

1. Introducción a los residuos peligrosos.

Aspectos generales

- 1.1 Definiciones
- 1.2 Evolución y desarrollo histórico
- 1.3 Origen de los residuos peligrosos
- 1.4 Generación de los residuos peligrosos
 - 1.4.1 Actividades productoras
 - 1.4.2 Inventario de productores de residuos peligrosos
- 1.5 Clasificación
- 1.6 Legislación. Códigos y categorías
- 1.7 Transporte de los residuos peligrosos

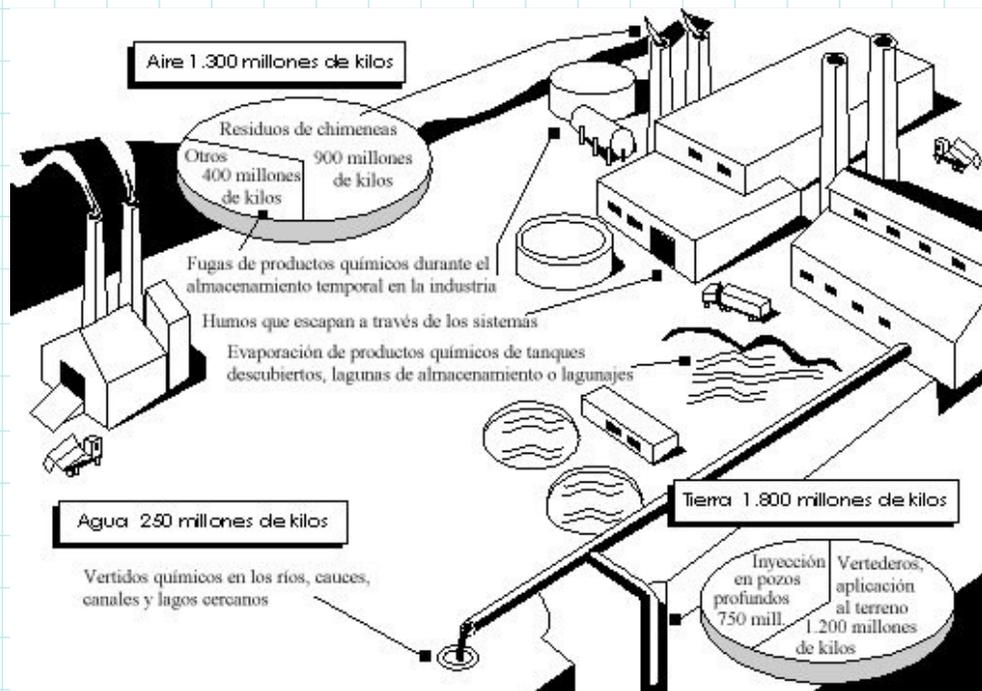


Figura 1.1 El camino de los residuos peligrosos

Tabla 1.1
Producción de residuos peligrosos en España en 2001

Comunidad Autónoma	Producción miles de toneladas	%
Andalucía	137,8	10,1
Aragón	51,1	3,7
Asturias	234,7	17,2
Baleares	0,5	0,0
Canarias	9,6	0,7
Cantabria	16,8	1,2
Castilla-León	52,6	3,9
Castilla-La Mancha	9,4	0,7
Cataluña	321,5	23,6
Extremadura	2,0	0,1
Galicia	26,8	2,0
Madrid	85,0	6,2
Región de Murcia	59,3	4,3
Comunidad Foral Navarra	28,3	2,1
País Vasco	215,5	15,8
La Rioja	1,0	0,1
Comunidad Valenciana	113,2	8,3
TOTAL	1365,1	100,0

Tabla 1.2
Sectores industriales de producción
de residuos peligrosos en España en 1998

Sector	% producción
Industria química	32,7
Fabricación de automóviles	11,2
Fabricación de productos metálicos	10,3
Alimentación	8,1
Industria papelera	7,6
Industria del cuero y curtidos	7,1
Producción y transferencia de metales	4,1
Fabricación de material eléctrico	3,4



Figura 1.2 Aspectos fundamentales de la recopilación de la información



Figura 1.3 Fuentes de información para la recopilación de datos

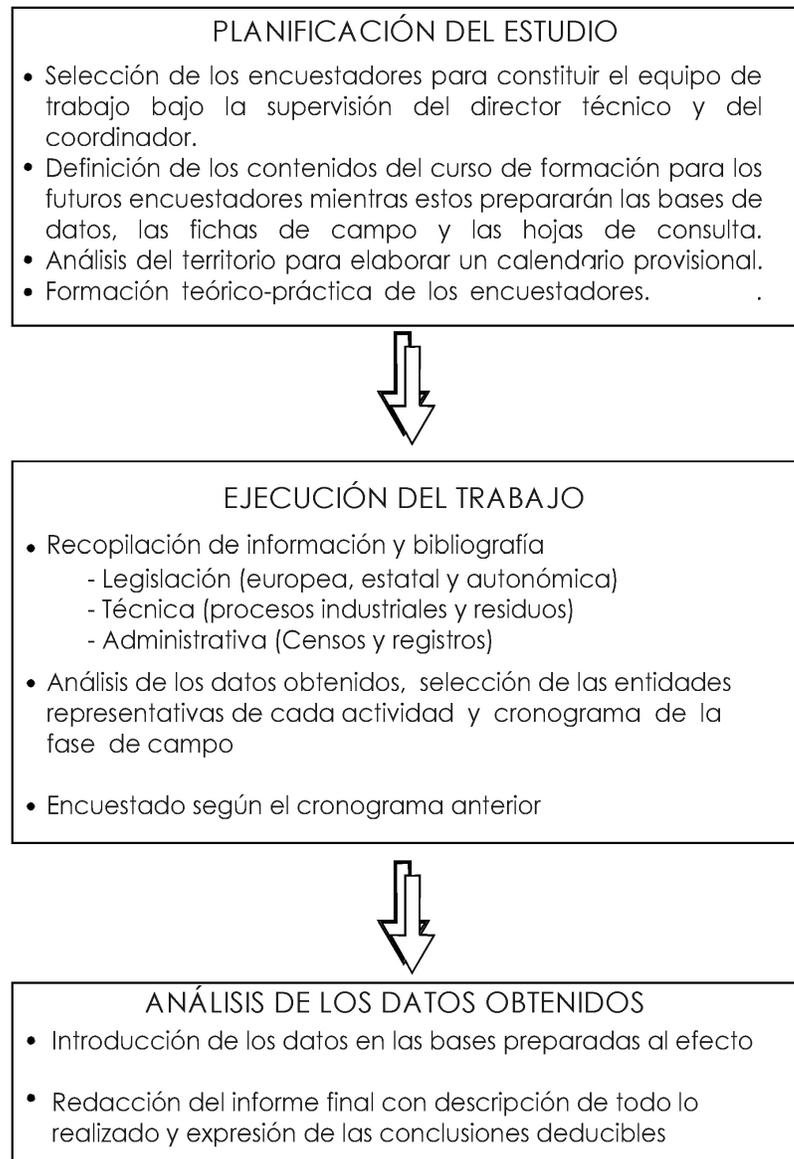


Figura 1.4 Etapas a cubrir en la realización del inventario de residuos peligrosos

Tabla 1.3
Sistema clasificatorio ingeneril para los residuos tóxicos

Categoría	Características	Ejemplos
Residuos acuosos inorgánicos	Residuo líquido compuesto primordialmente por agua mezclada con ácidos o bases y soluciones concentradas de sustancias inorgánicas tóxicas (metales pesados o cianuros)	<ul style="list-style-type: none"> - Ácido sulfúrico agotado de galvanización - Baños cáusticos agotados del acabado de metales - Reactivos amoniacales agotados de la fabricación de componentes electrónicos - Agua del aclarado de electroplastia - Concentrados agotados de hidrometalurgia
Residuos acuosos orgánicos	Residuo líquido compuesto primordialmente por agua con una mezcla de concentración diluida de sustancias orgánicas tóxicas (pesticidas)	<ul style="list-style-type: none"> - Agua del aclarado de depósitos de pesticidas - Lavados de reactores químicos y de depósitos de composición
Líquidos orgánicos	Residuo líquido compuesto por una mezcla o solución concentrada de sustancias tóxicas orgánicas	<ul style="list-style-type: none"> - Disolventes halogenados agotados procedentes del desengrasamiento y de la limpieza en seco - Residuos de destilación de la elaboración de productos intermedios químicos
Aceites	Residuo líquido compuesto principalmente por aceites derivados del petróleo	<ul style="list-style-type: none"> - Aceites lubricantes utilizados en motores de combustión interna - Aceites hidráulicos y de turbina utilizados en operaciones con equipos pesados - Aceites combustibles contaminados
Lodos y sólidos inorgánicos	Lodos, polvos, sólidos u otros residuos no líquidos mezclados con sustancias inorgánicas peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> - Lodos de tratamiento de aguas residuales procedentes del proceso de baño en mercurio para la producción de cloro - Polvo de control de emisión para la fabricación de acero y fundidores - Arenas agotadas para operaciones de coquificación - Polvo desbarbado de partes de cromo para la industria del metal
Lodos y sólidos orgánicos	Lodos, polvos, sólidos u otros residuos no líquidos mezclados con sustancias orgánicas peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> - Lodos de operaciones de pintura - Residuos de alquitrán de la fabricación de productos colorantes intermedios - Torta agotada de filtro para la fabricación de fármacos - Alquitranes residuales de destilación procedentes de la producción de fenoles - Suelos contaminados con disolventes

Tabla 1.4
Anexo I de la Directiva 91/156
Categorías de residuos

CATEGORÍA	MATERIAS
Q1	Residuos de producción o consumo no especificados a continuación
Q2	Productos que no respondan a las normas
Q3	Productos caducados
Q4	Materias que se hayan vertido por accidente, que se hayan perdido o que hayan sufrido cualquier otro accidente con inclusión del material, del equipo, etc. contaminado a causa del accidente en cuestión
Q5	Materias contaminadas o ensuciadas a causa de actividades voluntarias (operaciones de limpieza, materiales de embalaje, etc.)
Q6	Elementos inutilizables (baterías fuera de uso, catalizadores gastados, etc.)
Q7	Sustancias que hayan pasado a ser inutilizables (ácidos contaminados, disolventes contaminados, etc.)
Q8	Residuos de procesos industriales (escoras, fondos de destilación, etc.)
Q9	Residuos de procesos anticontaminación (barros de lavado de gas, polvos de filtros de aire, etc.)
Q10	Residuos de mecanización/acabado (virutas de torneado o fresado, etc.)
Q11	Residuos de extracción y preparación de materias primas (residuos de explotaciones minera, petrolera, etc.)
Q12	Materia contaminada (aceite contaminado con PCBs, etc.)
Q13	Toda materia, sustancia o producto cuya utilización esté prohibida por ley
Q14	Productos que no son de utilidad o que ya no tienen utilidad para el poseedor (artículos desechados por la agricultura, los hogares, las oficinas, los almacenes, los talleres, etc.)
Q15	Materias, sustancias o productos contaminados procedentes de actividades de regeneración de terrenos
Q16	Toda sustancia, materia o producto que no esté incluida en las categorías anteriores

Tabla 1.5
Anexo II de la Directiva 91/156
Constituyentes de los residuos que permiten clasificarlos de peligrosos
cuando presenten características enunciadas en el Anexo III

C1	Berilio, compuestos de berilio
C2	Compuestos de vanadio
C3	Compuestos de cromo hexavalente
C4	Compuestos de cobalto
C5	Compuestos de níquel
C6	Compuestos de cobre
C7	Compuestos de zinc
C8	Arsénico, compuestos de arsénico
C9	Selenio, compuestos de selenio
C10	Compuestos de plata
C11	Cadmio, compuestos de cadmio
C12	Compuestos de estaño
C13	Antimonio, compuestos de antimonio
C14	Teluro, compuestos de teluro
C15	Compuestos de bario, excluido el sulfato básico
C16	Mercurio, compuestos de mercurio
C17	Talio, compuestos de talio
C18	Plomo, compuestos de plomo
C19	Sulfatos inorgánicos
C20	Compuestos inorgánicos de flúor, excluido el fluoruro cálcico
C21	Cianuros inorgánicos
C22	Metales alcalinos o alcalinotérreos en forma no combinada
C23	Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida
C24	Soluciones básicas o bases en forma sólida
C25	Amianto (polvos y fibras)

Tabla 1.5 (cont.)

Anexo II de la Directiva 91/156

Constituyentes de los residuos que permiten clasificarlos de peligrosos cuando presenten características enunciadas en el Anexo III

C26	Fósforo, compuestos de fósforo excluidos los compuestos minerales
C27	Carbonilos metálicos
C28	Peróxidos
C29	Cloratos
C30	Percloratos
C31	Nitratos
C32	PCB o PCT
C33	Compuestos farmacéuticos o veterinarios
C34	Biocidas y sustancias fitosanitarias
C35	Sustancias infecciosas
C36	Cresotas
C37	Isocianatos, tiocianatos
C38	Cianuros inorgánicos
C39	Fenoles, compuestos del fenol
C40	Disolventes halogenados
C41	Disolventes orgánicos, excluidos los halogenados
C42	Compuestos organohalogenados, excluidas las materias polimerizadas inertes y demás sustancias mencionadas en el presente anexo
C43	Compuestos aromáticos, compuestos orgánicos policíclicos y heterocíclicos
C44	Aminas alifáticas
C45	Aminas aromáticas
C46	Éteres
C47	Sustancias de carácter explosivo, excluidas las ya mencionadas
C48	Compuestos orgánicos de azufre
C49	Todo producto de la familia de los dibenzofuranos policlorados
C50	Todo producto de la familia de las dibenzo-para-dioxinas
C51	Hidrocarburos y sus compuestos oxigenados, nitrogenados o sulfurados no incluidos en el presente anexo

Tabla 1.6
Anexo III de la Directiva 91/156
Características de peligrosidad

CÓDIGO	CARACTERÍSTICA
H1	EXPLOSIVO: se aplica a sustancias y preparados que pueden explotar bajo el efecto de la llama o que son más sensibles a los choques o a las fricciones que el nitrobenzeno
H2	COMBURENTE: se aplica a sustancias y preparados que presenten reacciones altamente exotérmicas al entrar en contacto con otras sustancias, en particular sustancias inflamables
H3-A	FÁCILMENTE INFLAMABLE: se aplica a: <ul style="list-style-type: none"> - sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de inflamación inferior a 21°C (incluidos los líquidos extremadamente inflamables) - sustancias y preparados que puedan calentarse e inflamarse en contacto con el aire o temperatura ambiente sin aplicación de energía - sustancias y preparados sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de ignición y que continúen ardiendo o consumiéndose tras el alejamiento de dicha fuente - sustancias y preparados gaseosos que sean inflamables en el aire a presión normal - sustancias y preparados que, en contacto con agua o aire húmedo, emitan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas
H3-B	INFLAMABLE: se aplica a sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de inflamación superior o igual a 21°C e inferior o igual a 55°C
H4	IRRITANTE: se aplica a sustancias y preparados no corrosivos que puedan causar reacción inflamatoria por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas
H5	NOCIVO: se aplica a sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos de gravedad limitada para la salud
H6	TÓXICO: se aplica a sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte
H7	CANCERÍGENO: se aplica a sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden producir cáncer o aumentar su frecuencia
H8	CORROSIVO: se aplica a sustancias y preparados que pueden destruir tejidos al entrar en contacto con ellos
H9	INFECIOSO: se aplica a sustancias que contienen microorganismos viables, o sus toxinas, de los que se sabe o existen razones fundadas para creer que causan enfermedades en el ser humano o en otros seres vivos
H10	TERATOGENICO: se aplica a sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden producir malformaciones congénitas no hereditarias o aumentar su frecuencia
H11	MUTAGÉNICO: se aplica a sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden producir defectos genéticos hereditarios o aumentar su frecuencia
H12	Sustancias o preparados que emiten gases tóxicos al entrar en contacto con el aire, el agua o con un ácido
H13	Sustancias o preparados susceptibles, tras su eliminación, de dar lugar a otra sustancia que por un medio cualquiera posea alguna de las características enumeradas anteriormente
H14	ECOTÓXICO: se aplica a sustancias y preparados que presenten o puedan presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente

Tabla 1.7

Anexo IA de la Directiva 91/689

Identificación de residuos asociada directamente a una propiedad de peligrosidad

1	Sustancias anatómicas; residuos hospitalarios u otros residuos clínicos
2	Productos farmacéuticos, medicamentos, productos veterinarios
3	Conservantes de la madera
4	Biocidas y productos fitosanitarios
5	Residuos de productos utilizados como disolventes
6	Sustancias orgánicas halogenadas no utilizadas en disolventes, excepto materias polimerizadas inertes
7	Sales de temple cianuradas
8	Aceites y sustancias oleosas minerales (lodos de corte, etc.)
9	Mezclas de aceite/agua o hidrocarburo/agua, emulsiones
10	Sustancias que contengan PCB o PCT (dieléctricos, etc.)
11	Materias alquitranadas procedentes de operaciones de refinado, destilación o pirólisis (sedimentos de destilación, etc.)
12	Tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas, barnices
13	Resinas, latex, plastificantes, colas
14	Sustancias químicas no identificadas o nuevas y de efectos desconocidos en el hombre o el medio ambiente que procedan de actividades de investigación y desarrollo o de actividades de enseñanza
15	Productos pirotécnicos y otros materiales explosivos
16	Sustancias químicas y productos de tratamiento utilizados en fotografía
17	Todos los materiales contaminados por un producto de la familia de los dibenzofuranos policlorados
18	Todos los materiales contaminados por un producto de la familia de las dibenzo-para-dioxinas policloradas

Tabla 1.7 (cont.)
Anexo IB de la Directiva 91/689
Identificación de residuos asociada a una
propiedad de peligrosidad por su composición

19	Jabones, materias grasas, ceras de origen animal o vegetal
20	Sustancias orgánicas no halogenadas no empleadas como disolventes
21	Sustancias inorgánicas que no contengan metales o compuestos de metales
22	Escorias o cenizas
23	Tierra, arcillas o arenas incluyendo lodos de dragado
24	Sales de temple no cianuradas
25	Partículas o polvos metálicos
26	Catalizadores usados
27	Líquidos o lodos que contengan metales o compuestos metálicos
28	Residuos de tratamiento de descontaminación, excepto los mencionados en los puntos 29, 30 y 33
29	Lodos de lavado de gases
30	Lodos de instalaciones de purificación de agua
31	Residuos de descarbonatación
32	Residuos de columnas intercambiadoras de iones
33	Lodos de depuración no tratados o no utilizables en la agricultura
34	Residuos de limpieza de cisternas o equipos
35	Equipos contaminados
36	Recipientes contaminados (envases, bombonas, etc.) que hayan contenido uno o varios de los constituyentes mencionados en el anexo II
37	Baterías y pilas eléctricas
38	Aceites vegetales
39	Objetos procedentes de recogidas selectivas de basuras domésticas y que presenten cualquiera de las características mencionadas en el anexo II
40	Cualquier otro residuo que contenga uno cualquiera de los constituyentes enumerados en el anexo II y presente cualquiera de las características que se enuncian en el anexo III



Figura 1.5 Panel identificador en el transporte de mercancías peligrosas

Tabla 1.8
Ejemplos de números ONU

MATERIA	Nº ONU
Acetato de etilo	1173
Ácido nítrico	2031
Ácido sulfúrico fumante	1831
Alcohol etílico	1170
Azufre sólido	1350
Baterías de litio	3090
Benceno	1114
Hexano	1208
Hidrocarburos líquidos	1203
Gasóleo	1202
Metanol	1230
Oxígeno líquido	1073
Solución de hidróxido sódico	1824



Figura 1.6 Pictogramas de peligrosidad

Problema 1.1

Asignar los códigos de identificación a un residuo líquido consistente en soluciones ácidas procedentes de una fundición de metales ferrosos en la que tiene lugar la fabricación de tubos de acero.

Problema 1.2

Asignar los códigos de identificación a un residuo consistente en lodos procedentes del lavado de gases de una acería, que han de ser desecados previamente a su vertido en un depósito de seguridad.