



MANUAL DE GESTION DE RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS DIRIGIDO A LAS AUTORIDADES DE ECONOMIAS DE INGRESOS BAJOS Y MEDIOS

Módulo 0

Índice, prefacio, como usar este manual, lista de abreviaturas, glosario, definiciones, enlaces interesantes, lista de figuras y de tablas

Módulo 0	1
Índice, prefacio, como usar este manual, lista de abreviaturas, glosario, definiciones, enlaces interesantes, lista de figuras y de tablas	1
Prefacio	8
Cómo utilizar este manual	10
Lista de abreviaturas	11
Glosario	16
Definiciones	27
Algunos enlaces interesantes en el Internet	29
Lista de Figuras	32
Lista de Tablas	38
Módulo 1	43
<i>Producción de Residuos Peligrosos, un resumen, Diez principios básicos de una política de gestión adecuada de residuos</i>	43
Tipos de desechos y generación de residuos peligrosos - Resumen	44
1.1. Principales tipos de residuos peligrosos	45
1.2. Generación de residuos peligrosos	51
Principios básicos de política con relevancia para una adecuada gestión de residuos peligrosos	56
2.1. El principio de "precaución"	56
2.2. El principio del "deber de cuidar"	57
2.3. El principio de "quien contamina paga":	58
2.4. El principio de "cooperación"	58
2.5. El principio de la "jerarquía en la gestión de residuos":	58
2.6. El principio de "Responsabilidad ampliada del productor"	62
2.7. El principio de "Autosuficiencia en la gestión de residuos":	63
2.8. El Principio de "proximidad":	63
2.9. El principio de "La mejor tecnología disponible" (MTD):	64
2.10. Lecciones aprendidas de la Cooperación Alemana Internacional en el campo de la gestión de residuos	65
2.11. Gestión adecuada de los residuos peligrosos	67

2.12. Obligaciones necesarias para la infraestructura de la gestión de residuos (Recolección de residuos e instalaciones de tratamiento)	69
2.13. Obligaciones y normas para instalaciones de tratamiento de residuos	70
2.14. Obstáculos en relación con el establecimiento de sistemas de GRP y enfoques para posibles soluciones.....	70
2.15. ¿Dónde está su país en relación con un adecuado sistema de gestión de residuos peligrosos?.....	72
Módulo 2.....	75
Marco Legal, Acuerdos Internacionales, Legislación de la UE sobre residuos	75
Principales convenios internacionales que tratan sobre productos químicos y residuos peligrosos y sus repercusiones legales.....	77
3.1. Principales actores de los convenios internacionales	77
3.2. Acuerdos ambientales multilaterales sobre el manejo de sustancias químicas peligrosas y decisión C (2001) 107 del Consejo de la OCDE relativa a los residuos	78
3.3. Asistencia legal de la secretaría del CdeB y la OCDE	88
Marco legal de la Unión Europea para la gestión de residuos peligrosos	97
4.1. Política de la Unión Europea sobre gestión de residuos peligrosos.....	97
4.2. Definición de residuos y clasificación de residuos peligrosos en la Unión Europea..	102
4.3. Clasificación de los residuos peligrosos de acuerdo con la Lista Europea de Residuos (LER).....	115
Módulo 3.....	135
<i>Orientación, formación, educación, y desarrollo de capacidades para generadores y transportadores de residuos; Gestión en las instalaciones de los residuos peligrosos; Preparación para el transporte de mercancías peligrosas; Control de transporte de residuos peligrosos.....</i>	135
<i>Orientación, formación, educación, y desarrollo de capacidades para generadores y transportadores de residuos</i>	<i>137</i>
Las siguientes secciones de orientación se dedican especialmente a los generadores y transportadores de residuos.	139
5.1. En las instalaciones mismas, identificación, separación, gestión, almacenamiento temporal y preparación para el transporte de Residuos Peligrosos.....	139
Gestión en las instalaciones de los residuos peligrosos	152
5.2. Recolección interna de RP y almacenamiento temporal.....	157

5.3. Procedimiento de aceptación de residuos	162
5.4. Vehículos especiales de transporte para residuos peligrosos	163
5.5. Condiciones previas para el transporte hasta la planta de tratamiento y eliminación de residuos peligrosos	166
Control del transporte de residuos peligrosos	177
6.1. Observaciones preliminares.....	177
6.2. Certificado de gestión adecuada de residuos en Alemania.....	178
6.3. Estudio de caso: El "Sistema de información para la gestión de residuos sólidos" (SIGRS) de Zhejiang, China	195
6.4. Monitoreo y control de una gestión de residuos peligrosos hecha sobre el terreno ..	202
Módulo 4.....	207
<i>Asignación de residuos peligrosos a instalaciones de tratamiento y eliminación; Generalidades sobre plantas de tratamiento Químico, Físico y Biológico (TFQ)...</i>	
Asignación de residuos peligrosos a opciones de recuperación y eliminación.....	209
7.1. Criterios de asignación	211
7.2. Regulación de la aceptación de residuos peligrosos al otorgar licencias a instalaciones	215
7.3. Análisis químico de residuos peligrosos.....	221
7.4. Códigos de valorización y eliminación	227
Generalidades sobre el tratamiento químico / físico / biológico de RP para su eliminación.....	231
8.1. Tratamiento físico / químico o biológico general de RP para su eliminación.....	231
8.2. Escala de plantas TFQ - Economía de escala.....	239
8.3. Aclaración de términos: Estabilización - Solidificación - Tratamiento físico-químico	246
Módulo 5.....	249
<i>Aspectos prácticos de la implementación y coercitividad; Permisos e inspección (para incineradores y vertederos de RP)</i>	
Aspectos prácticos de la implementación y coercitividad	251
9.1. Principios y procedimientos básicos de la implementación y coercitividad de los objetivos legales	251
9.2. Actores principales	254
9.3. Aspectos prácticos: responsabilidades y obligaciones de los actores principales	257

Módulo 6a.....	277
Incineradores y su control de la contaminación ambiental del aire y de las aguas residuales	277
Incineración de residuos peligrosos y el control de la contaminación ambiental del aire	279
Incineración de residuos peligrosos (IRP)	279
10.1 Proceso.....	279
10.2 Técnicas de incineración disponibles	280
10.3 Técnica de incineración de horno rotatorio.....	280
10.4. Control de la Contaminación Ambiental del Aire	294
10.5. Problemas de funcionamiento	317
10.6. Detalles totales de costos.....	319
10.7 Conclusión IRP	326
Resumen IRP	326
Módulo 6b	333
<i>El co-procesamiento: una opción de incineración de residuos peligrosos.....</i>	<i>333</i>
10.8. Co-Procesamiento	335
Módulo 7.....	343
<i>Rellenos sanitarios de residuos peligrosos y depósito subterráneo de RP.....</i>	<i>343</i>
Vertedero al aire libre para eliminación de residuos peligrosos.....	345
11.1. El concepto de la Multi barrera	347
11.2. Calidad de los residuos peligrosos que se han de descargar en rellenos sanitarios.....	349
11.3. Procedimientos de aceptación para los vertederos de residuos peligrosos.....	353
11.4. Barrera geológica	358
11.5. Barrera técnica.....	360
11.6. Drenaje y recolección de lixiviados	372
11.7. Drenaje de gas de vertedero.....	374
11.8. Diseño de referencia para el sistema de sellado y recolección de lixiviados.....	374
11.9. Garantía de la Calidad (GC)	375
11.10. Operación	378
11.11. Monitoreo y control	382

11.12. Fases de la vida de un vertedero	387
11.13. Aspectos económicos.....	388
11.14. Estudio de caso: Observaciones sobre los vertederos de residuos peligrosos chinos.....	392
11.15. Depósito subterráneo de residuos peligrosos	397
Módulo 8.....	403
<i>Planificación de la Gestión de Residuos (PGR)</i>	403
12.1. Planes de Gestión de Residuos	405
Aspectos generales de PGR	405
12.2. Consulta pública relacionada con infraestructura para la GRP	408
13.1. Principios y Procedimientos de Planificación.....	415
13.2. Evaluación de la generación actual de residuos peligrosos	417
13.3. Pronóstico de la generación futura de residuos peligrosos.....	425
13.4. Determinación de la capacidad futura de eliminación	427
13.5. Opciones para la infraestructura de una gestión de residuos peligrosos futura.....	435
13.6. Planificación avanzada de la gestión de residuos	440
13.7. Estudio de caso, el ejemplo de China: Desarrollo de un plan de infraestructura de gestión de residuos peligrosos (PIGRP) para la provincia de Zhejiang.....	445
Módulo 9.....	461
Factores que contribuyen al éxito de un sistema de GRP; Resumen de aspectos importantes del manual.....	461
Factores que contribuyen al éxito de la gestión de residuos peligrosos en un país	463
14.1. Área estratégica, "Regulación y Planificación".....	464
14.2. Área estratégica, "Imposición efectiva, educación y formación"	467
14.3. Establecimiento Institucional y Organizacional	469
14.4. Área Estratégica, "Prevención, reciclado y valorización"	473
14.5. Área Estratégica, "Tratamiento y Eliminación"	476
14.6. Area estratégica "Segregación, colecta, almacenamiento y tratamiento sobre el lugar de generación"	479
14.7. Área Estratégica, "Instrumentos financieros	480

Prefacio

Con este manual la GIZ se dirige ante todo a las autoridades competentes de las economías de ingresos bajos y medios que tienen la intención de establecer un sistema de gestión de residuos peligrosos (RP) o mejorar un sistema existente. Proporciona principios básicos e información clave sobre la manera de establecer y aplicar un sistema de gestión de residuos peligrosos en un país o región.

El manual servirá de documento de referencia básico para los departamentos implicados y los distintos niveles de las autoridades, a fin de lograr un efecto multiplicador y una conciencia general de la importancia de realizar, como órganos administrativos, acciones apropiadas. Los países de los que se trata tendrán tal vez necesidades diferentes y partirán de niveles diferentes a fin de establecer o mejorar su sistema de gestión de residuos peligrosos.

El manual ofrece una visión general sobre asuntos clave relacionados con los requisitos legales y procedimientos prácticos relativos a una gestión ambientalmente racional de RP, para lo cual tendrá en cuenta y, allí donde resulte relevante, hará referencia a los requisitos, recomendaciones y directrices establecidas por el Convenio de Basilea y la OCDE, proporcionando aquellas disposiciones y procedimientos de la Unión Europea que pueden servir, en particular, de ejemplos modelo.

Este manual, que es una especie de compendio de datos pertinentes que existen sobre residuos peligrosos, se divide en 9 módulos temáticos, a saber:

Módulo 1: Producción de Residuos Peligrosos, un resumen, y principios básicos de una política de gestión adecuada de residuos

Módulo 2: Marco legal, acuerdos internacionales y legislación de la Comunidad Europea sobre residuos

Módulo 3: Orientación, formación, educación, y desarrollo de capacidades para generadores y transportadores de residuos. En las instalaciones de GRP, se profundiza en la preparación para el transporte de mercancías peligrosas y en el control del transporte de residuos peligrosos

Módulo 4: Asignación de residuos peligrosos a instalaciones de tratamiento y eliminación (con dos suplementos)

Módulo 5: Aspectos prácticos de la implementación y coercitividad / permisos e inspección (incineradores y vertederos de RP)

Módulo 6 a: Incineradores y control de contaminación del aire

El co-procesamiento: una opción de incineración de residuos peligrosos

Módulo 7: Vertedero al aire libre y depósito subterráneo de RP

Módulo 8: Planificación de la gestión de residuos (con un suplemento)

Módulo 9: Factores que contribuyen al éxito de la gestión de residuos peligrosos en un país, una especie de resumen del manual

Pero el manual también debe servir como instrumento de información a disposición del sector privado, consultores locales, estudiantes, periodistas y organizaciones no gubernamentales en países de ingresos bajos y medios, sobre las características principales de un sistema eficiente de manejo de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos son un sub-producto inevitable de los procesos industriales. Por tanto, la gestión de residuos peligrosos es indispensable. La adecuada gestión de estos evitará daños al medio ambiente y a la salud humana, mediante la desintoxicación, la incineración segura o la eliminación segura de sustancias peligrosas. Para ello, todas las partes interesadas, incluidas las empresas de escala pequeña y mediana (PYME) tienen que involucrarse en la gestión de residuos peligrosos. Sin embargo, la integración de las PYME en un sistema razonable de manejo de residuos peligrosos en un determinado país sigue siendo un gran reto.

Las autoridades competentes deben desempeñar un papel clave en darles a las PYME un apoyo efectivo, de suerte que adhieran a un sistema integral de gestión de residuos.

Con este manual también pretendemos cambiar la perspectiva de la GRP. La gestión de los residuos peligrosos debe verse más bien como una actividad del uso eficiente de los recursos (con énfasis en evitar, sustituir, reutilizar, reciclar), en el marco de una economía circular, en lugar de verla solo como la gestión de los residuos peligrosos y los no peligrosos. El campo del reciclaje y tratamiento previo de los residuos (materias primas secundarias) se está desarrollando muy rápidamente y está creando nuevos empleos verdes en los países que han implementado este enfoque. En Alemania, ya en 2009, mediante el uso de materias primas secundarias, fue posible cubrir un 13% de las materias primas que requería la industria local.

Algunos ejemplos e información técnica ilustran la aplicación de la gestión de residuos peligrosos, según lo ejemplifican los Estados miembros de la UE, en particular Alemania. A lo largo del texto se dan varios ejemplos tomados de un proyecto llevado a cabo por la Cooperación Internacional Alemana en China. Estos estudios de caso demuestran la aplicación práctica de la información y el conocimiento expuestos en el manual.

También se presentan, en documentos aparte, ejemplos y mejores prácticas de diferentes economías de ingresos bajos, medios y altos, que se ocupan de la gestión de los seis principales tipos de residuos peligrosos (residuos industriales, electrónicos, hospitalarios, residuos de PCB, de asbesto y de baterías de plomo).

Cómo utilizar este manual

La gestión de residuos peligrosos es un tema amplio y complejo. El manual está destinado a proporcionar la información fundamental, pero no pretende ser exhaustivo. Sin embargo, ofrece referencia a fuentes adicionales, para quien desee más información detallada.

El glosario contiene las definiciones de los principales términos utilizados, que pueden usarse como guía rápida para estas definiciones más útiles. Sin embargo, en la mayoría de los casos los términos utilizados se describen y, o se explican en el texto, o se da una referencia a ellos.

Donde convenga, las principales declaraciones hechas en los capítulos y las definiciones importantes se destacan en recuadros con fondo verde. Así, quienes buscan una lectura rápida pueden referirse a estos para obtener un corto resumen de los puntos principales del capítulo respectivo.

La estructura del manual permite su uso de acuerdo con la necesidad del lector. Si solo se necesita una rápida visión general, el lector puede consultar el cuadro de resumen al final de cada capítulo.

Con el fin de facilitar la adquisición de nuevas referencias de información se incluyen hipervínculos (el texto correspondiente aparece en azul y subrayado), que se pueden utilizar para recuperar información adicional de la World Wide Web.

Tanto en la redacción de la legislación como en el establecimiento del sistema de coercitividad correspondiente, téngase en cuenta la viabilidad y eficacia de las medidas y disposiciones previstas. Es recomendable adoptar un enfoque paso a paso, partiendo de los requisitos más básicos hasta llegar a un sistema complejo, y desde un tratamiento más sencillo hasta el extremo máximo de lo técnicamente posible. Sin embargo, la legislación y la coercitividad deben organizarse de manera tal que se aseguren y promuevan la mejora, expansión y desarrollo constantes del sistema.

Téngase en cuenta además que los residuos peligrosos son solo una parte de los residuos generados por las sociedades y que un sistema integral de gestión de residuos debe también abordar cualesquiera otras corrientes de desechos, a saber, residuos sólidos urbanos, residuos agrícolas, lodos de depuradora y residuos de construcciones y demoliciones.

La mayoría de las recomendaciones proporcionadas en este manual se pueden aplicar también, en principio, a estos otros flujos de residuos. Además, los flujos de residuos mencionados se encuentran cada vez más contaminados con compuestos peligrosos, a medida que en hogares, comercio o construcción se van usando nuevos productos con materiales diferentes a los solo naturales.

Lista de abreviaturas

AAM: Acuerdos ambientales multilaterales

ADR: accord europeen relatif au transport international des marchandises dange-reuses par route = Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera

ANC: Capacidad de neutralización del ácido

AOX: Compuestos halógenos orgánicos adsorbibles

BMZ: (por sus siglas en alemán) Ministerio Federal Alemán para la Cooperación y el Desarrollo Económico

BOO: (por su sigla en inglés) Construir, poseer y operar

BOOT: (por su sigla en inglés) Construir, poseer, operar y transferir

BOT: (por su sigla en inglés) Construir, poseer y transferir

BPC: Bifenilos policlorados

BREFs: Documentos de referencia sobre mejores técnicas disponibles

BS EN ISO: Normas británicas (BS) Normas europeas (EN) Organización Internacional de Normas (ISO)

BTEX: benceno, tolueno, etilbenceno, xileno

C & D residuos: residuos de construcción y demolición

C: Confirmación (Confirmación oficial –Behördliche Bestätigung–, BB)

°C: Grados Celsius

CCA: Control de contaminación atmosférica

CEC: Comisión de Cooperación Ecológica de América del Norte

CEN: Comité Europeo de Normalización = Comité Europeo de Estandarización

CEPE: Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa

CEZOM: Consultoría de Empresas de Zhejiang con Orientación Medioambiental

CMA: Combustibles y materias primas alternativas

CN: Carta de porte (Prueba de haber entregado)

CNUMAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el desarrollo

COD: Carbono orgánico disuelto

COP: Contaminantes orgánicos persistentes

COT: Carbono orgánico total

COV: Compuestos orgánicos volátiles

CPE: Contratación pública ecológica

CS: Portada (Cover Sheet)

CSGRSZ: Centro de Supervisión y Gestión de Residuos Sólidos de Zhejiang

DAC: Declaración de Aceptación

DAN: Análisis de la declaración (Deklarationsanalyse)

DMSO: dimetilsulfóxido

DN: Diámetro nominal, estándar internacional para diámetros internos, por ejemplo, DN 300 = (tubo con un) diámetro interno de 300 mm.

DR: Declaración de Responsabilidad

ECJRC: Centro Común de Investigación de la Comisión Europea

EET: Economías en transición

EEUU: Estados Unidos

ELV: End of life vehicle (= chatarra)

EMS: Sistema de gestión medioambiental (Environmental Management System)

EN: Norma Europea

EPA: Agencia De Protección Medioambiental (Environmental Protection Agency)

EPB: Oficina de Protección del Medio Ambiente, China

EPP: Equipo de protección personal

EPR: Responsabilidad ampliada del productor (por sus siglas en inglés)

FDS: Fichas de datos de seguridad de materiales

Fig.: Figura

GAR: Gestión Ambientalmente Racional

GPP: Green Public Procurement (ver CPE)

GRP: Gestión de Residuos Peligrosos

GRS: Gestión de residuos sanitarios

GSB: Empresa Bávara de Eliminación de Residuos (Sonderabfallentsorgung Bayern GmbH)

HAP: Hidrocarburos aromáticos policíclicos

H-criterios: Criterios de peligro, propiedades peligrosas de los residuos

HIM GmbH: Empresa de eliminación de RP del estado de Hesse (Hessische Industriemüll GmbH)

Hs: Valor Calorífico Bruto

ICP: Información y consentimiento previos

IPPC: Prevención y control integrados de la contaminación

IRI: investigaciones de residuos en las instalaciones

IRP Incineración de residuos peligrosos

IT: Tecnología de la información

KJ/kg: kilojulios por kilogramo

kN/m²: kilo Newton por metro cuadrado (1 kN /m² = 1000 Pascal)

L/S: Relación líquido a sólido

LER Lista Europea de Residuos

LOI: Pérdida de ignición (loss of ignition)

LRMC: Costos marginales a largo plazo (long run marginal costs)

Mg: Megagramo = (1000 kg = 1 tonelada métrica)

MJ: mega Joule

MTD: Mejor Tecnología Disponible

NACE: Nomenclatura de actividades económicas en la CE

NO_x Oxido de nitrógeno

OCDE: Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo

OGR: Oficial de gestión de residuos

OMS: Organización Mundial de la Salud

ONG: Organización No Gubernamental

PCDD: dibenzo-p-dioxinas policloradas

PCDF: Dibenzofuranos policlorados

PCF: Pentaclorofenol

PIB: Producto Interno Bruto

PIGRP: Plan de Infraestructuras de Gestión de Residuos Peligrosos

PIP: Política integrada de productos

PMA: Países menos adelantados

PYMES: Empresas de escala pequeña y mediana escala

RAEE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (=WEEE)

REACH: Registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas

Residuos C & D: residuos de construcción y demolición

RGAR: Registro de gestión adecuada de residuos

RIG: recipiente intermedio para graneles

RS: Residuos sanitarios

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

SEPA: Agencia de Protección Ambiental del Estado, China (hoy Ministerio del Medio Ambiente (MEP))

SGA: Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (=GHS)

SIGRS: Sistema de información para la gestión de residuos sólidos

SSE: Empresa de tamaño pequeño (small size enterprise)

SSL: Licencia de sitio de Software (Software site license)

TCDD: Tetra cloro benzodioxin

TCLP: Procedimiento de lixiviación para características de toxicidad (Toxicity Characteristic Leaching Procedure)

TDG: Transporte de mercancías peligrosas (Transport of dangerous goods)

TDS: Cantidad total de sustancias disueltas (Total amount of dissolved substances)

TFQ: Tratamiento físico/químico y biológico

TFS: Documento de notificación de embarque transfronterizo

TSCA: Ley estadounidense de control de sustancias tóxicas (Toxic substances control act)

UE: Unión Europea

UGL: Vertedero subterráneo (Underground Landfill)

UN/ADR: Acuerdo de las Naciones Unidas/Europa sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (United Nations/European agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road)

VHHC: hidrocarburos halogenados volátiles

VRP: Vertedero de Residuos Peligrosos

WBCSD: Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (World Business Council for Sustainable Development)

μS/cm: micro Siemens por centímetro

Glosario

Análisis de flujos de materiales (AFM)

Un método de evaluación que evalúa la eficiencia en el uso de los materiales mediante el uso de información de la contabilización del flujo de estos. El análisis de flujo de materiales ayuda a identificar los residuos de recursos naturales y de otros materiales en la economía, que de otra manera pasarían desapercibidos en los sistemas de monitoreo económico convencionales (Fuente: Eurostat).

Ciclo de vida

Etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema de producto, desde la extracción de las materias primas, pasando por la producción de los materiales y productos intermedios, desde las partes hasta los productos, a lo largo del uso del producto o la operación del servicio, hasta el reciclaje y eliminación final (Fuente: ECJRC).

Coincineración

A menudo significa exactamente lo mismo que el co-procesamiento: solo interesa el potencial energético de un residuo y no los componentes minerales; por ejemplo, los productos químicos orgánicos en la producción de cemento Portland o la fracción de peso ligero de la trituradora en un alto horno para la producción de arrabio.

Contratación ecológica (*Green Procurement*)

Un proceso de contratación que tiene en cuenta elementos del medio ambiente en la compra de productos y servicios. Para evitar un mero desplazamiento de cargas de daños ambientales entre las fases del ciclo de vida o entre los problemas ambientales, una Contratación Ecológica eficaz debe basarse en un enfoque de ciclo de vida o en una evaluación del ciclo de vida (Fuente: ECJRC).

Contratación pública ecológica (*Green Public Procurement*) (CPE o GPP)

Un proceso de adquisiciones realizado por los compradores públicos para tener en cuenta los elementos del medio ambiente al comprar productos y servicios. Ver también Contratación ecológica (Fuente: ECJRC).

Co-procesamiento

Utiliza subproductos industriales u otros materiales de desecho que no se pueden reciclar, incorporando, en la fabricación de un producto esencial, el potencial energético y componentes minerales de residuos que quedan totalmente destruidos, por ejemplo, durante la producción de cemento Portland.

Costos externos

Costos no incluidos en el precio de mercado de los bienes y servicios que se producen, pero causados, por ej., por las emisiones y daños que estos causan a los bienes y al medio ambiente. Se trata de costos de reparación o indemnización que

son asumidos por la sociedad en general (Fuente: ECJRC).

Diseño para el Medio Ambiente (DfE)

El diseño para el medio ambiente (*Design for Environment*) (DfE) o Ecodiseño consiste en métodos de apoyo para quienes desarrollan productos, a fin de que reduzcan el impacto ambiental total de un producto, desde el comienzo del proceso de desarrollo de este. Incluye la reducción del consumo de recursos, al igual que de emisiones y residuos. Nuevas directivas de la UE, como WEEE y RoHS introducen el concepto de ecodiseño. Un buen ecodiseño que se ha basado en el ciclo de vida puede potencialmente permitir que se proporcione un apoyo confiable a las decisiones con menor esfuerzo en la realización del estudio (Fuente: ECJRC).

Diseño para el reciclaje (DfR)

El diseño para el reciclaje es un método que implica los siguientes requisitos en un producto: es fácil de desmontar; fácilmente se obtienen fracciones materiales "limpias", que pueden ser recicladas (por ejemplo, el hierro y el cobre son de fácil separación); hay piezas/componentes fáciles de quitar, que deben ser tratados por separado; hay un uso del menor número de materiales diferentes posible; se marcan los materiales/polímeros con el fin de ordenarlos correctamente; se evita dar tratamiento a la superficie con el fin de mantener "limpios" los materiales (Fuente: EPA Danesa Guía de Eco Diseño).

DRMTD

"DRMTD" significa Documentos de referencia sobre mejores técnicas disponibles. Estos (DRMTD) son proporcionados por Grupos de Trabajo Técnico en las diversas ramas industriales, por ejemplo, en las industrias de tratamiento de residuos, incineración de residuos, tratamiento de superficie de metales y plásticos o curtido de cueros y pieles¹. Los Grupos de Trabajo Técnico incluyen a expertos nacionales y a representantes de la industria y organizaciones ambientales. La información proporcionada en los DRMTD se centra en los procesos y técnicas aplicados y emergentes de una rama industrial específica y su rendimiento, lo mismo que en las técnicas que se han de tener en cuenta en la determinación de las mejores técnicas disponibles. Esta información apoya lo que es técnica y económicamente viable en términos del mejor desempeño ambiental dentro de las instalaciones de gestión de residuos. La Oficina Europea de IPPC es la encargada de la elaboración de los DRMTD.

Ecoeficiencia

El análisis conjunto de las implicaciones ambientales y económicas de un producto o tecnología, con el objetivo de apoyar la elección del método para la producción, el

¹Todos los documentos DRMTD se pueden recuperar en <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>.

servicio, la eliminación o recuperación que tenga un mayor sentido ecológico y económico, lo que garantiza la conservación óptima de los recursos, emisiones mínimas y la generación de residuos a un bajo costo total (Fuente: ECJRC).

Economía circular

En el sentido de prevenir residuos y de usarlos, ahora también dentro de un ciclo cerrado.

Efecto invernadero

El calentamiento de la atmósfera debido a la reducción de la radiación de calor de onda larga saliente, resultante de su absorción por gases tales como dióxido de carbono, metano, etc (Fuente: ECJRC).

Enfoque de ciclo de vida (ECV)

El concepto de Enfoque de Ciclo de Vida integra las estrategias de consumo y producción existentes con miras a una elaboración de políticas más coherentes, y, en la industria, con miras al empleo de un conjunto de enfoques y herramientas que se basan en el ciclo de vida. Al tener en cuenta todo el ciclo de vida, se evita el desplazamiento de los problemas de una etapa del ciclo de vida a otra, de un área geográfica a otra y de un medio u objetivo de protección ambientales a otro (Fuente: ECJRC).

Entradas espejo

Las entradas espejo son entradas de categorías de residuos en la Lista Europea de Residuos (LER) que solo se consideran peligrosos si hay sustancias peligrosas presentes que superan las concentraciones umbral

Entradas puras

Entradas puras son entradas de categorías de residuos en la Lista Europea de Residuos (LER) que se consideran "puramente" peligrosos, con independencia de las concentraciones umbral.

Estándar-m³ (norma-m³)

Un m³ de aire seco en condiciones de temperatura y presión definidas

Evaluación de Riesgo Ambiental (ERA)

El proceso de identificación y evaluación de los efectos adversos sobre el medio ambiente causados por una sustancia química. A veces está implícito en la forma en que se prevé una exposición del medio ambiente a la sustancia química y se compara con una concentración prevista que no tenga efectos, con lo que se suministran cocientes de riesgo para diferentes medios ambientes (Fuente: ECJRC).

FDS

La Ficha de Datos de Seguridad de Materiales (FDS) deberá permitir al empresario determinar si hay algún agente químico peligroso presente en el lugar de trabajo. Proporciona información que ayuda a evaluar cualquier riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores derivado de la utilización de sustancias químicas peligrosas, y permite tomar las medidas de control respectivas. La FDS contiene características físico-químicas y toxicológicas detalladas en 16 secciones, con los efectos específicos que ponen en peligro la salud humana y la condición del medio ambiente. En Europa, con la compra de una sustancia química es obligatorio entregar su FDS completa, de acuerdo con el esquema SGA para las FDS

Frases-R (abreviatura de Frases de riesgo)/Palabra de señal/Declaración de Peligro

Las frases de riesgo son frases formuladas sobre la naturaleza de riesgos especiales, atribuidos a sustancias y preparados peligrosos. Se refieren a la capacidad de los productos químicos "para causar daño a la salud humana y el medio ambiente. Para cada frase se designa un código que empieza con la letra R y va seguido de un número. La lista de las Frases-R se ha consolidado, en los diferentes idiomas europeos, en la Directiva 2001/59 / CE. En el curso del desarrollo del SGA las Frases-R han sido sustituidas por los indicadores de peligro (véase más abajo, "SGA, Indicadores de Peligro").

Gas de combustión

Es el gas que sale a la atmósfera a través de un conducto, que es un tubo o canal para el transporte de gases de escape desde una chimenea, horno, caldera o generador de vapor. Muy a menudo, gas de combustión se refiere a los gases de escape de la combustión producida en las plantas de energía. Su composición depende de lo que se esté quemando, pero generalmente consistirá principalmente en nitrógeno (típicamente, más de dos terceras partes) derivado del aire de la combustión, dióxido de carbono (CO₂), y vapor de agua, lo mismo que excedentes de oxígeno (derivados también del aire de combustión). Contiene, además, un pequeño porcentaje de una serie de contaminantes, como partículas, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y óxidos de azufre (fuente: Wikipedia).

Gestión ambientalmente racional (GAR)

Tomar todas las medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de una manera tal que se protejan la salud humana y el medio ambiente contra los efectos nocivos que pueden derivarse de tales desechos. A "la GAR de Residuos" se ha hecho referencia siempre, en la mayoría de las disposiciones oficiales del Consejo de la OCDE relacionadas con los movimientos transfronterizos de desechos, lo mismo que en otras regulaciones internacionales, regionales y nacionales, en las que es uno de los principios subyacentes a las políticas de gestión de residuos. En estas disposiciones anteriores de la OCDE, "la gestión ambientalmente racional de los desechos" fue considerada condición básica para permitir o prohibir una exportación/importación de residuos, tanto en el interior de la OCDE, como por fuera del área de esta. Sin embargo, también se reconoció que el alcance y nivel de la GAR varía mucho de un país miembro a otro. La falta de una definición clara y de una comprensión común de la GAR ha llevado a retos para la aplicación práctica de los instrumentos GAR. Unos controles ambientales, niveles de seguridad o estándares de salud humana menos estrictos en algunos países (que

suelen conducir a opciones de menor costo) también han creado el potencial para que exportadores, importadores o gestores de residuos envíen cargamentos de residuos destinados a su valorización a países de la OCDE y/o a instalaciones de gestión de residuos con estándares de gestión de residuos más bajos.

Gestión de materiales sostenibles

La gestión de materiales sostenibles es un enfoque para promover el uso de materiales sostenibles. Integra acciones dirigidas a la reducción de impactos ambientales negativos y a la preservación del capital natural durante todo el ciclo de vida de los materiales, teniendo en cuenta la eficiencia económica y la equidad social.

Gestión de residuos

Enfoque basado en tres principios (UE):

- 1) Prevención de residuos: Como factor clave, es preciso reducir la cantidad de residuos generados;
- 2) reciclaje y reutilización: Si no se pueden evitar los residuos, hay que recuperar el mayor número de materiales que sea posible, preferiblemente mediante reciclado;
- 3) la mejora del desecho final, y monitoreo: siempre que sea posible, los residuos que no se pueden reciclar o reutilizar deben ser incinerados de forma segura, utilizando el vertedero solo como último recurso.

H criterios / características peligrosas del SGA

La Directiva Marco de Residuos establece un marco para la clasificación de los residuos. Un residuo se considera peligroso cuando se cumple uno de los catorce parámetros definidos específicamente en el anexo III, que señala las características peligrosas (por ejemplo, explosivo, inflamable, tóxico, etc.) de una sustancia o mezcla. Cada parámetro, que también se conoce como H-criterio, se designa mediante un código que consiste en la letra H y un número de índice (por ejemplo, H1, explosivo, H2 oxidante, etc.)

Incineración

La quema de residuos, por ejemplo, de residuos peligrosos en un horno rotatorio, con un control apropiado, debidamente aprobado, de emisiones.

Internalización de las externalidades

Incorporación de una externalidad en el proceso de toma de decisiones de mercado, mediante la fijación de precios o intervenciones reguladoras. Por ejemplo, la internalización se logra mediante el cobro, a quienes contaminan, de los costos de los daños de la contaminación generada por ellos, de conformidad con el "principio de que quien contamina paga" (Fuente: ECJRC).

IPPC

IPPC es la abreviatura (por su nombre en inglés) de "Prevención y Control Integrados de la Contaminación", y se refiere a la Directiva 2008/01 / CE del

Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, también llamada la "Directiva IPPC", relativa a la prevención y control integrados de la contaminación. La Directiva IPPC, que se aplica en la UE, establece las normas básicas del procedimiento de autorización de instalaciones industriales de especial relevancia ambiental. Su objetivo es la prevención y reducción de las emisiones al aire, agua y suelo, lo mismo que de los residuos, durante el período de operación y el que sigue al cierre. Con este objetivo en mente se recomienda a las instalaciones industriales que utilicen las Mejores técnicas disponibles (MTD, véase más abajo).

ISO 14000

Una serie de normas emitidas y en preparación por la Organización Internacional de Normalización (ISO), que abarcan diferentes temas ambientales (Fuente: ECJRC).

ISO 14001

Norma ISO sobre el Sistema de Gestión Medioambiental, el EMS, que puede ser adoptado por cualquier organización (Fuente: ECJRC).

ISO 14040

Norma ISO sobre el Sistema de Gestión Medioambiental, SGM, que se refiere al Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de productos y procesos (Fuente: ECJRC). ISO 14040 es un marco para las normas ISO 14041, ISO 14042 e ISO 14043 que se refieren a las fases específicas de un ACV. (Las normas ISO 14041, 14042 y 14043 fueron integradas, armonizadas, y reemplazadas en 2006 por la ISO 14044) (Fuente: ECJRC)

Jerarquía (gestión) de residuos

Lista de las estrategias de gestión de residuos dispuestas en orden de preferencia, en la que la prevención de residuos es la opción más conveniente y el desecho el enfoque menos preferido. Apartarse de esa jerarquía puede resultar necesario en determinados flujos de residuos, cuando se justifique, entre otras cosas, por razones de factibilidad técnica, viabilidad económica y protección del medio ambiente.

Lixiviado

Es una mezcla compleja de contaminantes orgánicos e inorgánicos generados por la infiltración de precipitaciones en el cuerpo de residuos; o por decantación de residuos con alto contenido de agua (por ejemplo, lodos de tratamiento de efluentes), con lo que se forma un "agua represada", o la reacción del agua con residuos seguida por la movilización y absorción de contaminantes solubles en agua. El lixiviado es tenido internacionalmente por "Residuos Peligrosos", ¡NO por aguas residuales!

Manifiesto

Documento de envío que viaja con los residuos peligrosos desde el punto de generación, a través del transporte, hasta la instalación de eliminación final, con lo

que se crea un seguimiento de los residuos peligrosos "desde la cuna hasta la tumba".

MTD:

MTD significa mejores técnicas disponibles. En el sentido de la legislación IPPC de la UE (a saber, la Directiva 2008/1 / CE), por "Mejores Técnicas Disponibles " se entiende la fase más eficaz y avanzada en el desarrollo de las actividades y de sus métodos de operar, que demuestran la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir, en principio, la base de los valores límite de emisión que se han de evitar o, cuando ello no sea posible, reducir en general las emisiones y el impacto sobre el medio ambiente en su conjunto:

– «técnicas» deberá incluir tanto la tecnología utilizada como la forma en que la instalación esté diseñada, construida, mantenida, operada y desmantelada

– técnicas "disponibles" se entenderá aquellas desarrolladas a una escala tal que permita su aplicación en el sector industrial correspondiente, en condiciones económica y técnicamente viables, tomando en consideración los costos y los beneficios, tanto si las técnicas se utilizan o producen en el Estado miembro de que se trate, siempre y cuando estén razonablemente accesibles al operador

– "mejores" significará más eficaces para alcanzar un alto nivel general de protección del medio ambiente en su conjunto.

Parte interesada

Una institución, organización o grupo que tiene algún interés en un determinado sector, producto o fuente del sistema (ECJRC).

Política integrada de productos (PIP)

Un enfoque basado en la consideración de los impactos de los productos durante todo su ciclo de vida, para mejorar, de una manera rentable, el rendimiento medioambiental de los productos. (Fuente: ECJRC)

Potencial de ecotoxicidad

Toxicidad ambiental potencial de los residuos, lixiviados, o gases volátiles a la biocenosis de plantas y animales. Las sustancias ecotóxicos alteran la composición de las especies de los ecosistemas, desestabilizándolos al hacerlo y amenazando además la existencia de especies sensibles (Fuente: Centro Común de Investigación de la CE)

Potencial de toxicidad humana (HTP)

El grado en que una sustancia química provoca un efecto perjudicial o adverso sobre el sistema biológico de humanos expuestos a la sustancia durante un período de tiempo determinado (Fuente: ECJRC).

Producción más limpia

Producción más limpia es la fabricación en la que se aplican de forma continua prácticas de minimización y prevención de residuos. Estas prácticas incluyen (1) la conservación de materias primas y energía, (2) la eliminación de insumos tóxicos, y (3) la reducción de productos tóxicos².

Protocolo De Kyoto

Tratado internacional que fue aprobado en la Tercera Sesión de la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en 1997 en Kyoto, Japón. Contiene compromisos jurídicamente vinculantes, además de los incluidos en la CMNUCC. Los países incluidos en el Anexo B del Protocolo (la mayoría de los países de la OCDE y las economías en transición) acordaron reducir sus emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄, N₂O, MFC, PFC, y SFE) al menos un 5% por debajo de los niveles de 1990 en el período de compromiso 2008-2012 (Fuente: ECJRC).

Punto de inflamabilidad

El punto de inflamabilidad es la temperatura más baja a la cual un líquido puede formar una mezcla inflamable en el aire cercano a la superficie del líquido. Cuanto menor sea el punto de inflamabilidad tanto más fácil será encender el material.

Reciclaje

(1) Método de recuperación de recursos que implica la recogida y tratamiento de un producto de desecho para su uso como materia prima en la fabricación del mismo producto o de uno similar. (2) La estrategia de residuos de la UE distingue entre: reutilización, por lo que se entiende un reutilizar el material sin cambio estructural en este; reciclaje, que significa un reciclaje solo de materiales, pero además con referencia a cambios estructurales en los productos; y la valorización, entendida como una recuperación de energía solamente (Fuente: ECJRC).

Recuperación de materiales

Restauración de materiales que se encuentran en el flujo de residuos para un uso beneficioso que puede tener fines distintos del uso original (Fuente: ECJRC)

Relleno sanitario a nivel del suelo

Eliminación/relleno de tierra, cerca de la superficie, de residuos peligrosos, por ejemplo, en una antigua mina de arcilla a cielo abierto, con capas de protección técnica.

Residuos peligrosos

² <http://www.businessdictionary.com/definition/cleaner-production.html>

Desechos que, debido a su reactividad química, toxicidad, explosividad, corrosividad, radiactividad u otras características, constituyen un riesgo para la salud humana o el medio ambiente (Fuente: ECJRC).

SGA

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA): "Aborda la clasificación de productos químicos por tipos de riesgo y propone elementos armonizados de comunicación de riesgos, incluyendo etiquetas y fichas de datos de seguridad. Su objetivo consiste en asegurar que la información sobre los peligros físicos y la toxicidad de los productos químicos esté disponible, con el fin de mejorar la protección de la salud humana y el medio ambiente durante el manejo, transporte y uso de estos productos químicos. El SGA también proporciona una base para la armonización de las normas y reglamentos sobre productos químicos a nivel nacional, regional y mundial, un factor importante también para la facilitación del comercio"³

El Sistema globalmente armonizado para productos químicos se implementará en la UE por etapas, entre 2009 y 2015. Durante este período, el etiquetado y envasado de sustancias y preparados peligrosos cambiará significativamente. Los nuevos símbolos del SGA deben utilizarse a partir de fechas específicas, pero también se pueden emplear de forma voluntaria a partir de enero de 2009. Además, se implementarán por etapas el formato de hoja de datos de seguridad de materiales y su contenido según el SGA, y tardarán años en encontrarse disponibles en todo el mundo. En 2015, las Frases de Riesgo Químico de la UE serán reemplazadas por Indicadores SGA de Peligro

SGA, Indicadores de Peligro del

El desarrollo del Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) se ha iniciado en la CNUMAD Agenda 21⁴, Capítulo 19, Río de Janeiro 1992. Los Indicadores de peligro del SGA son declaraciones desarrolladas como parte del Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos, en relación con los peligros, riesgos y la capacidad de las sustancias y mezclas químicas para causar daño a la salud humana y el medio ambiente. A cada indicador se le asigna un código que consiste en la letra inicial H, seguida de un número de tres dígitos. Además, la legislación europea ofrece indicaciones de peligro suplementarios que están marcados con EUH y un número de tres dígitos. Los indicadores de peligro del SGA deben reemplazar las FrasesR (véase más arriba) de aquí al año 2015. La traducción entre las clasificaciones se establece en el Reglamento (CE) n° 1272/2008

³ UNECE, 2009b http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html

⁴CNUMAD, 1992.

https://sustainabledevelopment.un.org/agenda21/res_agenda21_00.shtml

SGA, símbolo

El símbolo del SGA forma parte de los pictogramas para las clases de peligro, al interior de un diamante de color rojo. Cada pictograma se define por su color, símbolo y el formato general. Los símbolos pueden ser una bomba que hace explosión, fuego, un cilindro de gas, etc.

Solidificación

Tratamiento físico/estabilización (tratamiento químico)

Tratamiento biológico

La destrucción o degradación de un compuesto peligroso por medio de microbios, como por ejemplo la degradación de HAP por bacterias, o la reducción del cromo (VI) por bacterias, con la ayuda de sustancias orgánicas (melazas o aceites)

Tratamiento físico químico y biológico (TFQ)

El tratamiento físico químico y biológico (TFQ) puede dar por resultado un cambio en la calidad de los residuos, a la vez que se lo considera un proceso de tratamiento y eliminación. Como regla general, los residuos procedentes del TFQ se asignan a un código de residuo diferente, si son enviados a un proceso de tratamiento posterior (por ejemplo, eliminación en vertederos, incineración, o a una planta de re-distilación de aceite usado). Por tanto, la asignación a una planta de TFQ es solo el primer paso en una secuencia de varias operaciones de tratamiento, valorización o eliminación.

Tratamiento físico

La mejora de la propiedad física de los residuos; por ejemplo, de la resistencia de unos lodos mediante la adición de cemento para adecuarlos para el vertedero.

Tratamiento químico

La destrucción o cambio de un compuesto peligroso mediante una reacción química; por ejemplo, reducción de cromo (VI) u oxidación de cianuro

Tratamiento térmico

A menudo significa lo mismo que la incineración; también puede incluir la fundición de sustancias peligrosas (por ejemplo, amianto) para destruirlas, la gasificación y la pirólisis, lo mismo que procesos de plasma

Valorización

Cualquier operación cuyo resultado principal es, ya que se le dé una función útil a un desecho, al sustituir otros materiales que habrían servido para cumplir con una función específica, ya que se prepare el desecho para que cumpla con esa función en la planta industrial o en la economía en general.

Vertedero subterráneo

Desecho/vertedero de residuos peligrosos en un domo de sal u otra formación geológica donde no penetran las aguas subterráneas

Definiciones según la Directiva Marco Europea sobre Residuos 2008/98 / CE

1. "Residuo" cualquier sustancia u objeto del cual se desprende quien lo posee, o tiene la intención o la obligación de desprenderse;
2. "residuo peligroso", residuo que presenta una o más de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la Directiva 2008/98 / CE
3. "aceites usados" significa cualquier aceite lubricante, mineral, sintético o industrial que ha dejado de ser apto para el uso originalmente previsto, como el aceite usado de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, aceites lubricantes, aceites para turbinas y aceites hidráulicos;
4. "bio-residuos" significa residuos biodegradables de jardines y parques, residuos de alimentos y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de catering y locales minoristas, y residuos comparables procedentes de plantas de procesamiento de alimentos;
5. "productor de residuos" se refiere a cualquier persona cuyas actividades produzcan residuos (productor inicial de residuos) o a cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio en la naturaleza o la composición de este material;
6. "poseedor de residuos": el productor de los residuos o la persona física o jurídica que está en posesión de los residuos;
7. "intermediario", toda empresa que actúa en el papel de director para la compra y posterior venta de residuos, incluidos los negociantes que no toman posesión física de ellos;
8. "agente", toda empresa que disponga la valorización o eliminación de residuos por encargo de terceros, incluidos los agentes que no toman físicamente posesión de los residuos;
9. "gestión de residuos": la recogida, transporte, valorización y eliminación de residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la atención posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas como intermediario o agente;
10. "recogida": operación de recolección de desechos, incluidas la clasificación y almacenamiento iniciales de los residuos para su transporte a una instalación de tratamiento de estos;
11. "recogida selectiva": la recogida en la que el flujo de residuos se separa según tipo y naturaleza, a fin de facilitar un tratamiento específico;
12. "prevención": significa las medidas adoptadas antes de que una sustancia, material o producto se haya convertido en residuo, lo que hace que sean menores:
 - (a) la cantidad de residuos, incluyendo la reutilización de los productos o la extensión de la vida útil de estos;

(b) los efectos adversos que los residuos generados puedan tener sobre el medio ambiente y la salud humana, y

(c) el contenido de sustancias nocivas que se dé en materiales y productos;

13. "reutilización" significa cualquier operación mediante la cual productos o componentes que no son desechos se utilizan de nuevo con el mismo fin para el que fueron concebidos;

14. "tratamiento" significa las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación;

15. "valorización" significa cualquier operación cuyo resultado principal es, ya que se le dé una función útil a un desecho, al sustituir otros materiales que habrían servido para cumplir con una función específica, ya que se prepare el desecho para que cumpla con esa función en la planta industrial o en la economía en general;

16. "Preparación para la reutilización" significa revisar, limpiar o reparar las operaciones de recuperación, mediante la cual los productos o componentes de productos que se han convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa;

17. "reciclaje" significa cualquier operación de recuperación mediante la cual los materiales de residuo son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si con la finalidad original o con otra. Incluye el reprocesamiento del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se habrán a usar como combustibles o para operaciones de relleno

18. "regeneración de aceites usados" significa cualquier operación de reciclado en la que es posible producir aceites de base mediante la refinación de aceites usados, en particular mediante la eliminación de los contaminantes, los productos de oxidación y los aditivos que dichos aceites contengan;

19. "eliminación" significa cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

20. "mejores técnicas disponibles" significa las mejores técnicas disponibles definidas en el artículo 2 (11) de la Directiva 96/61 / CE. Ver también el glosario.

Algunos enlaces interesantes en el Internet

Minería artesanal:

http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/congo_basin_forests/wwf_solutions/extra_ctives/artisanal_mining/

Bifa Environmental Institute, eBegleitschein Portal: www.ebegleitschein.de

Ley para la revitalización de Brownfield: <http://www.epa.gov/brownfields/>

Diccionario de Negocios: <http://www.businessdictionary.com>

El co-procesamiento: <http://www.coprochem.com/trainingkit/pages/coprocessing.html>

Empresa de Tecnología de la Información Consist: www.consist-itu.de

Procesamiento de residuos electrónicos: <http://www.no-waste-technology.com/en/recycling/electronic-waste-processing>

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo: <http://osha.europa.eu>

Comisión Europea 2009. Residuos medioambientales:

<http://ec.europa.eu/environment/waste/index.htm>

Comité Europeo de Normalización: <http://www.cen.eu/cenorm/homepage.htm>

Oficina europea para la prevención y control de la contaminación (IPPC):

<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>.

Manual práctico y de orientación de la UE sobre la autorización e inspección de las operaciones de gestión de residuos:

<http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/inspections.htm>

Responsabilidad Ampliada del Productor: Un Manual Guía para los Gobiernos:

http://www.oecd.org/LongAbstract/0,3425,en_2649_34395_2405199_1_1_1_1,00.html

Ministerio Federal del Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (Alemania). 2002. Ordenanza sobre vertederos e instalaciones de almacenamiento de larga duración, de 24 de julio de 2002:

http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ordinance_simplifying_landfill_law.pdf

Ministerio Federal del Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (Alemania). 2006. Ordenanza sobre registros de valorización y eliminación de residuos, de octubre 20 de 2006:

<http://www.bmub.bund.de/en/service/publications/downloads/details/artikel/ordinance->

[on-waste-recovery-and-disposal-records-nachweisverordnung-nachwv/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=864&cHash=0f551aa50f9b51e9886869a24f101898](http://www.on-waste-recovery-and-disposal-records-nachweisverordnung-nachwv/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=864&cHash=0f551aa50f9b51e9886869a24f101898)

Japón (centro de gestión química): <http://www.nite.go.jp/en/chem/index.html>

Evaluación del ciclo de vida: <http://www.coprocem.com/trainingkit/pages/module8.html>

Ministerio de Medio Ambiente y Transporte de Baden-Wuerttemberg, 2003, Cómo aplicar la Lista Europea de Residuos 2001 2001/118 / CE. Stuttgart/Fellbach: <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/3105/english?command=downloadContent&filename=english>

OCDE. 2003. Guía técnica para la gestión ambientalmente racional de flujos específicos de residuos: Computadores personales usados y de chatarra:

[http://www.olis.oecd.org/olis/2001doc.nsf/LinkTo/NT000009E2/\\$FILE/JT00139462.PDF](http://www.olis.oecd.org/olis/2001doc.nsf/LinkTo/NT000009E2/$FILE/JT00139462.PDF)

OCDE. 2007. Manual guía para la aplicación de la recomendación de la OCDE C (2004) 100 sobre Gestión Ambientalmente Racional (GAR) de residuos:

<http://www.oecd.org/dataoecd/23/31/39559085.pdf>

Promoción de la eficiencia de recursos en las PYME:

<http://www.stenum.at/en/?id=news/aktuell/uneppresmehandbook>

REACH: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/reach/index_en.htm

Lodos de depuradora: <http://www.sludgenews.org/about>

La Agencia de Medio Ambiente (Reino Unido): <http://www.environment-agency.gov.uk>

TSCA: <http://www.ehso.com/tsca.htm>

La Historia de las Cosas: www.storyofstuff.com

Paquete de recursos de formación para la gestión de residuos peligrosos en las economías en desarrollo, 2002: El paquete de recursos de formación es un conjunto de materiales de capacitación disponibles como archivos electrónicos. Los temas cubren toda la gama de temas en la gestión de residuos peligrosos, desde la prevención hasta el tratamiento y eliminación, así como los aspectos regulatorios, servicios de apoyo y desarrollo de las estrategias nacionales: www.unep.fr/shared/publications/cdrom/3128/index.htm

UNCED. 1992. Agenda 21. Rio de Janeiro: http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res_agenda21_OO.shtml

CEPE. 2009a. Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR):

<http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr2009/09ContentsE.html>

CEPE. 2009b. Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) Acerca del SGA:

http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html

CEPE. 2009c. Recomendaciones de la ONU relativas al transporte de mercancías peligrosas. 16a ed.: http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev16/16files_e.html UNSD.

2009. Indicadores Ambientales, Residuos, Generación de Residuos Peligrosos. 2009:

<http://unstats.un.org/unsd/environment/hazardous.htm>

Gráficas vitales de residuos:

Tiene como objetivo dar a los responsables de definir políticas, expertos, profesionales de los medios, maestros y estudiantes una visión global de los temas relevantes relacionados con los residuos, causas, efectos, así como las posibles soluciones. Gráficas vitales de peligro se basa en los datos más recientes recibidos por la Secretaría del Convenio de Basilea. <http://www.grida.no/publications/vg/waste/page/2851.aspx>

Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible: <http://www.wbcsd.org/>

Global Partnership on Waste Management (GPWM):

[http://www.unep.org/ietc/ourwork/wastemanagement/globalpartnershiponwastemanagement/
tabid/56257/default.aspx](http://www.unep.org/ietc/ourwork/wastemanagement/globalpartnershiponwastemanagement/tabid/56257/default.aspx)

Lista de Figuras

Fig. 1	Generación mundial de residuos peligrosos – Estados Unidos y Rusia generan la mayor cantidad de residuos peligrosos (UNSD, 2009)	52
Fig. 2	Residuos totales y peligrosos en Alemania, 1999-2007 (Oficina Federal de Estadística, 2009)	52
Fig. 3	Cálculo del aumento total y del de residuos industriales peligrosos en Vietnam (Con base en Banco Mundial, MONRE, ASDI, 2004)	53
Fig. 4:	Jerarquía deseable de opciones de manejo de residuos en relación con la sostenibilidad, vista desde la perspectiva de la UE	59
Fig. 5:	Fases de desarrollo de la gestión de residuos (Fuente BMZ Desperdicio de recursos, 2012)	66
Fig. 6:	Descripción general de países que habían ratificado el CdeB en 2009. Afganistán, EE.UU., Haití y otros países africanos y asiáticos aún no han ratificado el CdeB.	81
Fig. 7:	Mirada de conjunto de los documentos legales clave en la política de gestión de residuos de la UE	98
Fig. 8:	Diferenciación de los "residuos" de acuerdo con la Ley alemana de residuos	103
Fig. 9:	Árbol de decisión para distinguir residuos de subproductos, de acuerdo con los criterios establecidos en la Directiva marco sobre residuos de la UE 2008/98/CE [JV 2010]	105
Fig. 10:	Procedimiento para diferenciar los residuos peligrosos de los no peligrosos, en general [JV 2010].	108
Fig. 11:	Estructura del sistema de codificación de LER	111
Fig. 12:	Procedimiento para la diferenciación entre residuos peligrosos y no peligrosos durante la clasificación LER	117
Fig. 13:	Discrepancia entre los números de flujos de desechos peligrosos reportados [amarillo] y los encontrados [azul] (Campaña de Zhejiang, Investigación de residuos sobre el terreno, 17 empresas investigadas, 2007)	149
Fig. 14:	Métodos de GRP aplicados por las empresas (Campaña de Zhejiang, Investigación de residuos sobre el terreno, 17 empresas investigadas, 2007)	150
Fig. 15:	Izquierda: Muestra de una etiqueta de residuos peligrosos y a la derecha: pictograma TDG (Transporte de Mercancías Peligrosas) que indica la inflamabilidad	153
Fig. 16:	Muestras de contenedores, recipientes de polietileno de 60 litros	154
Fig. 17:	Muestras de contenedores, bidones de acero de 200 litros	154
Fig. 18:	Segregación de residuos / materiales incompatibles	156
Fig. 19:	Muestra de los RIG, recipientes para líquidos de 600 hasta alrededor de 1.000 litros de volumen	156
Fig. 20:	Muestra de contenedor, de 5 a 10 m ³ contenedores en acero para sólidos	156
Fig. 21:	Instalaciones de almacenamiento de RP	157
Fig. 22	Izquierda: RIG para residuos de ácidos y líquidos cáusticos. Derecha: RIG para residuos sólidos y pastosos	159

Fig. 23 Izquierda: RIG para residuos orgánicos líquidos. Derecha: RIG para aceite usado	160
Fig. 24 Izquierda: Gestión de RIG. Derecha: los contenedores RIG pueden apilarse.	160
Fig. 25: Los contenedores están equipados con una guardia de protección contra colisiones	160
Fig. 26: Ejemplo de bidones de polietileno llenos y cerrados	161
Fig. 27: Ejemplo de bidones de acero llenos y cerrados	161
Fig. 28: Preparación de RP para el transporte	162
Fig. 29: Camiones cisterna de succión (Fuente de las imágenes: Assmann GmbH, Im Brühl 90, D-74348 Lauffen / Neckar, Alemania, www.assmann-sonderfahrzeuge.de)	164
Fig. 30: Camión cisterna de succión (Fuente de la imagen: E. Schultes, HIM GmbH)	164
Fig. 31: Camión cisterna de succión (Fuente de la imagen: E. Schultes, HIM GmbH)	165
Fig. 32: Carro de basura con vuelco de contenedores para residuos sólidos a granel (5-8 m ³)	165
Fig. 33: Carro de basura con contenedor de inflexión plana para residuos sólidos a granel (aprox. 15 m ³), por ejemplo, adecuado para la torta de filtración; el contenedor se puede colocar debajo de un filtro prensa de cámara.	165
Fig. 34: Etiquetado de vehículos que transportan residuos peligrosos [Adelante: panel color naranja; atrás: panel color naranja]	173
Fig. 35: Ejemplo de una placa de color naranja con números ADR y UN	173
Fig. 36: Ejemplos de diamantes de riesgo utilizados para el transporte de mercancías peligrosas	173
Fig. 37: Izquierda: transporte de RP seguro; Derecha: Transporte de RP inseguro	176
Fig. 38: Los accidentes de tráfico con residuos peligrosos (o mercancías peligrosas) pueden tener impactos ambientales severos y su remedio puede conllevar altos costos	177
Fig. 39: Flujo de Información del procedimiento de solicitud de "Registro de gestión adecuada de residuos"	182
Fig. 40: El "Registro colectivo de gestión adecuada de residuos"	183
Fig. 41 Prueba de las operaciones de gestión de residuos realizadas, en la forma de una carta de porte sextuplicada	184
Fig. 42: La provincia de Zhejiang en China y sus once distritos de la provincia	195
Fig. 43: Flujo de información entre las partes interesadas durante la aplicación del plan de transferencia en Zhejiang, China. La comunicación basada en papel puede ser abandonada una vez que la firma electrónica ha recibido reconocimiento legal.	199
Fig. 44: Formato electrónico del Plan de Transferencia: Extracto de la página para datos referentes específicamente a residuos, tomado de la "Declaración de responsabilidad" del productor de residuos (versión demo en inglés)	200
Fig. 45: Vertedero mal manejado de residuos peligrosos pertenecientes a una refinería en Asia. El darle un respaldo a los lixiviados crea presión hidráulica sobre el revestimiento y realiza los riesgos de contaminación de las aguas subterráneas. Ver los problemas asociados con el diseño del pozo en la sección 11.5	203

Fig. 46: Opciones de recuperación y eliminación de residuos (peligrosos) de acuerdo con la jerarquía de residuos de la UE, dada en cinco pasos	210
Fig. 47: Agitadores para la preparación del eluato (agitador tipo shaker; agitador con movimiento suave para análisis de residuos)	225
Fig. 48: Prueba de percolación. Se bombea agua en contra de la corriente a través del material de desecho (negro) en una columna, y se recoge y analiza en una cierta relación L/S (por ejemplo, 0,1 o 2,0)	226
Fig. 49: Esquema de proceso de una planta de tratamiento QF con dos secciones de tratamiento (organico e inorganico)	237
Fig. 50: Planta de tratamiento físico/químico de HIM GmbH en Kassel, Alemania (capacidad total = 31.000 t/a; de las cuales hay una capacidad de 25.000 t/a para tratamiento de emulsión de aceite)	246
Fig. 51: Diferentes tipos de residuos de tratamiento físico-químico que contienen sustancias peligrosas, dispuestos sobre un vertedero de residuos peligrosos a cielo abierto	247
Fig. 52: Organización de la gestión de residuos mediante la asignación de responsabilidades	253
Fig. 53: Autoridades y servicios implicados en la planificación de la gestión de residuos y tareas relacionadas	256
Fig. 54: Prioridades principales y déficits potenciales (?) (-) para permitir la gestión de residuos	268
Fig. 55: Prioridades principales (?) y deficiencias potenciales (-) en el control de la gestión de residuos	271
Fig. 56: Medidas de planificación para asegurar el control efectivo [inspirado por: Hacer lo correcto II_2008]	272
Fig. 57: Horno rotatorio de la antigua planta de incineración de residuos peligrosos en Schwabach (Alemania)	281
Fig. 58: Esquema de un incinerador de horno rotatorio (fuente: INDAVER en	282
Fig. 59: Sección transversal de un horno rotatorio para la incineración de desechos peligrosos,	286
Fig. 60: sección de un horno rotatorio	288
Fig. 61: Esquema de un horno giratorio combinado con una cámara de combustión secundaria y sistemas de alimentación. (1100° C y 2 segundos son necesarios si se incineran residuos peligrosos que contengan más del 1% de sustancias orgánicas halogenadas, expresadas como cloro).	289
Fig. 62: Perfil de flujo de aire de un filtro de ciclón (a la izquierda, tomado de , a la derecha, tomado de .La Fig 62 muestra una sección de un filtro de polvo estándar. A la izquierda, la espiral oscura muestra la corriente de gas entrante cargada de polvo. La espiral blanca muestra cómo luego sale del filtro el gas de escape purificado.	296
Fig. 63: Principio de funcionamiento de un precipitador electrostático, tomado de:	297
Fig. 64: Estructura de un precipitador electrostático, tomado de	298
Fig. 65: Vista esquemática de un filtro de tela, tomado de:	299

Fig. 66: Vista esquemática de una limpieza semi-seca de gas de combustión, tomado de	302
Fig. 67: Comparación de los diferentes métodos para el depósito de polvo en mg por m ³ según la norma. Números entre paréntesis de la referencia	303
Fig. 68: Vista esquemática del proceso de absorción de fase arrastrada antes de la descarga del polvo; HOK = (Abreviatura de la palabra alemana Herdofenkoks) coque de hornos de reverbero	304
Fig. 69: Estructura esquemática de un reactor de SCR, tomado de:	309
Fig. 70: Combinación de varios módulos para la purificación de gases de escape en una planta de IRP en Alemania , ZWS = reactor de lecho fluidizado circulante, "Sorbalit" es un sorbente (cal como reactivo y carbono como sustancia de superficie activa).	312
Fig. 71: Cenizas y escorias producidas por la incineración de residuos peligrosos	317
Fig. 72: Incinerador de Residuos Peligrosos de HIM GmbH en Biebesheim, Alemania (Capacidad: 2 x 50.000 t / a)	325
Fig. 73: Esquema de la planta de incineración de residuos peligrosos de AVG, Hamburgo (Capacidad: 2 x 44.000 t / a)	329
Fig. 74: Ejemplo de un esquema de un buen sistema de control de contaminación del aire. Fuente: K.H. Decker	330
Fig. 75: La descarga de resinas ácidas en una "laguna" de lodos en Alemania en 1968	345
Fig. 76: Lixiviados de un relleno sanitario que solo contiene desechos minerales (izquierda) y lixiviados de un vertedero que contienen una alta cantidad de residuos orgánicos	347
Fig. 77: Barreras para retener la contaminación procedente de vertederos	348
Fig. 78: Sonda de prueba para medir la resistencia de lodos al corte de paletas	352
Fig. 79: Toma de muestras de residuos para la verificación in situ en la estación de entrega de un vertedero de residuos peligrosos en Alemania	358
Fig. 80: Muestras de referencia de despachos de desechos peligrosos aceptados para su eliminación en un vertedero de residuos peligrosos	358
Fig. 81: Tipos de diseño principal de los vertederos	361
Fig. 82: Dibujo CAD (diseño asistido por ordenador) de las secciones longitudinales - y transversales de un vertedero de "diseño tipo declive"	362
Fig. 83: Sistema de sellado compuesto: Revestimiento de base y cubierta, Alemania	367
Fig. 84: Sección: Revestimiento de base y cubierta	368
Fig. 85: Colocación de un revestimiento de base mineral en una pendiente durante obras de extensión en un vertedero de residuos peligrosos en Alemania	369
Fig. 86: Colocación de un revestimiento de geo-membrana en una pendiente durante obras de extensión en un vertedero de residuos peligrosos en Alemania	369
Fig. 87: Colocación de la capa de sellado de un revestimiento de hormigón asfáltico durante trabajos de extensión en un vertedero de residuos peligrosos en Suiza. Imagen pequeña: muestra	

cilíndrica del núcleo, extraída de un revestimiento de hormigón asfáltico para pruebas de calidad (diámetro approx.12 cm). Las capas de base y sellado son claramente visibles	371
Fig. 88: Drenaje de lixiviados y sistema de recolección: sección y vista en perspectiva; tubo de recolección de lixiviados, sección transversal	373
Fig. 89: Campo de pruebas para las pruebas de idoneidad de los procedimientos de colocación del revestimiento mineral previstos: a) vista del diseño, b) sección transversal A-A, c) sección transversal B-B	377
Fig. 90: Sección transversal longitudinal y vistas de distribución del desarrollo de las celdas durante el desecho en vertederos. La primera celda a desarrollarse, es la roja, la segunda celda es la marrón y así sucesivamente	379
Fig. 91: Cubierta intermedia y el revestimiento de superficie temporal en vertedero de residuos peligrosos de Billigheim en Alemania	380
Fig. 92: Construcciones de techo en vertedero de RP, Rondershagen, Alemania. Capacidad total: 960 000 m ³ ; área techada = 45.000 m ² (2010)	380
Fig. 93: Tanques de recolección de lixiviados con planta de tratamiento de ósmosis inversa de dos etapas	382
Fig. 94: Fases de la vida de un vertedero	387
Fig. 95: Vertedero de residuos peligrosos Billigheim en Alemania (capacidad total: 930.000 m ³ , Entrega: 20-40,000 t/a, fin tentativo de la fase de eliminación: 2025)	390
Fig. 96: Vertedero de residuos peligrosos en Ningbo. Dado que la eliminación en vertederos es más costosa que la incineración, el relleno sanitario no recibe mayor cantidad de residuos peligrosos para su eliminación	393
Fig. 97: Vertedero de residuos peligrosos en Taizhou. El desarrollo inicial de la totalidad del área del sitio requiere una mayor inversión y aumenta los costos de eliminación, en comparación con un desarrollo progresivo del sitio	394
Fig. 98: Barrera geológica de unas instalaciones de eliminación subterránea en Alemania	398
Fig. 99: Eliminación de residuos peligrosos empacados en bolsas grandes (RIG) en relleno subterráneo Herfa-Neurode en Alemania	399
Fig. 100 Pasos de la escalada	412
Fig. 101: Pasos durante la elaboración de un plan de manejo de residuos peligrosos	417
Fig. 102: Generación de residuos peligrosos en Europa, en kg per cápita	422
Fig. 103: Generación y flujo de material de desechos secundarios	428
Fig. 104: Categorización y asignación, a opciones de recuperación y eliminación, de RP pronosticados a partir de fuentes primarias	430
Fig. 105: Reciclaje, incineración y depósito en vertederos de residuos sólidos urbanos (RSU) en los Estados miembros de la UE y otros países europeos, 2007	432

- Fig. 106: Diagrama de Sankey que muestra las cantidades y flujo de residuos peligrosos primarios y secundarios de un escenario de gestión de residuos peligrosos (los residuos secundarios se somborean con rojo) 435
- Fig. 107 Izquierda: Estación de transferencia de residuos peligrosos (capacidad = 20.000 t / a), Derecha: Estación de transferencia de RP, combinada con planta de tratamiento físico-químico (capacidad = 30.000 t / a), ambas en Baviera, Alemania 436
- Fig. 108: Vistas de la planta de tratamiento de residuos peligrosos de la GSB en Ebenhausen (Alemania), donde cerca del 85% de los accionistas son públicos, mientras alrededor del 15% son privados 440
- Fig. 109: Separar el crecimiento de residuos del crecimiento económico, Alemania, 2002-2008 (Fuente: Oficina Federal de Estadísticas, 2009) 440
- Fig. 110: Tasas de recuperación de las fracciones principales de residuos, Alemania, 2000-2007 (Fuente: Oficina Federal de Estadísticas, 2009) 441
- Fig. 111: Módulos de motores de gas alimentados por biogás en un vertedero en Busan, Corea del Sur (comisionado en 2003, producción eléctrica: 6.348 kW) 444
- Fig. 112: Participación de 11 ciudades de Zhejiang en la generación de residuos industriales peligrosos en 2004 (indicado en %), según datos oficiales (generación total RP: 378.000 t/a) 446
- Fig. 113: Pronóstico de la declaración futura de RP en la provincia de Zhejiang 449
- Fig. 114: Participación de reciclaje/valorización de residuos peligrosos en porcentaje de la generación total de residuos peligrosos primarios (figura de la izquierda) y en números absolutos (figura de la derecha) para 2004 (escenario base) y para 2010 y 2020 (lo esperado) 450
- Fig. 115: Alternativa 1 (infraestructura descentralizada: Las 11 ciudades cuentan con una planta de TFQ, incineradora y vertedero) 453
- Fig. 116: La implementación exitosa de un plan de gestión de residuos peligrosos exige una acción simultánea de las partes interesadas, en diferentes áreas estratégicas 463

Lista de Tablas

Tabla 1: Fases de desarrollo de la gestión de residuos. La secuencia cronológica y la duración temporal de cada fase pueden variar de una región a otra en función de la política medioambiental y de las condiciones económicas de la zona respectiva	67
Tabla 2: Compilación de los criterios utilizados en los países de la OCDE para distinguir entre residuos y no residuos	105
Tabla 3: Los 20 capítulos de la LER	111
Tabla 4: Procedimiento con cuatro pasos para la asignación de los residuos a una entrada de la LER115	
Tabla 5: Quince características que convierten los residuos en peligrosos, de acuerdo con la DMA 2008/98/CE	119
Tabla 6: Categorías de peligro, frases de riesgo y límites del umbral de riesgo de sustancias peligrosas, con respecto a las propiedades peligrosas de los residuos	121
Tabla 7: Metodología para la asignación de un residuo a la parte peligrosa o no peligrosa de una entrada espejo:	125
Tabla 8: Valores de orientación derivados para distinguir entre residuos peligrosos y no peligrosos	128
Tabla 9: Valores de orientación derivados para distinguir entre residuos peligrosos y no peligrosos según H15.	130
Tabla 10: Clases ONU de mercancías peligrosas. Cada pictograma se agranda mediante un clic. Fuente: reglamentos de transporte de las Naciones Unidas, Capítulo 2.0.1 Clases, divisiones, grupos de embalaje	170
Tabla 11: Principales actores y sus papeles, de acuerdo con el procedimiento de "Registro de gestión adecuada de residuos",	179
Tabla 12: Descripción general de formularios incluidos en el dossier "Registro de gestión adecuada de residuos"	180
Tabla 13: Grupos de usuarios y su acceso a las funciones del "Sistema de información sobre gestión de residuos sólidos"	200
Tabla 14: Extracto de una lista positiva (catálogo de aceptación de residuos) de unas instalaciones de eliminación de RP (tratamiento físico / químico (primera columna: TFQ) e incineración de RP (segunda columna: IRP), x = de aceptación permitida)	216
Tabla 15: Operaciones de nivel de unidad del tratamiento físico-químico y su efecto sobre los contaminantes	234
Tabla 16: Efecto de la "Economía de escala" en plantas de tratamiento físico-químico de diferentes capacidades (con base en costos locales estimados, China, 2007. 1RMB ≈ 0.1€)	240
Tabla 17: Responsabilidades de las autoridades competentes	255
Tabla 18: Principales actores del sector privado * y especificación de las responsabilidades de cada actor involucrado en la gestión de residuos (peligrosos y no peligrosos), que tiene que reflejarse en el marco jurídico pertinente	257

Tabla 19: Ejemplos para la determinación de un marco de acondicionamiento de residuos peligrosos entregados	285
Tabla 20: Selección de las concentraciones típicas de contaminantes en el gas crudo procedente de los incineradores de residuos peligrosos en la Union Europa (UE) y Alemania (G) y su umbral de emisión de gas limpio	291
Tabla 21: Comparación de tres sistemas diferentes de filtración de polvo. Fuente:	300
Tabla 22: Comparación de tres diferentes principios sobre procedimientos para la eliminación de dioxinas en las plantas de inceneración de residuos peligrosos (complementada por). Mg se refiere a una tonelada de residuos, Mg/h=Mg por hora, incineración de gases residuales para 1 Mg de residuos domésticos en 7,000-m ³ estándar (norma-m ³)	307
Tabla 23: Costos de inversión de varios componentes del sistema para la purificación de gases de escape de dos líneas y 200.000 Mg de residuos por año (1999)	313
Tabla 24: Comparación de procedimiento y análisis de la eficiencia económica de las cuatro opciones diferentes de purificación de gases de escape en las plantas de incineración de residuos: En la tabla se han utilizado las siguientes abreviaturas: RG-condensación = condensación de gases de combustión; NH ₃ Extractor = Paso que extrae el amoniaco excedente; DaGaVo = precalentamiento de los gases crudos con vapor de baja presión; Slip = Pérdida debido a la irrupción en el gas limpio	315
Tabla 25: Efecto de la "economía de escala" en incineradores de residuos peligrosos de distintas capacidades (en base a costos locales estimados, China, 2007. 1RMB ≈ 0.1€)	320
Tabla 26: Gastos de personal como parte del costo operativo fijo de los incineradores	323
Tabla 27: Consumo de combustible como parte de los costos fijos de operación de los incineradores	324
Tabla 28: Valores de emisión límite en diferentes permisos y regulaciones en Austria, Suiza y Alemania para residuos usados para el co-procesamiento en plantas de cemento.	337
Tabla 29: Valores límite de emisión de acuerdo con la Directiva 2000/76 / CE, sobre la incineración de residuos (Promedio diario de 10% O ₂ , todos los valores en mg / m ³ dioxinas y furanos en ng / m ³) con los que hay que cumplir para la combustión de residuos en plantas de cemento .	338
Tabla 30: Criterios de asignación para la eliminación en vertederos de residuos municipales y peligrosos, Alemania	350
Tabla 31: Cálculo del efecto de "economía de escala" en la eliminación en vertederos para residuos peligrosos (con base en costos locales reales, China, 2007. 1RMB ≈ 0.1€)	391
Tabla 32: Criterios de aceptación de residuos peligrosos en unas instalaciones de almacenamiento subterráneo	400
Tabla 33: Coeficientes de generación de residuos en sectores selectos de la industria manufacturera (kg / empleado / año)	423
Tabla 34: Explorador de datos de EUROSTAT para la compilación de los coeficientes de generación de residuos peligrosos específicos para un sector	424
Tabla 35: Efectos que influyen en la futura generación de residuos peligrosos	425

Tabla 36: Generación, reciclaje/recuperación, eliminación, descarga y almacenamiento de RP en 11 ciudades de Zhejiang, de acuerdo con datos de la declaración de RP de 2004	447
Tabla 37: Factores que influyen, que afectan la declaración de residuos peligrosos en Zhejiang	448
Fig. 106 es un diagrama de Sankey que representa el flujo de material de los futuros flujos primarios y secundarios de RP calculados en materia de reciclaje/valorización, tratamiento físico/químico, incineración y vertederos en 2020. La Tabla 38 da un resumen de las capacidades de eliminación estimadas y de otros datos pertinentes para el 2010 y 2020.	451
Tabla 39: Capacidades estimadas para tratamiento físico/químico, incineración y vertido de residuos peligrosos primarios y secundarios que se necesitarán en Zhejiang en 2010 y 2020 (Presunción: 50% y 45% de los residuos peligrosos primarios generados serán absorbidos por el reciclaje y la recuperación (valorización), en 2010 y 2020 respectivamente)	451
Tabla 40: Requisitos de inversión para las cuatro alternativas	455
Tabla 41: Total de costos de operación anuales de las cuatro alternativas, que incluyen costos de capital, variables & fijos, operativos y costos adicionales de transporte, en 2010 y 2020	455

Publicado por:

Deutsche Gesellschaft für

Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Domicilio

Bonn y Eschborn, Alemania

Friedrich-Ebert-Allee 40

53113 Bonn, Alemania

Teléfono: +49 228 44 60-0

Fax: +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5

65760 Eschborn, Germany

Teléfono: +49 61 96 79-0

Fax: +49 61 96 79-11 15

Email: info@giz.de

Internet: www.giz.de

Proyecto de Convenciones de Seguridad Química

Responsable: Dr. Frank Fecher

Autores: Jochen Vida, Adi Heindl, Ulrike Potzel, Peter Schagerl, Franziska Frölich, Ferdinand Zotz, Anke Joas, Uwe Lahl y Alberto Camacho

Traducción: Asociación colombiana de ingeniería sanitaria y ambiental (ACODAL), Martin Felipe Wohlgemuth Pinzón y Javier Escobar Isaza

Persona de contacto en el Ministerio Federal de

Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ):

Heiko Warnken

Bonn, Mayo 2012

La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH se creó el 1 de enero de 2011. Reunió bajo un mismo techo la capacidad y larga experiencia de tres organizaciones: el Deutscher Entwicklungsdienst (DED) gGmbH (Servicio Alemán de Desarrollo), la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH (Cooperación Técnica Alemana) e InWEnt - Capacitación Internacional, Alemania. Para mayor información, vaya a www.giz.de.