligrosas o reactivas, como ácidos, disolventes, metales pesados, compuestos inflamables, explosivos, corrosivos o tóxicos. Estos análisis permiten determinar si el residuo presenta alguna de las **características de peligrosidad (HP)** definidas por la legislación europea. Para ello, se suelen realizar ensayos de laboratorio, consultar las fichas de seguridad de los productos que originan el residuo y utilizar métodos normalizados según estándares técnicos. En algunos casos, basta con una revisión documental, pero en otros se necesita un estudio analítico detallado.

Respecto a los **parámetros biológicos**, estos cobran especial importancia en residuos orgánicos o sanitarios, ya que pueden albergar microorganismos patógenos, restos biológicos infecciosos o materiales degradables que generan gases y lixiviados. La presencia de elementos biológicamente activos implica riesgos sanitarios y ambientales que deben considerarse tanto en la fase de recogida como en el tratamiento, especialmente si se opta por la valorización biológica (como el compostaje) o si se almacenan en condiciones que favorecen la proliferación de bacterias u hongos.

1.4.2 Listado Europeo de Residuos (LER)

Una vez caracterizado el residuo, se procede a su **identificación oficial mediante el Listado Europeo de Residuos (LER)**, un sistema de

codificación armonizado en toda la Unión Europea que asigna a cada tipo de residuo un **código de seis cifras**, agrupado en 20 capítulos según la actividad que lo genera. Este listado, aprobado por la **Decisión 2014/955/UE**, establece una nomenclatura común que facilita la trazabilidad, el control administrativo y la comunicación entre productores, gestores, transportistas y autoridades competentes. Por ejemplo, un residuo de disolvente de una industria química puede clasificarse como *14 06 03 (otros disolventes y mezclas de disolventes) **, mientras que el papel y cartón recogido en oficinas corresponde al código **20 01 01**.



<https://asegre.com/ler-listado-europeo-de-residuos-oficial/>

El LER distingue entre **residuos peligrosos** y **no peligrosos**, utilizando un asterisco (*) para señalar aquellos que presentan riesgos. En muchos casos, un residuo puede tener una **clasificación “espejo”**, es decir, puede clasificarse como peligroso o no peligroso en función de su composición real. Esto obliga a realizar una evaluación detallada, ya que una mala asignación del código puede acarrear sanciones o una gestión inadecuada. Es responsabilidad del productor identificar correctamente el residuo y mantener registros actualizados que lo justifiquen, incluyendo los análisis de laboratorio, las fichas técnicas y otros documentos relevantes.

1.4.3 Codificación y etiquetado

Una vez determinado el código LER, el residuo debe ser **codificado y etiquetado conforme a la normativa vigente**, siguiendo las pautas establecidas en el **Reglamento CLP (CE 1272/2008)**, que regula la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas peligrosas en Europa. El etiquetado es una herramienta clave para la **identificación visual inmediata de los riesgos** que presenta un residuo, y debe incluir al menos: el nombre del residuo, el código LER, los **pictogramas de peligro**, las advertencias de seguridad, la identificación del productor y la fecha de envasado.

RECURSO

Enlace al REGLAMENTO (CE) No 1272/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006 (Texto pertinente a efectos del EEE): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R1272>

En el caso de residuos peligrosos, el etiquetado debe ser especialmente visible, duradero y resistente, y acompañar al residuo en todo momento, desde su almacenamiento hasta su entrega a un gestor autorizado. Además, los recipientes deben cumplir con requisitos específicos de homologación, en función del tipo de residuo y su estado físico. Por ejemplo, los bidones que contienen líquidos inflamables deben tener sistemas de cierre hermético y estar fabricados con materiales resistentes a la corrosión.

Elementos obligatorios de la etiqueta:

Elemento	¿Es obligatorio?	Notas
Nombre del residuo	✓ Sí	Debe ser claro y coherente con la documentación.
Código LER	✓ Sí	El código debe ir con asterisco si es peligroso.
Pictogramas CLP	✓ Sí	Deben estar impresos en color, visibles y con tamaño adecuado.
Características de peligrosidad (HP)	✓ Sí	Deben expresarse con su código y descripción.
Productor del residuo y NIMA	✓ Sí	NIMA = Número de Identificación Medioambiental.
Fecha de envasado	✓ Sí	Para controlar la caducidad y trazabilidad.
Instrucciones de manipulación/precaución	✓ Recomendado	Mejora la seguridad en el manejo.
Destino previsto (gestor autorizado)	✗ No obligatorio, pero útil	Ayuda a tener un seguimiento visual.

¿Dónde se coloca?

- En el recipiente o bidón, pegada visiblemente, sin cubrir otras etiquetas de seguridad.
- En caso de residuos líquidos, debe colocarse en un soporte resistente y no removible por derrame o humedad.
- Si el residuo se transporta, debe ir acompañada del Documento de Identificación (DI).

A continuación, se exponen los pictogramas para el etiquetado de residuos:



Columna izquierda:

- Peligro para la salud (Símbolo: silueta con estrella en el pecho).
 - Indica que puede provocar efectos graves como cáncer, mutaciones genéticas, afectación de la fertilidad, sensibilización respiratoria, etc.
- Peligro para el medio ambiente acuático (Símbolo: pez y árbol muertos).
 - Sustancias que son tóxicas o muy tóxicas para los organismos acuáticos, con efectos a corto o largo plazo.
- Toxicidad aguda (Símbolo: calavera y tibias cruzadas).
 - Sustancias que pueden ser mortales, muy tóxicas o nocivas por inhalación, ingestión o contacto con la piel.

Columna central:

- Explosivo (Símbolo: explosión).
 - Sustancias o mezclas que pueden explotar al contacto con una llama, calor o por fricción.

- Inflamable (Símbolo: llama).
 - Productos que se inflaman con facilidad al contacto con el aire, una chispa o una fuente de calor.
- Peligro general / Irritación / Sensibilización cutánea (Símbolo: exclamación).
 - Sustancias irritantes para la piel o los ojos, o que provocan reacciones alérgicas leves.

Columna derecha:

- Gas a presión (Símbolo: botella de gas).
 - Gases comprimidos, licuados o disueltos que pueden explotar si se calientan o liberarse de forma violenta.
- Corrosivo (Símbolo: líquidos atacando una mano y un metal).
 - Puede causar quemaduras graves en la piel y daños en ojos, así como corroer metales.
- Comburente (Símbolo: llama sobre círculo).
 - Sustancias que no arden por sí solas, pero favorecen la combustión de otras.

RECURSO

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), a través de su portal oficial, pone a disposición de la ciudadanía una sección específica de “Manuales y guías” dentro del área de calidad y evaluación ambiental. En este espacio se recogen documentos técnicos y divulgativos elaborados por el propio Ministerio o en colaboración con entidades especializadas, con el objetivo de facilitar el cumplimiento normativo, la gestión responsable de los residuos y la mejora continua en materia ambiental. Estas publicaciones abordan temas como residuos municipales, peligrosos, industriales o sanitarios, e incluyen herramientas prácticas como diagramas, protocolos, clasificaciones o criterios de actuación. La información está disponible para su descarga pública y constituye un recurso esencial tanto para profesionales del sector como para administraciones, empresas o centros educativos.



1.4.4 Fichas de seguridad y diagramas de asignación

La **ficha de datos de seguridad (FDS)** es otro elemento fundamental en la identificación y gestión de residuos, especialmente cuando estos derivan de productos químicos o mezclas industriales. Esta ficha proporciona información técnica y preventiva sobre el residuo, incluyendo su composición, peligrosidad, medidas de actuación en caso de emergencia, instrucciones de almacenamiento y procedimientos de eliminación. Aunque las fichas de seguridad están pensadas originalmente para sustancias y mezclas comerciales, su contenido resulta también muy útil a la hora de caracterizar residuos complejos o con potencial peligroso.

Por otro lado, los **diagramas de asignación** o **árboles de decisión** son herramientas gráficas que ayudan a seleccionar el código LER correcto a partir de una serie de preguntas estructuradas: ¿qué actividad genera el residuo?, ¿qué tipo de material es?, ¿contiene sustancias peligrosas?, ¿supera los umbrales legales? Este tipo de esquemas se utiliza tanto en auditorías como en formación técnica, ya que facilita la toma de decisiones y reduce los errores en la clasificación inicial.

Por ejemplo, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ofrece el siguiente diagrama de flujo del proceso de clasificación de un residuo a partir de la clasificación de las sustancias que contiene:

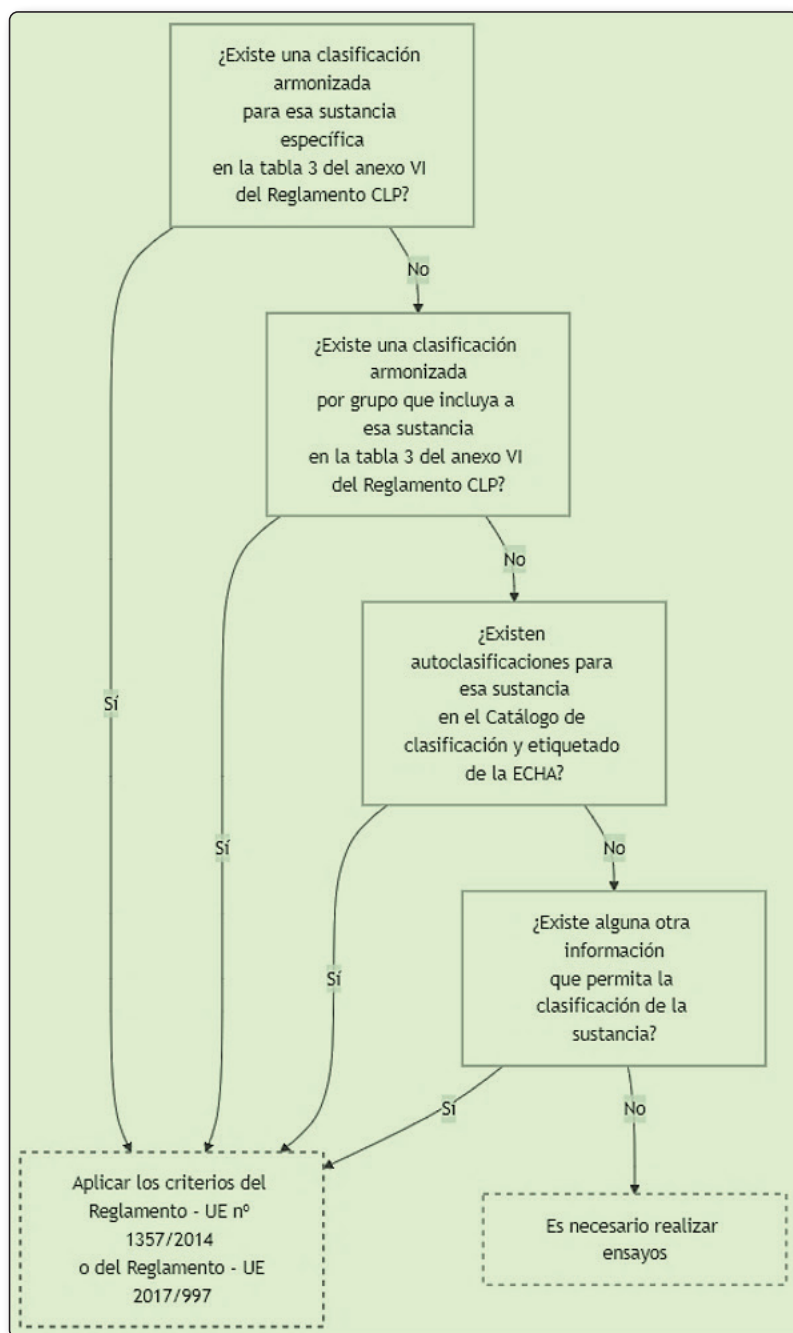


Diagrama obtenido de la guía técnica para la clasificación de los residuos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021.

Caso práctico hipotético

Una empresa situada en el polígono industrial Plaza, en Zaragoza, especializada en la fabricación de componentes metálicos para vehículos, genera de forma periódica **un residuo líquido mezcla de aceite usado y restos de disolvente** tras el mantenimiento de maquinaria y limpieza de herramientas.

• **FASE 1. Caracterización del residuo (parámetros físicos, químicos y biológicos)**

El técnico de medio ambiente de la empresa comienza la **caracterización del residuo** observando que se trata de un **líquido aceitoso oscuro**, con olor intenso y una textura densa. Se recogen muestras para enviarse a un **laboratorio homologado**, que analiza los **parámetros físico-químicos** del residuo.

Los resultados indican que contiene una mezcla de **aceite mineral, hidrocarburos aromáticos** y restos de **disolvente con compuestos orgánicos volátiles (COVs)**.

El residuo no presenta actividad biológica significativa, pero es **inflamable, tóxico por inhalación** y contiene una pequeña proporción de sustancias consideradas **carcinógenas**. Por tanto, **reúne varias características de peligrosidad** (HP3 inflamabilidad, HP6 toxicidad aguda, HP7 cancerígeno).

• **FASE 2. Asignación del código del Listado Europeo de Residuos (LER)**

Con los resultados en la mano, se procede a identificar el código correcto del **Listado Europeo de Residuos**.

Todos los códigos del subgrupo 13 02 están marcados con asterisco (*), lo que indica que se trata de residuos peligrosos, sin necesidad de depender del análisis de peligrosidad para considerarlos como tales.



ASEGRE ✓
ASOCIADOS
PRODUCTOR DE RESIDUOS ✓

13 02 Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.

13 02 04* Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.

13 02 05* Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.

13 02 06* Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.

13 02 07* Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.

13 02 08* Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.

<https://asegre.com/ler-listado-europeo-de-residuos-oficial/>

Dado que el laboratorio ha confirmado la presencia de sustancias tóxicas y cancerígenas, el residuo **debe clasificarse como peligroso**, y se asigna el código **13 02 05*** (Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes). Esta asignación se documenta en el sistema interno de la empresa y en su registro de producción de residuos.

• FASE 3. Codificación y etiquetado

Una vez asignado el código LER, se procede al **etiquetado del recipiente** que contiene el residuo.

El bidón de almacenamiento es de **material homologado**, tiene cierre hermético y está situado en una zona con cubeto de retención. La etiqueta es la siguiente:

Etiqueta de residuo peligroso

Productor: Empresa Componentes Aragón S.L. (NIMA: 5020001234)

Ubicación: Polígono Plaza, Zaragoza

Nombre del residuo: Aceite usado con disolvente

Código LER: 13 02 05*

Características de peligrosidad: HP3 – Inflamable, HP6 – Tóxico agudo, HP14 – Ecotóxico

Fecha de envasado: 02/04/2025

Pictogramas de peligro:



Precauciones: No verter al alcantarillado. Usar EPI. Almacenar en lugar ventilado.

Destino previsto: Reciclajes del Ebro S.A. (Gestor autorizado)

Además, se incorpora la señalización externa en la zona de almacenamiento para garantizar la seguridad del personal y evitar manipulaciones incorrectas.

• **FASE 4. Uso de la ficha de seguridad y diagrama de asignación**

Dado que el residuo procede de productos comerciales utilizados en el mantenimiento, el técnico incluye las **fichas de seguridad (FDS)** de los aceites y disolventes empleados, donde figuran los riesgos asociados a cada producto.

Estas fichas permiten confirmar que la mezcla contiene sustancias peligrosas en proporciones que **superan los límites legales**, según la normativa CLP.

Ficha de datos de seguridad - Residuo peligroso

Nombre del residuo: Aceite usado con disolvente

Código LER: 13 02 05*

Descripción del residuo: Mezcla líquida compuesta por aceite mineral usado y restos de disolventes orgánicos, generada durante el mantenimiento de maquinaria industrial.

Propiedades físicas: Líquido aceitoso de color oscuro, viscoso, olor intenso.

Composición química: Aceites minerales (>70%), compuestos orgánicos volátiles (COVs), hidrocarburos aromáticos.

Características de peligrosidad (HP): HP3 – Inflamable, HP6 – Tóxico agudo, HP7 – Cancerígeno, HP14 – Ecotóxico

Riesgos para la salud: Inhalación de vapores tóxicos, contacto prolongado con la piel puede provocar irritación o dermatitis.

Medidas de prevención: Manipular en zona bien ventilada, usar guantes de nitrilo, gafas protectoras y mascarilla con filtro de vapores orgánicos.

Recomendaciones de almacenamiento: Conservar en envases cerrados, resistentes, en zona fresca, ventilada y con cubeto de retención.

Actuación en caso de derrame: Contener el líquido con material absorbente no inflamable. Recoger en envases etiquetados y notificar a gestor autorizado.

Tratamiento final: Entregar a gestor autorizado para su valorización o eliminación mediante tratamiento térmico controlado.

Fecha de emisión: 02/04/2025

Elaborado por: Departamento de Medio Ambiente - Empresa Componentes Aragón S.L.

Paralelamente, se recurre al **diagrama de flujo del proceso de clasificación de un residuo a partir de la clasificación de las sustancias que contiene**.

Gracias a este proceso, el residuo ha sido **debidamente caracterizado como peligroso, etiquetado y codificado** conforme a la legislación, y está listo para su recogida por un gestor autorizado.

Además, la empresa ha documentado el proceso conforme al Real Decreto 553/2020 y podrá acreditar, ante cualquier inspección, que cumple con sus **obligaciones legales y medioambientales**. El residuo se transportará con **Documento de Identificación (DI)** y tratado en una planta especializada para su valorización o eliminación segura.

1.5 PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS

La **producción y composición de residuos** son aspectos que permiten entender el volumen, la naturaleza y la procedencia de los desechos que se generan a diario en distintos ámbitos. Analizar cómo, cuándo y por qué se producen los residuos no es una cuestión meramente estadística, sino un paso imprescindible para diseñar políticas eficaces de recogida, tratamiento, prevención y valorización. En el marco de una gestión integral, contar con datos actualizados y precisos sobre la generación y tipología de residuos es clave para optimizar recursos, cumplir con la normativa vigente y avanzar hacia modelos más sostenibles.

La **producción de residuos** hace referencia a la cantidad de residuos generados en un lugar determinado durante un periodo concreto. Esta cantidad varía enormemente según el tipo de actividad, el contexto geográfico, el nivel de consumo y factores sociales o económicos.

Por otro lado, la **composición de los residuos** permite identificar qué tipos de materiales los conforman y en qué proporción. Esta

información es básica para establecer el tratamiento adecuado, ya que cada fracción requiere una gestión específica. Un residuo orgánico puede aprovecharse mediante compostaje o digestión anaerobia, mientras que un envase de plástico necesita procesos de separación y reciclado mecánico. La presencia de sustancias químicas, materiales peligrosos o mezclas contaminadas obliga a adoptar medidas de seguridad, cumplir con protocolos y utilizar instalaciones especializadas. Cuanto más precisa sea la información sobre los componentes de un residuo, mayores serán las posibilidades de valorización y menor el riesgo de daño al entorno.

En el caso de los **residuos urbanos**, predominan los restos orgánicos procedentes de alimentos y jardines, seguidos por envases de plástico, latas, papel, cartón, vidrio y textiles. En el ámbito **industrial**, la composición es mucho más heterogénea. Pueden encontrarse residuos metálicos, plásticos técnicos, productos químicos, aguas de proceso, lodos, aceites, pinturas o disolventes. Su composición depende de la actividad concreta de la empresa y del proceso que origine los residuos. En el medio **agrario y ganadero**, los residuos más frecuentes son los restos vegetales, estiércoles, purines, envases de fertilizantes y fitosanitarios, plásticos de invernadero y subproductos animales no destinados al consumo humano.



Para conocer la composición de un flujo de residuos se realizan **muestreos y caracterizaciones**. En el caso de los residuos municipales, por ejemplo, se recogen muestras de distintas fracciones durante varias semanas, se separan manualmente por tipos de material (papel, metal, plástico, vidrio, orgánico, etc.) y se pesa cada fracción por separado. En entornos industriales o sanitarios, se recurre a análisis más específicos, que pueden incluir pruebas físico-químicas, determinación de sustancias peligrosas y estudio de mezclas complejas. Estos datos se utilizan tanto para cumplir con los requisitos normativos como para tomar decisiones operativas, como modificar rutas de recogida, rediseñar los puntos de almacenamiento o evaluar la viabilidad económica de un proceso de valorización.

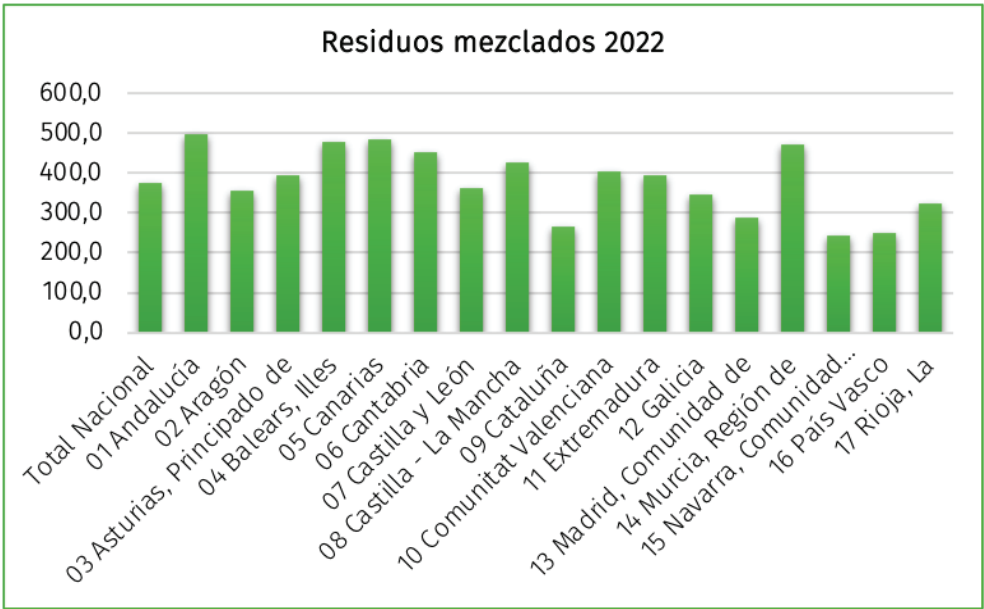
La producción y la composición de residuos no se mantienen constantes con el tiempo. Cambian en función de las políticas públicas, los avances tecnológicos, las campañas de sensibilización ciudadana, los hábitos de consumo y la evolución de los mercados. Por ejemplo, el aumento del comercio electrónico ha provocado un incremento notable de residuos de cartón y embalajes. Del mismo modo, la prohibición de determinados productos de plástico de un solo uso ha reducido la presencia de ciertos materiales en la fracción resto, pero ha incrementado la demanda de alternativas biodegradables cuya gestión aún plantea desafíos.

Por todo esto, contar con un diagnóstico preciso y actualizado de la producción y composición de residuos permite planificar mejor, anticiparse a problemas y diseñar estrategias eficaces de prevención, recogida selectiva, reciclaje y tratamiento. Además, aporta una base técnica imprescindible para cumplir con los objetivos marcados por la legislación europea, como el Plan de Acción para la Economía Circular o las directivas sobre residuos municipales y envases. Gestionar bien empieza por conocer bien. Y eso implica medir, analizar y comprender qué residuos se generan, con qué características y en qué contextos. Solo así se puede avanzar hacia un modelo de consumo y producción más responsable, eficiente y coherente con los retos ambientales del presente.

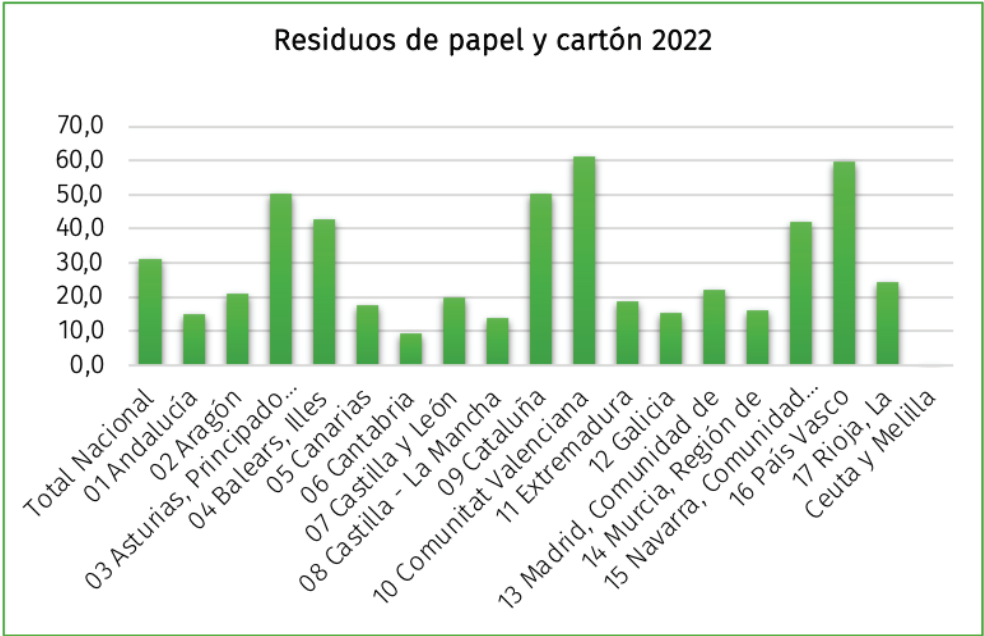
Sabías que...

A la hora de analizar la gestión de residuos en España, resulta especialmente útil observar los datos desde una perspectiva territorial. La **cantidad per cápita de residuos recogidos por comunidades autónomas**, medida en **kilogramos por habitante y año**, ofrece una visión clara sobre los hábitos de generación de residuos, la eficacia de los sistemas de recogida y las diferencias entre regiones en función de su estructura demográfica, actividad económica o desarrollo urbano. A través de las siguientes tablas, se puede identificar qué comunidades presentan mayores índices de generación, qué tipos de residuos predominan en cada territorio y cómo varía esta cifra a lo largo del tiempo. Esta información permite comparar realidades regionales y también evaluar la eficacia de las políticas públicas y las estrategias de prevención implantadas a nivel autonómico.

Los datos que se presentan a continuación se han obtenido del **Instituto Nacional de Estadística (INE)**, que publica anualmente esta información en el marco de sus estadísticas medioambientales.



	Residuos mezclados			
	2022	2021	2020	2019
Total Nacional	373,9	375,7	366,0	368,0
01 Andalucía	496,3	494,8	469,9	445,6
02 Aragón	354,4	361,9	355,8	370,9
03 Asturias, Principado de	394,4	399,8	376,8	379,4
04 Balears, Illes	478,5	448,1	440,3	574,4
05 Canarias	485,6	469,3	449,6	495,5
06 Cantabria	451,8	507,0	464,0	475,7
07 Castilla y León	362,5	390,7	381,7	385,6
08 Castilla–La Mancha	427,3	399,2	422,6	404,4
09 Cataluña	267,2	279,1	287,3	304,6
10 Comunitat Valenciana	403,0	401,8	399,5	420,1
11 Extremadura	395,4	422,6	418,1	404,9
12 Galicia	346,5	357,0	348,6	366,1
13 Madrid, Comunidad de	288,2	270,8	269,1	293,3
14 Murcia, Región de	470,7	494,5	463,6	448,2
15 Navarra, Comunidad Foral de	244,6	279,0	265,9	270,2
16 País Vasco	250,8	257,2	205,0	229,3
17 Rioja, La	324,9	330,5	338,0	344,9
Ceuta y Melilla	...	...	...	...

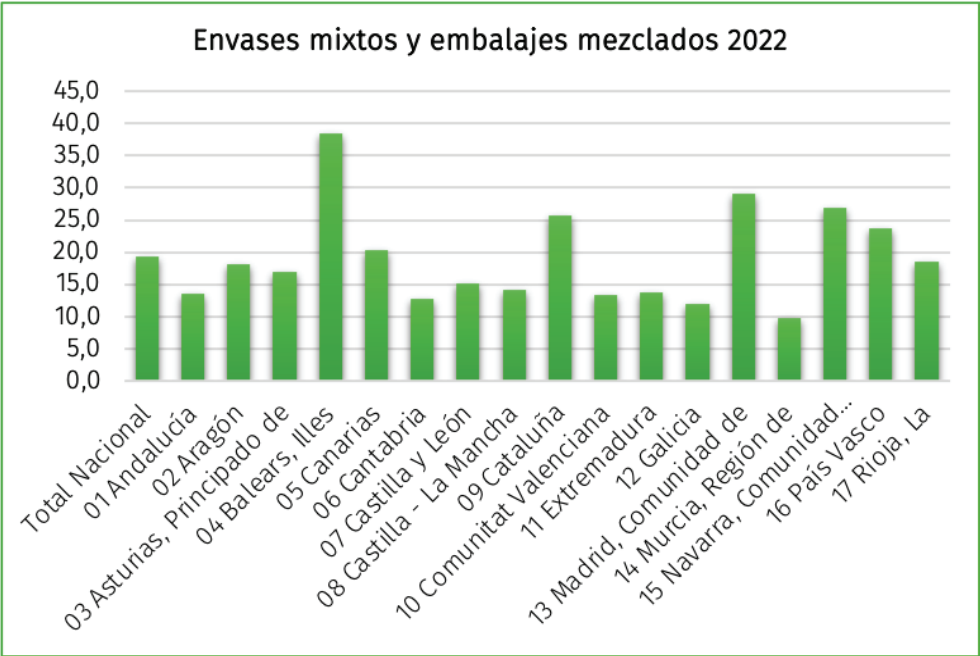


	Residuos de papel y cartón			
	2022	2021	2020	2019
Total Nacional	31,3	31,8	28,3	27,3
01 Andalucía	14,9	14,6	14,8	14,4
02 Aragón	21,1	22,0	36,2	21,5
03 Asturias, Principado de	50,2	43,6	40,0	41,7
04 Balears, Illes	42,8	39,1	31,2	42,1
05 Canarias	17,6	15,5	42,6	22,4
06 Cantabria	9,5	10,3	9,7	9,8
07 Castilla y León	19,8	20,2	20,2	20,1
08 Castilla-La Mancha	13,9	14,2	11,5	14,7
09 Cataluña	50,3	53,4	53,2	52,9

10 Comunitat Valenciana	61,1	60,8	15,9	15,7
11 Extremadura	18,6	22,9	27,4	29,7
12 Galicia	15,2	14,9	15,2	15,2
13 Madrid, Comunidad de	22,0	21,6	21,4	21,0
14 Murcia, Región de	16,2	22,2	17,4	15,8
15 Navarra, Comunidad Foral de	42,1	42,2	41,0	40,1
16 País Vasco	59,6	63,3	66,4	69,7
17 Rioja, La	24,3	25,5	25,5	26,5
Ceuta y Melilla				

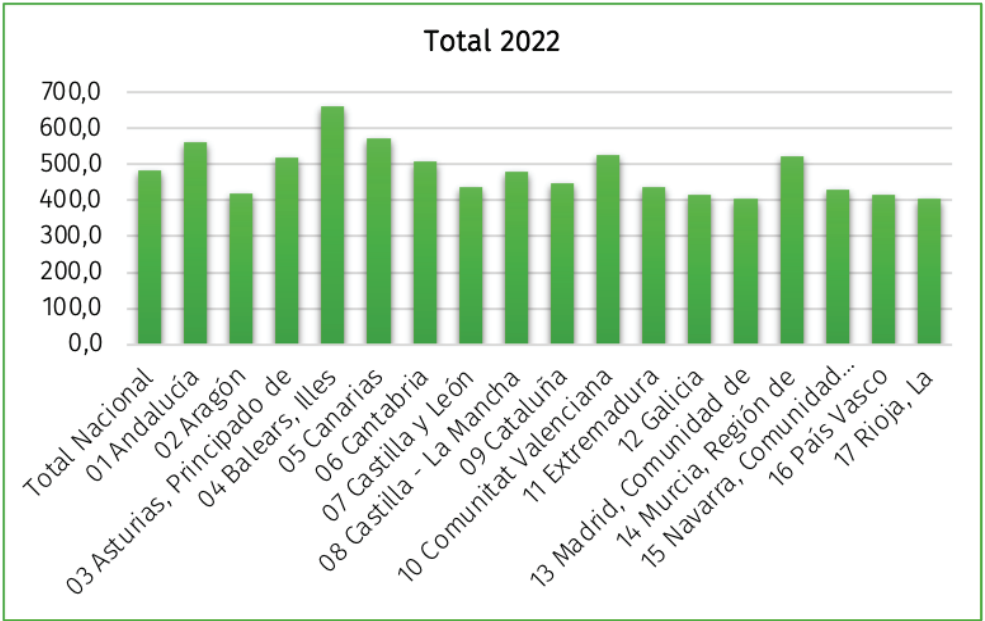


	Residuos de vidrio			
	2022	2021	2020	2019
Total Nacional	19,6	18,6	17,5	19,2
01 Andalucía	13,6	12,9	12,3	12,9
02 Aragón	15,4	15,4	15,6	15,5
03 Asturias, Principado de	18,0	17,6	17,0	17,1
04 Balears, Illes	40,2	33,2	25,0	36,8
05 Canarias	22,0	16,7	16,2	20,5
06 Cantabria	21,1	20,4	19,1	21,3
07 Castilla y León	21,2	20,9	19,6	21,2
08 Castilla–La Mancha	10,8	11,3	7,7	12,3
09 Cataluña	25,5	24,5	23,7	26,5
10 Comunitat Valenciana	18,1	16,9	16,5	17,8
11 Extremadura	9,1	8,8	8,7	8,9
12 Galicia	18,8	17,9	17,3	17,9
13 Madrid, Comunidad de	18,4	18,2	17,2	17,2
14 Murcia, Región de	16,6	17,4	17,1	17,9
15 Navarra, Comunidad Foral de	27,5	26,5	24,6	26,5
16 País Vasco	29,1	28,3	26,4	28,8
17 Rioja, La	27,8	27,0	26,3	28,9
Ceuta y Melilla				



	Envases mixtos y embalajes mezclados			
	2022	2021	2020	2019
Total Nacional	19,4	18,8	18,8	17,6
01 Andalucía	13,5	13,4	13,3	12,3
02 Aragón	18,2	18,1	16,0	16,5
03 Asturias, Principado de	16,9	16,5	15,9	14,1
04 Balears, Illes	38,4	34,9	28,5	32,9
05 Canarias	20,4	13,4	16,5	12,9
06 Cantabria	12,8	12,7	12,9	11,7
07 Castilla y León	15,1	13,6	13,3	12,0
08 Castilla–La Mancha	14,1	14,2	14,1	12,2
09 Cataluña	25,7	24,7	23,9	24,1

10 Comunitat Valenciana	13,4	14,5	14,0	12,3
11 Extremadura	13,7	14,2	14,5	13,0
12 Galicia	12,0	12,2	12,0	10,6
13 Madrid, Comunidad de	29,0	27,5	27,9	26,1
14 Murcia, Región de	9,8	13,9	15,4	13,8
15 Navarra, Comunidad Foral de	26,9	24,4	36,9	32,6
16 País Vasco	23,7	24,3	24,2	22,7
17 Rioja, La	18,6	19,7	20,1	18,6
Ceuta y Melilla				



	Total			
	2022	2021	2020	2019
Total Nacional	482,0	482,7	463,2	472,3
01 Andalucía	560,2	555,8	527,5	500,4
02 Aragón	421,0	432,6	432,7	434,4
03 Asturias, Principado de	518,2	518,6	480,0	485,1
04 Balears, Illes	662,1	608,2	573,3	739,1
05 Canarias	573,4	543,6	545,4	571,4
06 Cantabria	509,9	562,9	517,0	531,3
07 Castilla y León	435,3	454,7	446,5	446,9
08 Castilla–La Mancha	479,8	450,6	461,1	454,9
09 Cataluña	447,7	457,4	464,2	482,1
10 Comunitat Valenciana	524,4	529,0	476,9	487,3
11 Extremadura	437,5	469,6	469,7	458,3
12 Galicia	416,9	427,9	414,2	432,9
13 Madrid, Comunidad de	406,5	391,6	376,4	395,0
14 Murcia, Región de	521,5	559,4	515,6	507,2
15 Navarra, Comunidad Foral de	431,4	451,7	447,2	448,9
16 País Vasco	414,8	425,1	354,1	384,4
17 Rioja, La	403,7	411,8	414,6	421,7
Ceuta y Melilla				

Comunidades autónomas como Illes Balears, Canarias y Andalucía presentan los valores más elevados de generación total de residuos por habitante, especialmente en el año 2022. Estos datos podrían vincularse al peso del turismo en sus economías, que incrementa notablemente la generación de residuos durante los meses de temporada alta. En contraste, comunidades como La Rioja, Madrid, Navarra o el País Vasco reflejan cifras más contenidas, lo que puede estar relacionada con sistemas más consolidados de recogida selectiva, hábitos de consumo diferentes o estrategias más eficientes de prevención. Además, se observa cierta estabilidad en los datos nacionales en los últimos años, con una ligera oscilación que refleja el impacto temporal de factores como la pandemia o cambios en el consumo.

Si se desglosa la información por tipo de residuo, se aprecia que los **residuos mezclados continúan siendo el grupo mayoritario**, lo cual evidencia que aún queda mucho margen para mejorar en la separación en origen y la recogida selectiva. Comunidades como Cataluña, Navarra o el País Vasco destacan por tener menores cifras en esta fracción y mayores porcentajes en residuos reciclables como papel-cartón o vidrio, lo que sugiere una mayor implicación ciudadana y un sistema de gestión más avanzado. Illes Balears presenta valores extraordinariamente altos en residuos de vidrio y envases, lo que también se puede atribuir al consumo vinculado al turismo. Por último, cabe resaltar la evolución positiva en algunas regiones en cuanto a la recogida de envases y materiales reciclables, lo que indica que **las políticas autonómicas de educación ambiental y mejora de infraestructuras de recogida selectiva están comenzando a dar resultados visibles**. Esta diversidad territorial subraya la necesidad de adaptar las estrategias de gestión a la realidad concreta de cada comunidad para seguir avanzando hacia una economía más circular y sostenible.

Recurso

1. Instituto Nacional de Estadística (INE)
 - Publicación consultada: *encuesta sobre la recogida y tratamiento de residuos. Año 2021*.
 - Dato incluido: más de 22 millones de toneladas de residuos urbanos generados en España.
 - Enlace: <https://www.ine.es> → Estadísticas medioambientales → Residuos.
 2. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)
 - Documentos técnicos y guías publicados en su web oficial, especialmente los relacionados con la composición y caracterización de residuos municipales y sectoriales.
 - Información sobre composición tipo de residuos urbanos (fracción orgánica, envases, papel, vidrio...).
 3. Eurostat (Oficina Estadística de la Unión Europea)
 - Comparativas internacionales sobre generación de residuos per cápita, composición por países y evolución temporal.
 - Datos de residuos urbanos en España: alrededor de 476 kg por habitante y año en los últimos informes.
 4. Otras fuentes técnicas complementarias
 - Informes de Ecoembes, SIGRE, Oficinas de medio ambiente autonómicas y planes municipales de gestión de residuos, que ofrecen detalles sobre composición media, tasas de generación y residuos específicos por tipo de actividad.
-

1.6 IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS

El **impacto ambiental de los residuos** es una de las principales preocupaciones en la gestión actual de los desechos. Cada residuo, dependiendo de su tipo, cantidad y forma de tratamiento (o ausencia del mismo), tiene la capacidad de afectar directa o indirectamente al medio natural. Esta afectación se percibe en términos visibles como la acumulación de basura o los vertederos saturados, y, también en procesos menos evidentes pero igualmente dañinos, como la contaminación del aire, del agua o del suelo. La forma en que los residuos se manejan, almacenan o eliminan determina en gran medida la magnitud y el alcance de estos impactos, que pueden extenderse más allá del lugar de generación e influir en ecosistemas completos.

1.6.1 Vectores ambientales afectados

Uno de los primeros aspectos que se analizan al hablar del impacto ambiental de los residuos es el de los **vectores ambientales afectados**. Se entiende por vectores aquellos elementos del entorno que actúan como canales a través de los cuales se transmite la contaminación. Los principales vectores son el **agua**, el **aire**, el **suelo**, la **fauna**, la **flora** y, por supuesto, la **salud humana**. En el caso del agua, los residuos mal gestionados pueden generar **lixiviados**, es decir, líquidos altamente contaminantes que se filtran desde los vertederos y acaban alcanzando acuíferos o ríos. Estos lixiviados pueden contener metales pesados, compuestos orgánicos tóxicos, patógenos o microplásticos, y su presencia pone en peligro tanto los ecosistemas acuáticos como los recursos hídricos destinados al consumo humano.

En cuanto al **aire**, muchos residuos liberan sustancias nocivas cuando se descomponen o son incinerados. La emisión de gases como el **metano (CH₄)** o el **dióxido de carbono (CO₂)** contribuyen al cambio climático, mientras que la liberación de compuestos orgánicos volátiles, dioxinas, furanos o partículas en suspensión puede afectar gravemente

a la calidad del aire que se respira, sobre todo en zonas densamente pobladas o próximas a instalaciones de tratamiento inadecuado. Por su parte, el **suelo** también sufre consecuencias importantes, ya que la acumulación de residuos sin control, el uso de escombreras ilegales o los vertidos industriales pueden alterar su estructura, reducir su fertilidad y contaminarlo durante décadas, afectando a la producción agrícola y a la biodiversidad del entorno.



Los **ecosistemas naturales** también se ven afectados por los residuos a través de múltiples vías. Los residuos plásticos, por ejemplo, acaban en ríos y mares, donde son ingeridos por peces, aves y otros animales marinos, que los confunden con alimento. Esto provoca la muerte de especies, y, altera cadenas tróficas completas. A su vez, la fauna terrestre puede verse atraída por vertederos y zonas contaminadas, generando cambios en sus hábitos, desplazamientos forzados o exposición a productos tóxicos. Incluso la vegetación se resiente cuando los suelos están contaminados por metales pesados, hidrocarburos o productos químicos, lo que afecta al desarrollo de cultivos, masas forestales y espacios verdes urbanos.

Residuo	Vector ambiental afectado	Tipo de afectación
Aceites usados	Suelo	Contaminación persistente e impermeabilización del terreno
Aceites usados	Agua	Contaminación de acuíferos y alteración de ecosistemas acuáticos
Residuos sanitarios	Aire	Emisión de patógenos en incineración sin control
Residuos sanitarios	Salud humana	Riesgo biológico para operarios y población
Plásticos	Fauna	Ingestión accidental y enredos mortales
Plásticos	Agua	Acumulación de microplásticos en ríos y mares
Baterías	Suelo	Liberación de metales pesados como plomo o cadmio
Baterías	Agua	Contaminación por lixiviados tóxicos
Medicamentos caducados	Agua	Alteración hormonal de fauna acuática
RAEE	Suelo	Acumulación de contaminantes persistentes
RAEE	Aire	Emisión de dioxinas si se queman sin control
Disolventes químicos	Aire	Liberación de compuestos orgánicos volátiles (COVs)
Disolventes químicos	Salud humana	Inhalación tóxica en espacios cerrados
Pilas	Agua	Contaminación por mercurio y otros metales
Residuos orgánicos	Aire	Emisión de metano y olores

Residuos orgánicos	Fauna	Proliferación de vectores como ratas o moscas
Envases fitosanitarios	Suelo	Toxicidad para microorganismos beneficiosos
Envases fitosanitarios	Agua	Eutrofización y muerte de organismos acuáticos
Neumáticos	Aire	Liberación de partículas tóxicas al quemarse
Neumáticos	Agua	Contaminación por compuestos derivados del caucho
Residuos textiles	Agua	Liberación de microfibras sintéticas
Pinturas	Aire	Volatilización de disolventes
Pinturas	Suelo	Alteración química en vertidos
Aerosoles	Aire	Contribución al efecto invernadero y ozono troposférico
Lodos industriales	Suelo	Acumulación de contaminantes orgánicos e inorgánicos
Lodos industriales	Agua	Filtración de metales pesados hacia aguas subterráneas
Residuos de curtiduría	Agua	Presencia de cromo hexavalente
Cenizas volantes	Aire	Dispersión de partículas finas respirables
Escorias	Suelo	Alteración de pH y liberación de sales
Vidrio contaminado	Fauna	Cortes y lesiones en animales
Fertilizantes químicos	Agua	Lixiviación de nitratos y fosfatos

1.6.2 Riesgos ambientales asociados

Por otro lado, es importante considerar los **riesgos ambientales asociados** a la gestión deficiente de los residuos. Estos riesgos pueden ser **inmediatos o a largo plazo, localizados o extendidos, visibles o invisibles**, pero todos tienen algo en común: generan desequilibrios que impactan negativamente sobre el entorno. Uno de los más conocidos es el riesgo de **incendios** en vertederos no controlados, que pueden liberar humos tóxicos y poner en peligro a poblaciones cercanas. Otro riesgo común es el de **explosiones o fugas de gases**, especialmente en instalaciones mal ventiladas o sin sistemas de control. En entornos urbanos, la **proliferación de vectores biológicos** como roedores o insectos en zonas con acumulación de basura puede desencadenar problemas sanitarios o epidemias.

En los casos en que los residuos contienen sustancias peligrosas —como productos químicos industriales, medicamentos caducados, pilas, aceites usados o aparatos electrónicos— el riesgo ambiental se multiplica. Estos residuos pueden liberar **sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBT)**, que permanecen en el entorno durante años y pueden acumularse en los tejidos de los seres vivos. Su efecto puede no ser inmediato, pero a medio y largo plazo generan impactos en la salud de la fauna y la flora, y en muchos casos llegan hasta el ser humano a través de la cadena alimentaria. También deben tenerse en cuenta los efectos **sinérgicos** de la mezcla de residuos, ya que combinar residuos compatibles entre sí puede generar nuevas sustancias no previstas inicialmente y con potencial contaminante elevado.

Además de los efectos físicos o químicos, los residuos mal gestionados tienen un impacto **visual, social y económico**. Vertederos incontrolados o acumulaciones de residuos en espacios públicos degradan el paisaje, reducen el valor del entorno, generan malestar social e incrementan los costes de limpieza o reparación. En zonas agrícolas o turísticas, estos impactos pueden suponer una pérdida significativa de competitividad y reputación.



Residuo	Riesgo ambiental
Aceites usados	Contaminación del suelo y del agua por hidrocarburos
Residuos sanitarios	Propagación de enfermedades infecciosas
Plásticos	Ingestión por fauna marina y liberación de microplásticos
Baterías	Filtración de metales pesados al agua subterránea
RAEE	Emisión de compuestos tóxicos y contaminación por metales pesados
Envases contaminados	Liberación de residuos peligrosos al entorno
Medicamentos caducados	Alteración de microorganismos acuáticos
Pilas alcalinas	Liberación de mercurio y cadmio en suelos
Disolventes químicos	Evaporación de COV y riesgo de explosión
Tóner y cartuchos de tinta	Contaminación por metales pesados y pigmentos artificiales
Lodos industriales	Contaminación por metales pesados y carga orgánica
Residuos de construcción	Acumulación de escombros e impacto paisajístico

Residuo	Riesgo ambiental
Fibro cemento con amianto	Riesgo de enfermedades respiratorias por fibras
Residuos orgánicos no tratados	Generación de metano y lixiviados
Pinturas y barnices	Volatilización de disolventes y contaminación del aire
Residuos textiles	Liberación de microfibras y tinte sintético
Neumáticos fuera de uso	Riesgo de incendios y proliferación de mosquitos
Residuos agrícolas	Contaminación por fertilizantes y plaguicidas
Purines	Eutrofización de aguas y malos olores
Fertilizantes químicos	Alteración del equilibrio del suelo y lixiviación de nitratos
Residuos forestales	Riesgo de incendios y alteración de hábitats
Papel plastificado	Difícil reciclaje y acumulación en vertederos
Vidrio contaminado	Dificultad para su reciclaje y riesgo de cortes
Envases de productos fitosanitarios	Contaminación de suelos agrícolas
Aerosoles	Emisión de gases de efecto invernadero y riesgo de explosión
Líquidos inflamables	Riesgo de incendios y contaminación del aire
Residuos de curtiduría	Liberación de cromo y compuestos orgánicos volátiles
Lodos de depuradora	Presencia de contaminantes emergentes
Cenizas volantes	Liberación de partículas finas y metales
Escorias de incineración	Contaminación de suelos y lixiviación tóxica

La prevención del impacto ambiental de los residuos requiere una planificación adecuada, el cumplimiento de la legislación vigente, la participación activa de la ciudadanía y la adopción de tecnologías limpias y seguras.