

PLANES DE MINIMIZACION DE RESIDUOS EN EMPRESAS PRODUCTORAS DE RESIDUOS PELIGROSOS

AUTOR: Lluch Hernández Gil
En Madrid, febrero 2010

INDICE

INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	3
1. RESIDUOS	4
2. RESIDUOS PELIGROSOS	9
2.1. IDENTIFICACION DE RTPs.....	11
2.2. GESTION DE RTPs.....	16
2.2.1. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES	17
2.2.2. GESTION ADMINISTRATIVA	19
3. PLANES DE MINIMIZACION DE RESIDUOS (PMR)	23
4. FASES DE UN PMR	25
4.1. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PMR.....	25
4.2. ELABORACIÓN DEL PMR	26
4.2.1. IDENTIFICACION	26
4.2.2. EVALUACION	27
4.2.3. ALTERNATIVAS DE MINIMIZACIÓN.	28
4.3 IMPLANTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL ESTUDIO.....	30
4.3.1. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS	30
4.3.2. IMPLANTACIÓN.....	31
4.3.3. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	31
5. CONCLUSIONES	32
BIBLIOGRAFIA	33
ANEXOS	35

INTRODUCCION

Todos los expertos en salud pública reconocen el importante papel que el medio ambiente tiene en la salud de la población.

Utilizando modelos generales de gestión medioambiental, universalmente aceptados, como la norma UNE-EN-ISO 14001 o el EMAS (Sistema de Gestión y Auditorías Medioambientales) pueden evaluarse diferentes parámetros de incidencia medioambiental de las empresas. (1,2)

Entre los diversos factores o categorías a evaluar se encuentran la producción y gestión de los residuos producidos en el curso de su actividad, cuya importancia viene determinada por su elevada y creciente producción y por los riesgos que puedan conllevar para la salud y el ecosistema.

Los empresarios, los trabajadores y el público en general, salvo imperativos legales, desconocen las consecuencias medioambientales de su actividad y el significativo papel que tienen sus decisiones en la correcta gestión de los residuos generados.

La generación y gestión de los residuos constituye un problema ambiental grave de las sociedades modernas, y de ahí la existencia de una política europea en materia de residuos. El abandono o la gestión inadecuada de los residuos producen impactos notables en los medios receptores, y pueden provocar contaminación en el agua, en el suelo, en el aire, contribuir al cambio climático y afectar a los ecosistemas y a la salud humana. Sin embargo cuando los residuos se gestionan de forma adecuada se convierten en recursos que contribuyen al ahorro de materias primas, a la conservación de los recursos naturales, del clima y al desarrollo sostenible.

El interés por los residuos peligrosos viene determinado fundamentalmente desde dos puntos de vista. Por una parte, la percepción de riesgo asociada que se percibe desde la población general y por otro, las particularidades propias de este tipo de residuos. Los daños que se pueden ocasionar al medio ambiente y a la salud de las personas, por la incorrecta gestión de los residuos peligrosos, son de una enorme importancia. (3)

El objetivo de este trabajo es describir las herramientas necesarias para la realización de planes de minimización de residuos (PMR) en empresas productoras de residuos peligrosos, tanto si estas empresas están sujetas a la obligación legal realizarlos, como aquellas que aun estando legalmente exentas pretenden mejorar su comportamiento ambiental en el marco de la mejora continua dentro un sistema de gestión ambiental certificado o no.

Para lograr este propósito, se parte de la legislación básica y características generales de los residuos en general y de los tóxicos y peligrosos en particular para concluir describiendo los procedimientos mínimos de actuación en un sistema de gestión de residuos que lleve a la minimización de los mismos.

Un plan de minimización de residuos puede definirse, por tanto, como un conjunto dinámico de medidas orientadas a disminuir la producción de residuos, disminuyendo el coste de gestión por parte de la empresa y protegiendo el Medio Ambiente.

La aplicación de esta definición general puede dar lugar a PMR muy diversos, en función del tamaño de la empresa, de su sector y de su grado de desarrollo en temas ambientales.

OBJETIVOS

Este trabajo pretende ser una documentación elemental que describa los procedimientos mínimos de actuación en un sistema de gestión de residuos que lleve a la minimización de los mismos para la elaboración e implantación de un estudio de minimización de residuos peligrosos en empresas productoras de los mismos.

Este objetivo general se concreta en los siguientes objetivos específicos:

1. Informar sobre la correcta gestión de residuos peligrosos
2. Conocer las obligaciones que conlleva la producción de residuos peligrosos
3. Dar a conocer como se realiza un estudio de minimización de residuos peligrosos

1. RESIDUOS

Sin perjuicio de lo establecido en otros apartados, los términos empleados en toda la legislación española y trabajos técnicos en la materia tienen el significado que se les atribuye en el artículo 3 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. (4)

Dicha Ley establece una serie de criterios de carácter objetivo para la correcta delimitación del concepto de residuo y para la identificación de los residuos que tienen la consideración de peligrosos, en la medida de que de estas dos circunstancias dependerá el régimen jurídico que resultará de aplicación en cada uno de los casos.

Así, en primer lugar y por lo que se refiere a la propia configuración del concepto de residuo, se traslada a nuestro ordenamiento interno el sistema de «lista», de tal forma que serán residuos (art. 3.a) todas aquellas sustancias u objetos de los que se desprenda su poseedor o tenga la intención u obligación de desprenderse, con la particularidad de que tendrán dicha consideración, «en todo caso», los incluidos en el Catálogo Europeo de Residuos (CER) aprobado por la Comisión Europea. (5)

Simultáneamente, se consideraban residuos peligrosos (art. 3.c) “los que figuren en la lista de residuos peligrosos aprobada por el Real Decreto 952/1997”, que se correspondía con la Lista Europea de Residuos Peligrosos, aprobada mediante Decisión 94/904/CE, del Consejo.

No obstante, tras la aprobación de la Ley 10/1998, el Catálogo Europeo de Residuos y la Lista Europea de Residuos Peligrosos han sido sustituidos por una lista única, la Lista Europea de Residuos (conocida con las siglas LER), de tal forma que, una única Lista Europea de Residuos ha sustituido a lo que antes se enumeraba en dos listas diferentes. (6, 7)

En consecuencia, y por lo que se refiere al propio concepto de residuo, la LER tiene un carácter armonizado y cerrado, de tal forma que todos los productos que aparecen enumerados en la misma tienen la consideración de residuo en el ámbito de la Comunidad Europea siempre que su poseedor se desprenda de ellos o tenga la obligación o la intención de desprenderse, requisitos estos últimos que son necesarios para que un producto empiece a ser residuo.

Ahora bien, para delimitar correctamente el alcance del concepto de “residuo”, es preciso tener en cuenta dos importantes precisiones efectuadas al respecto por el Tribunal de Justicia de la Unión Europea:

- La Lista Europea de Residuos es una lista “puramente indicativa”, de tal forma que la calificación del residuo no resulta de su inclusión o no en dicha

Lista sino del comportamiento del poseedor en función de si desea o no desprenderse de las sustancias en cuestión.

- Un producto que sea el resultado de un proceso de producción y que no haya sido buscado como tal (definición tradicional del concepto de “residuo”), puede no ser un residuo sino un “subproducto” si puede ser utilizado (o “reutilizado”) en un proceso posterior como cualquier otra materia prima, de forma segura, sin transformación previa y sin solución de continuidad del proceso de producción.

Por tanto, y a los efectos de esta norma (4), se entiende por:

Residuo: cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

Residuos peligrosos: aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Productor: cualquier persona física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos

Poseedor: el productor de los residuos o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos.

Gestor: la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Envase: Recipiente en el que se acumulan directamente residuos, es decir, que está en contacto directo con los mismos.

Contenedor: Recipiente en el que se acumulan envases con residuos, o residuos de envases, sin que exista contacto directo entre los residuos y el contenedor, salvo en caso de rotura o impermeabilidad insuficiente del envase.

Depósito intermedio: La acumulación temporal de envases con residuos, o residuos de envases, en el centro sanitario, a la espera de su evacuación a otra zona del mismo. También tendrá esta consideración la estancia o zona del centro sanitario donde se realiza dicho depósito.

Depósito final: La acumulación temporal de residuos en el centro productor, con carácter previo a las operaciones de gestión. También tendrá esta consideración la estancia o zona del centro sanitario donde se realiza el mismo.

Transporte: El desplazamiento de los residuos desde un único punto de origen, constituido por las instalaciones de un productor o un gestor, hasta un único punto de destino.

De acuerdo con el principio de responsabilidad del productor, la Ley 10/1998 contempla en su Título II la posibilidad de que, en vía reglamentaria, puedan imponerse determinadas obligaciones a los responsables de la puesta en el mercado de productos que, con su uso, se conviertan en residuos, con la finalidad de que estos residuos, una vez generados, puedan gestionarse de una forma ambientalmente correcta, con la posibilidad de que estas obligaciones puedan cumplirse mediante mecanismos de corte convencional como son los acuerdos voluntarios y los convenios de colaboración, de acuerdo con el principio de responsabilidad compartida.

Aunque hay múltiples y diferentes criterios para clasificar los residuos, de entre todas las clasificaciones posibles se ha tomado como referencia, aquella basada en función, principalmente, de la **actividad económica o social** relacionada.

En consecuencia, se tienen los siguientes tipos de residuos: (8)

1. **Residuos Sólidos Urbanos (RSU).**
Son los que componen la basura doméstica.
2. **Residuos Industriales (RI)** :Dentro de los residuos que genera la industria se puede diferenciar entre:
 - a. Inertes: Escombros y materiales similares, en general, no peligrosos para el medio ambiente, aunque algunos procedentes de la minería pueden contener elementos tóxicos.
 - b. Similares a los RSU: Restos de comedores, oficinas, etc.
 - c. Residuos Peligrosos: Que requieren tratamiento especial por su composición química u otras características.
3. **Residuos Agrarios (RA).**
Proceden de la agricultura, la ganadería, la pesca, las explotaciones forestales o la industria alimenticia.
4. **Residuos Biosanitarios (RBS).**
Restos del trabajo clínico o de investigación.
5. **Residuos Radioactivos.** Materiales que emiten radiactividad

En lo que se refiere a la gestión y tratamiento final de los residuos, la legislación vigente, establece los principios básicos de aplicación en este ámbito:

1. **Responsabilidad del productor** y el principio de quien contamina paga: Quien produce residuos o contamine el medio ambiente debe pagar todos los costes de sus acciones
2. **Principio de proximidad:** Los residuos se eliminaran lo mas cerca posible de su origen
3. **Principio de precaución:** Han de anticiparse todos los problemas potenciales
4. **Principio de prevención:** La producción de residuos tiene que reducirse

Estos principios se concretaron en la Estrategia General Comunitaria de Gestión de Residuos de 1996, que establece una jerarquía de operaciones en su gestión (9):

1. **REDUCCIÓN** de los residuos
2. **REUTILIZACIÓN Y RECICLADO**
3. Eliminación optima y mayor control

En aplicación de la normativa europea, en lo que se refiere al tratamiento y disposición final de los residuos en España, la Ley 10/98 establece un orden jerárquico de actuación que pueden resumirse en:

Reutilización:

Cualquier operación mediante la cual productos o componentes que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

Valoración:

Cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función, en la instalación o en la economía en general. En el anexo II de la Directiva CE/2008/98 se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización

Reciclado:

Toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valoración energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustible o para operaciones de relleno.

Eliminación:

Cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o

energía. En el anexo I de la Directiva CE/2008/98 se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación.

El tipo de tratamiento y gestión de los residuos generados depende, entre otros factores, de las características y peligrosidad de los mismos, así como de la posibilidad de recuperación, de reutilización o de reciclado, que para ciertos productos resulta muy aconsejable.

Por tanto, considerando su peligrosidad, se podría establecer la siguiente clasificación según un criterio de eliminación:

Residuos no peligrosos

Pueden eliminarse mediante, vertidos, directamente a las aguas residuales o a un vertedero. Si aun no considerándose peligrosos, son combustibles, se pueden utilizar como combustibles suplementarios, los aceites fuertemente contaminados, en cambio, deberán ser procesados en función de los contaminantes que contengan (metales, clorados, etc.).

Residuos peligrosos

- ✓ *Combustibles*: Pueden utilizarse como combustible suplementario o incinerarse. Debe controlarse la posibilidad de los productores de combustión.
- ✓ *No combustibles*: Pueden verterse a las aguas residuales o vertederos controlados siempre que previamente se haya reducido su peligrosidad mediante tratamientos adecuados.
- ✓ *Explosivos*: Son residuos con alto riesgo y normalmente deben ser manipulados fuera del laboratorio por personal especializado.
- ✓ *Gases*: Su eliminación esta en función de sus características de peligrosidad (tóxicos, irritantes, inflamables). Para su eliminación, deberán tenerse en cuenta las normativas sobre emisión existente.
- ✓ *Residuos biológicos*: Deben almacenarse en recipientes específicos convenientemente señalizados y retirarse siguiendo procesos preestablecidos. Normalmente se esterilizan y se incineran.
- ✓ *Residuos radiactivos*: Para su eliminación deben considerarse sus características físico.-químicas, su actividad y vida media (tiempo de semidesintegración). Su gestión es competencia del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) a través de ENRESA. (10)

Teniendo en cuenta el propósito de este trabajo se va a hacer referencia, principalmente, a los residuos tóxicos y peligrosos (en adelante RTPs), aunque un PMR debe contemplar, como se verá más adelante, todos los residuos producidos en el desarrollo de las distintas actividades de cada empresa.

2. RESIDUOS PELIGROSOS

La publicación de las distintas normativas europeas en medio ambiente, y en concreto en el tratamiento de los residuos, vincula la legislación española a la elaboración de Leyes, Normas y Reglamentos lo que hizo necesario un cambio en el tratamiento que hasta ahora se venían dando de los residuos peligrosos.

La política comunitaria de gestión de residuos tiene como fundamentos legislativos principales tres pilares esenciales:

- ✓ Directiva 91/156, Directiva Marco de Residuos, que modifica la Directiva 75/442.
- ✓ Catálogo Europeo de Residuos
- ✓ Directiva 91/689 de Residuos Peligrosos. (11)

Su transposición a la normativa española, regulan específicamente los residuos peligrosos en el RD 833/1988 y sus modificaciones posteriores, RD 952/1997, y Orden MAM 304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, y la LER. (12, 13, 7)

Esta legislación establece obligaciones en cuanto a la producción y gestión de Residuos Tóxicos y Peligrosos (RTPs), al régimen jurídico de autorizaciones y al control de del traslado de los mismos.

Con ello, además, se acomoda el desarrollo económico de España a los principios proclamados en la Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y el Desarrollo y la Agenda 21, firmados por España en la Conferencia Internacional de Río de Janeiro de 1992, y a los principios de la política comunitaria de medio ambiente, tal como figuran recogidos en el artículo 174 (antiguo artículo 130 R) del Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea, tras las modificaciones introducidas por el Tratado de la Unión Europea.

Según los últimos datos estadísticos publicados por el INE, un 48,0% de las 4.028.248 toneladas de RTPs generados en 2006 en España, fueron residuos químicos. De ellos un 57,9% fue generado por los sectores industriales y un 36,5% en el sector servicios. En los sectores restantes, las cantidades generadas de estas categorías de residuos fueron significativamente inferiores. (14)

En cuanto a la calificación de los residuos como peligrosos, en la nueva Lista Europea de Residuos, éstos vienen identificados con un asterisco (*) si bien los Estados miembros (en el caso de España, las Comunidades Autónomas o el Estado, si pretende hacerlo con carácter básico) podrán realizar dos actuaciones al respecto:

- Pueden considerar peligrosos algunos residuos que no figuren marcados con asterisco si consideran que, a pesar de todo, contienen alguna sustancia peligrosa que le confiere alguna característica de peligrosidad.
- Pueden considerar que un residuo marcado con asterisco no tenga, a pesar de todo, la consideración de peligroso si su poseedor demuestra, mediante un análisis aportado y pagado por él, que no tiene ninguna característica de peligrosidad. (13)

Por último, en relación con la identificación de los residuos peligrosos en la Lista Europea de Residuos, es preciso señalar que cuando vengan identificados con asterisco por el hecho de contener sustancias peligrosas, es necesario que tal concentración de sustancias peligrosas, expresadas en peso, sea suficiente para dar al residuo alguna característica de peligrosidad.

En concreto, de las características de peligrosidad H3 a H8, H10 y H11, se considerará que el residuo las tiene si se superan los umbrales fijados en el apartado A del Anejo 2 de la Orden MAM 304/2002. (7)

En la Ley 10/1998 solo se contemplan medidas relativas a la producción de residuos peligrosos y, en esencia, giran sobre la necesidad de contar con autorización administrativa previa, expedida por el órgano ambiental competente de la Comunidad Autónoma, que podrá exigir la constitución de un seguro que cubra las responsabilidades que pudieran derivarse del ejercicio de estas actividades.

Por lo demás, los productores deberán cumplir unas normas sobre envasado, etiquetado, registro y almacenamiento de los residuos peligrosos, mientras se encuentren en su poder (durante un tiempo máximo de seis meses) y tendrán que presentar a la Comunidad Autónoma una declaración anual en la que consten la tipología, cantidad, origen y destino dado a los residuos.

Igualmente, en el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, se estableció la obligación de que los productores de residuos peligrosos tengan que elaborar, cada cuatro años, un estudio de minimización mediante el que se comprometan a reducir la generación de este tipo de residuos.

No obstante, los productores que generen menos de 10.000 kilos de residuos peligrosos al año podrán solicitar a su Comunidad Autónoma la condición de pequeños productores, circunstancia que, de ser aceptada y tras quedar incluidos en el correspondiente registro, les exime de la necesidad de contar con la autorización administrativa previa y de la presentación de la declaración anual. Aunque estas dos circunstancias dependen de cada Comunidad.

Desde el punto de vista de la normativa autonómica, tal y como ha declarado el Tribunal Constitucional, la legislación básica posee la característica técnica de norma mínima de protección del bien jurídico en cuestión, en el caso ahora

contemplado, la salud que permite normas adicionales o un plus de protección, de forma que la legislación básica del Estado no cumple en este caso una función de uniformidad relativa, sino más bien de ordenación mediante mínimos que han de respetarse en este caso, pero que puede permitir que cada una de las Comunidades Autónomas, con competencias en la materia, establezcan niveles de protección más altos, que no entrarían por eso en contradicción con la norma básica del Estado. (15, 16,17)

En base a ello, algunas Comunidades Autónomas presentan normativas específicas, en esta materia, previas o complementarias a la normativa nacional.

Dado que la normativa en esta cuestión es cada vez más exigente, en ocasiones, sólo se puede satisfacer adoptando medidas de minimización.

Además de toda la normativa básica descrita, hay que considerar otras normas establecidas genéricas o para productos concretos que se encuentran referidas en el ANEXO I

2.1. IDENTIFICACION DE RTPs

Para determinar si un residuo es peligroso o no, el **primer paso es consultar la Lista Europea de Residuos que aparece en el anexo 2 de la Orden MAM/304/2002**. Consultando la lista según la indicaciones del punto 3 de dicho anexo, si el residuo tienen asociado un asterisco (*) al lado del código, éste será considerado como peligroso, de lo contrario el residuo no será peligroso.

El nivel de agrupación de los residuos en LER viene dado en tres niveles:

- Primer nivel: Tipo de actividad generadora de residuos (2 cifras),
- Segundo nivel: Grupo de residuos producidos (4 cifras)
- Tercer nivel: Descripción de cada residuo (6 cifras).

Por tanto, para localizar un residuo en la lista LER, se deben seguir los siguientes pasos (según punto 3 del apartado B del anexo 2 de la Orden MAM/304/2002):

1. Localizar el sector y/o actividad que genera el residuo entre los capítulos 01-12 ó 17-20. Buscar el código de 6 cifras correspondiente.
2. Si no se encuentra el código apropiado se puede consultar los capítulos 13, 14, y 15 (residuos de aceites y combustibles, de disolventes y de envases, absorbentes, etc.).
3. Si tampoco se encuentra codificación adecuada hay que dirigirse al capítulo 16 (residuos no especificados en otros capítulos).

4. Si tampoco se encuentra el LER apropiado, emplear en la parte de la lista correspondiente a la actividad que lo genera una codificación acabada en 99.

En caso de que no se encuentre específicamente el residuo en la Lista, no se acompañe de un asterisco o existan dudas sobre si es o no peligroso (por los llamados códigos espejo (que veremos más adelante), se recurre al Real Decreto 952/1997.

Aunque el residuo se encuentre en el código LER clasificado como peligroso, habrá que codificarlo según el sistema de siete códigos del R. D. 952/1997 (13).

El Anexo I de este Real Decreto contempla una serie de tablas, basadas en un sistema de códigos de la OCDE, que permiten caracterizar e identificar los distintos residuos desde su producción hasta su gestión final, asignando a cada uno un código alfanumérico compuesto por siete códigos.

Q // D _ // L,P,S,G _ // C _ // HI _ // A _ // B _

El significado de cada uno de los códigos incluidos en la identificación final del residuo es el siguiente:

- **Tabla 1:** Razones por las que los residuos deben ser gestionados (código Q)
- **Tabla 2:** Operaciones de gestión del residuo: (código D/R, eliminación y valorización)
Código D: Operaciones que NO conducen a una posible recuperación, regeneración, reutilización, reciclado o cualquier otra utilización de los residuos.
Código R: Operaciones que LLEVAN a una posible recuperación, regeneración, reutilización, reciclado o cualquier otra utilización de los residuos
- **Tabla 3:** Tipos genéricos de residuos peligrosos **códigos “LIPISIG”:** Determinan los tipos genéricos de RTPs (líquidos, sólidos, lodos o gas).
L, P, S, G + código)
- **Tabla 4:** Constituyentes que dan a los residuos su carácter peligroso
Propiedades de ecotoxicidad: Riesgo actual o diferido al medioambiente asociado a un residuo. (código C)
1. Ecotoxicidad sobre sistemas biológicos (C1-C3)
✓ Determinan concentraciones efectivas letales o subletales medias (CL50 o EC50):

- ✓ EC50: la concentración de la sustancia provoca inmovilidad o reducción del crecimiento en el 50% de los organismos considerados
 - C1: toxicidad aguda en peces (CL50)
 - C2: Toxicidad aguda en Daphnia (EC50)
 - C3: Ensayo de inhibición en algas (EC50)

2. Biodegradabilidad fácil

- C4:
 - Pérdida de carbono orgánico disuelto (COD)
 - Desprendimiento de CO₂
 - Consumo de oxígeno (respirometría manométrica)

3. Degradación (C5-C7)

- C5: DBO (ISO 5815: “determination of biochemical oxygen demand after n days”): oxígeno necesario para la oxidación bioquímica de una sustancia.
- C6: DQO (ISO 6060: “Water quality: Chemical oxygen demand dichromate methods”): oxígeno equivalente de un reactivo oxidante consumido por una sustancia
- C7: Degradación abiótica: Hidrólisis en función del pH (Directiva 92/69): Se obtienen constantes de velocidad para la reacción de hidrólisis en una sustancia hidrosoluble en función del pH.

- **Tabla 5:** Características de los residuos peligrosos: inflamables, nocivos, irritantes, etc. (código H)

Las características de peligrosidad (códigos H) se evalúan mediante métodos estandarizados. Dichos métodos se basan en aquellos desarrollados para la identificación de productos comerciales peligrosos, reconocidos y homologados por organismos como la OCDE y se describen en la directiva 67/548/CE, disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de sustancias peligrosas. Adaptados al progreso técnico por las directivas 92/69 y 96/54 Orden ministerial del 13 de octubre de 1989: *“Métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos”*

Los métodos evalúan:

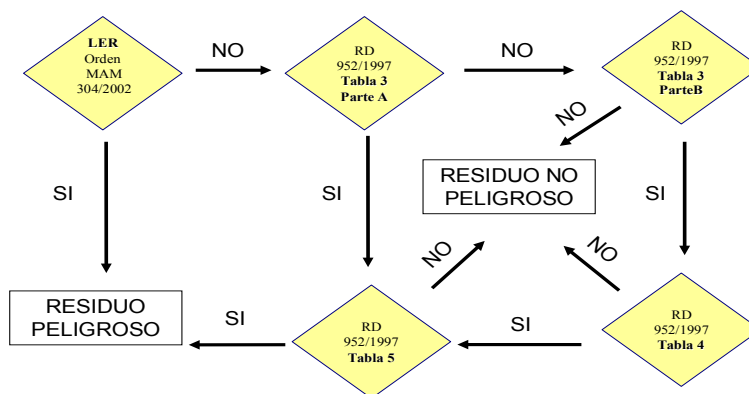
- Propiedades fisicoquímicas
 - Explosividad (H1): directiva 92/69
 - Comburencia (H2): NF T 20-035, Real Decreto 363/95 de 10 de Marzo
 - Inflamabilidad (H3 A y B): DIN 51794, ASTM-E 659-78
- Propiedades Toxicológicas:
 - Toxicidad, (H6), Carcinogénesis (H7), Teratogénesis (H10), Mutagénesis (H11)
- Propiedades de Ecotoxicidad (H14)

- **Tabla 6:** Actividad económica generadora de los residuos (código A, CNAE)

- **Tabla 7:** Procesos en los que se generan los residuos (código B). Se describen 36 métodos (B1-B36) de “toxicidad y otros efectos sobre la salud”.

En base a estas clasificaciones y tablas, la identificación por medio de la nomenclatura de siete códigos seguiría el siguiente flujoograma (Figura 1) siguiendo los pasos establecidos en la Tabla 1

Figura1: Flujoograma para identificación de RTPs



A continuación se esquematizan los pasos a seguir para saber si un residuo es o no peligroso.

Tabla 1: Pasos para identificar RTPs

PASOS PARA IDENTIFICAR RTPs (7,13)	
LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (ORDEN MAM/304/2002) Residuo presente y con asterisco	SÍ = RP
	NO = PASO 2
TABLA 3 PARTE A (R.D. 952/97) Categorías o tipos genéricos de residuos peligrosos presentados clasificados según su naturaleza o la actividad que lo genera	SÍ = PASO 3
	NO = PASO 4
TABLA 5 (R.D. 952/97) Características de los residuos que permiten clasificarlos como tóxicos y peligrosos	SÍ = RP
	NO = NO RP
TABLA 3 PARTE B (R.D. 952/97) Categorías o tipos genéricos de residuos peligrosos presentados clasificados según su naturaleza o la actividad que lo genera	SÍ = PASO 5
	NO = NO RP
TABLA 4 (R.D. 952/97) Constituyentes de los residuos que permiten clasificarlos como peligrosos	SÍ = PASO 3
	NO = NO RP

La Lista Europea de Residuos ha presentado una novedad que es lo que se conoce como los 'códigos espejo'. Estos códigos permiten codificar los residuos como peligrosos (el código con asterisco) o no peligrosos (el código sin asterisco), según la concentración de sustancias peligrosas presentes en el residuo de acuerdo con el anejo 2 de la Orden MAM/304/2002.

Para poder determinar si el residuo es peligroso o no, en caso de un código espejo, es necesario conocer que sustancias están presentes en él analizando las materias primas utilizadas, el proceso en el que se generó, su concentración, y sus características de peligrosidad y riesgos asociados.

La primera referencia a considerar serán las fichas de seguridad de los productos o materias primas que han intervenido en la formación del residuo que es donde se señala si estos productos contienen sustancias peligrosas. En caso de que el producto contenga estas sustancias, será un indicador de que el residuo también las contiene.

Otro camino para identificar un residuo como peligroso o no, es través de la ficha de seguridad del producto del cual procede, en la cual se puede encontrar información fundamental para tal asignación. Los responsables de la comercialización de sustancias peligrosas están obligados a facilitar junto al producto unas fichas de seguridad que tengan como mínimo la siguiente información sobre la sustancia que distribuyen:

- Identificación de la sustancia y del responsable de su comercialización.
- Composición/información sobre los componentes.
- Identificación de los peligros.
- Primeros auxilios.
- Medidas de lucha contra incendios.
- Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental.
- Manipulación y almacenamiento.
- Controles de exposición/protección individual.
- Propiedades físico-químicas.
- Estabilidad y reactividad.
- Informaciones toxicológicas.
- Informaciones ecológicas.
- Consideraciones relativas a la eliminación.
- Informaciones relativas al transporte.
- Informaciones reglamentarias
- Otras informaciones.

Finalmente si ninguno de los caminos anteriores soluciona el problema, lo mejor será hacer una caracterización analítica del residuo por un laboratorio preparado para ello.

Etiquetas y pictogramas

El sistema GHS (Global Harmonisation System, Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos) es de aplicación en la Unión Europea a través del Reglamento sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (18).

En todo caso, el sistema actual que conocemos de pictogramas de peligro (cuadrados con fondo naranja) y frases R y S quedará definitivamente derogado el 20 de noviembre de 2010 para las sustancias y el 31 de mayo de 2015 para las mezclas, aplicándose únicamente desde esos momentos el sistema GHS.

Código CER

Selección de códigos CER (Decisión 94/3 CE) que enumera la lista de residuos peligrosos (publicada en España en el RD 952/1997). Estas listas se actualizan periódicamente (19)

Se articulan en tres niveles de catalogación:

- **Nivel 1: actividad que produce el residuo (20 grupos)**
- **Nivel 2: grupos de procesos que generan el residuo**
- **Nivel 3: descripción del residuo**

La Lista Europea de Residuos sustituye al Catálogo Europeo de Residuos desde 2000, no obstante, en lo que respecta a Estadísticas de Residuos hay que utilizar la CER-Stat (basada en la Lista Europea de Residuos) (20)(21)

2.2. GESTION DE RTPs

Se ha producido una mejora considerable de la capacidad de tratamiento en España para el conjunto de los residuos peligrosos, aumentando de forma considerable el número de gestores de RTPs.

No obstante se observan aún importantes deficiencias como:

- Deficientes estadísticas de ámbito nacional sobre producción y gestión de RP.
- Falta de homogeneidad en la aplicación de los códigos LER y dificultades en la caracterización de los RTPs.
- Escaso nivel de coordinación en los programas o planes de gestión de residuos peligrosos entre los diferentes CCAA.
- Uso limitado de las tecnologías para la reducción de RTPs generados.
- Elevado porcentaje de RTPs se destinan a eliminación

- Algunas CCAA son deficitarias en determinados tipos de tratamiento de RTPs.
- La capacidad de tratamientos de valorización, para determinados residuos peligrosos es escasa para las necesidades existentes en España.
- La distribución geográfica de la oferta de tratamiento no se corresponde con la distribución territorial de generación de RTPs.
- Actualmente parece iniciarse una disminución de las exportaciones de residuos peligrosos, debida a la mejora de la capacidad de tratamiento en España y una aparente estabilización de la cantidad generada.
- Escasez de instrumentos económicos financieros o fiscales aplicados ala gestión de los RTPs. (20)

Es de mencionar que en el caso de caso concreto de los aceites usados se están cumpliendo los objetivos establecidos en su legislación específica.

2.2.1. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES

A) PRODUCTORES

Obligaciones de los productores de residuos peligrosos

- a) **Separar adecuadamente** y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- b) **Envasar y etiquetar los recipientes** que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- c) Llevar un **registro** de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
- d) Suministrar a las **empresas autorizadas** para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
- e) Presentar un **informe anual** a la Administración pública competente, en el que se deberán especificar, como mínimo, cantidad de residuos peligrosos producidos o importados, naturaleza de los mismos y destino final.
- f) **Informar** inmediatamente a la Administración pública competente en caso de **desaparición, pérdida** o **escape** de residuos peligrosos. Ley 10/98 art.21. (4)

Los órganos de las Comunidades Autónomas competentes para otorgar las autorizaciones podrán exigir a los productores de residuos peligrosos la constitución de un **SEGURO** que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades.

En la normativa de desarrollo de esta Ley y, en su caso, en las normas adicionales de protección que dicten al efecto las Comunidades Autónomas, se podrán establecer otras **OBLIGACIONES JUSTIFICADAS** en una mejor regulación o control de estos residuos

B) RECOGIDA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

1. Régimen de **autorización** por la **Comunidad Autónoma**, la **RECOGIDA** y el **ALMACENAMIENTO** de RTPs, así como su **TRANSPORTE** cuando se realice asumiendo la titularidad del residuo el transportista, sin perjuicio de las demás autorizaciones o licencias exigidas por otras disposiciones.
2. Estas autorizaciones art.22 y art.13 que estén referidas a RTPs, fijarán el **plazo** y **condiciones** en las que se otorgan y quedarán sujetas a la constitución por el solicitante de un **SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL** y a la prestación de una **FIANZA** en la forma y cuantía que en ellas se determine.
3. Transporte de RTPs requerirán, además, un **DOCUMENTO ESPECÍFICO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS**, expedido en la forma que se determine reglamentariamente, sin perjuicio del cumplimiento de la normativa vigente sobre el transporte de mercancías peligrosas. Ley 10/98 art.22. (4)

Además, las actividades de transporte de residuos peligrosos se documentarán de forma específica, de acuerdo con los modelos recogidos en el Anexo V del Real Decreto 833/1988, sin perjuicio del cumplimiento de las medidas establecidas en la normativa sobre transporte de mercancías peligrosas. La anterior autorización se supeditará necesariamente a la constitución de un seguro de responsabilidad civil y al depósito de una fianza. (12)

En cuanto a los traslados de residuos, se ajustarán a los principios de proximidad y autosuficiencia cuando el destino final sea la eliminación y se establecen las causas tasadas por las que las Comunidades Autónomas pueden oponerse a los traslados de residuos dentro de sus respectivos territorios.

C) GESTORES DE RESIDUOS

La Ley 10/1998 exige autorización administrativa previa en el caso de las actividades de valoración o eliminación de todo tipo de residuos, así como del resto de actividades de gestión, cuando se trate de residuos peligrosos.

Además, el gestor autorizado de residuos peligrosos deberá elaborar una memoria anual de actividades en la que figuren todos los datos relativos a los residuos peligrosos gestionados durante el periodo.

Por otro lado, las actividades de gestión de residuos no peligrosos no sometidas a autorización (recogida, transporte y almacenamiento) se someten a notificación y registro por parte de la Comunidad Autónoma.

El régimen jurídico de la intervención administrativa previa de carácter ambiental aplicable a las actividades industriales de mayor potencial contaminador ha experimentado unas grandes modificaciones como consecuencia de la aprobación de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (21).

En esencia, y teniendo en cuenta al objeto principal de este dictamen, la consecuencia más relevante de la Ley 16/2002 es que, para el caso de las instalaciones industriales incluidas en su ámbito de aplicación, se sustituyen todas las autorizaciones ambientales que anteriormente eran exigibles (y entre ellas, todas las de producción y gestión de residuos reguladas en la Ley 10/1998) por una nueva autorización de ámbito autonómico (la Autorización Ambiental Integrada) en la que se incluyen igualmente las autorizaciones de vertidos a las aguas continentales, incluso cuando se viertan a cuencas hidrográficas de competencia estatal. (21)

2.2.2. GESTION ADMINISTRATIVA

Las distintas empresas productoras de RTPs se pueden agrupar en dos grandes bloques con diferentes obligaciones administrativas dependiendo de la cantidad total anual de RTPs producidos por las mismas:

PEQUEÑO PRODUCTOR DE RESIDUOS PELIGROSOS	PRODUCTOR DE RESIDUOS PELIGROSOS
Producción anual menor de 10 toneladas de RTPs	Producción anual mayor de 10 toneladas de RTPs

La forma de gestionar los residuos peligrosos es prácticamente igual en ambos casos, sin embargo, sí que hay variación en algunos trámites administrativos por lo que los estudiaremos por separado (13)

A) PEQUEÑO PRODUCTOR DE RTPs

Si se trata de una empresa que genera o importa menos de 10 toneladas al año de RTPs tiene que inscribirse en el registro de pequeños productores. Para

ello, el responsable de la empresa deberá presentar en la Conserjería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma la solicitud de inscripción.

No obstante y en atención al riesgo que represente el residuo peligroso producido, se podrá denegar o autorizar la inscripción en el Registro conforme a los criterios señalados en la legislación vigente, a quienes, respectivamente, no alcancen o superen la cuantía de 10.000 kilogramos al año de residuos peligrosos.

Junto con la solicitud se presentará una memoria o informe explicativo de la actividad, detallando los procesos generadores de residuos, los pretratamientos si existen, los sistemas de almacenamiento, así como el destino final previsto para cada residuo y un plano de la distribución en planta de las instalaciones.

En el plazo máximo de tres meses a contar desde la fecha de presentación de la solicitud, la Comunidad Autónoma resolverá sobre la práctica de la inscripción, entendiéndose estimada si transcurrido dicho plazo no se le ha notificado la resolución al interesado.

El pequeño productor inscrito en el registro tiene el deber de informar la Comunidad Autónoma de cualquier cambio que afecte a los datos que justificaron la práctica de la inscripción.

B) PRODUCTOR DE RTPs

En el caso de tener una producción anual superior a las 10 toneladas de RTPs, habrá la Conserjería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

Para obtener la autorización, el titular de la empresa debe presentar los siguientes documentos:

- Memoria de la actividad detallando los procesos generadores residuos peligrosos, cantidad, composición, características físico-químicas y código de identificación de los mismos según se explica en el Anexo I del Real Decreto 833/1998 modificado por el Real Decreto 952/1997.
- Descripción de agrupamientos, pretratamientos y tratamientos “in situ” previstos.
- Descripción de los sistemas de almacenamiento, sistemas de recogida, transporte destino y tratamiento final previsto.
- Planos de las instalaciones a escala 1:500 y de ubicación con descripción del entorno a escala 1:5.000.
- Descripción y justificación de las medidas de seguridad exigidas para la actividad y de aquellas exigidas en la legislación sobre protección civil.

Los productores de residuos peligrosos tienen además, la obligación de presentar una Declaración anual a la Dirección General de Medio Ambiente Industrial.

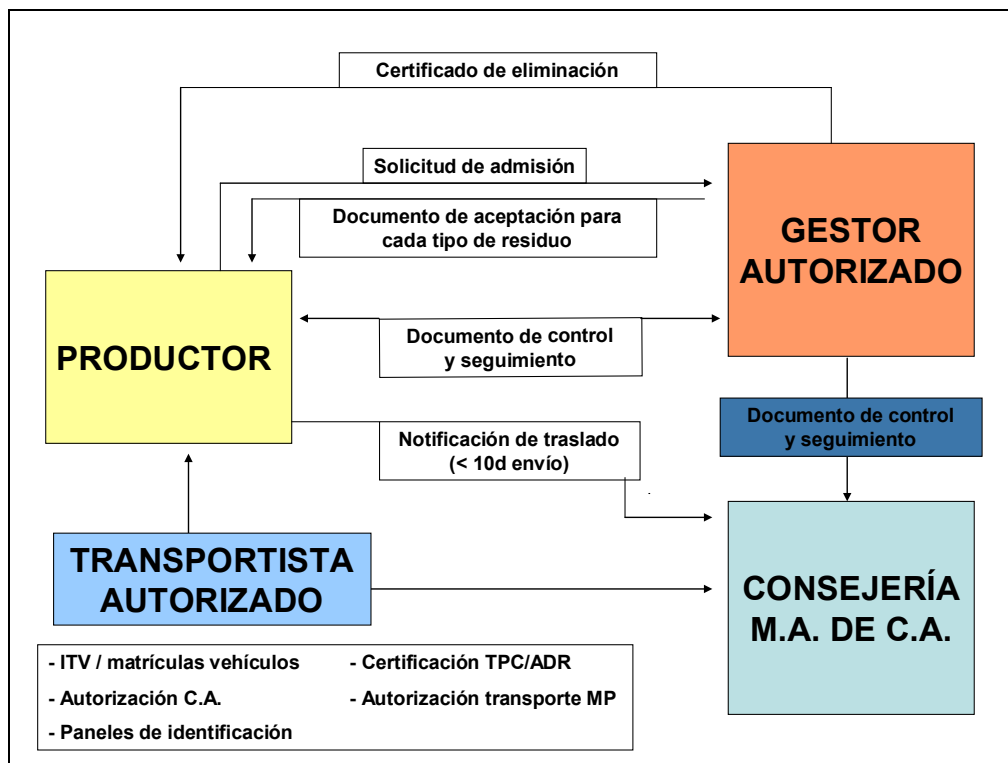
La Administración les puede exigir también un seguro de responsabilidad civil y un estudio de minimización cada 4 años. Estas tres obligaciones que pueden ser de aplicación para los pequeños productores dependiendo de la Comunidad Autónoma de la que se trate.

- La Declaración Anual deberá presentarse antes del 1 de marzo de cada año y tendrá el siguiente contenido:
- Datos sobre el origen, cantidades y destino de los residuos generados en el año anterior.
- Relación de residuos que se encuentren en almacenamiento temporal en el momento de presentar la declaración
- Incidencias relevantes ocurridas en el año anterior.

C) TRAMITES ADMINISTRATIVOS

La legislación vigente establece, además de los trámites resumidos en el apartado anterior, unos requisitos tanto para pequeños productores como para productores de residuos peligrosos ya tratados en capítulos anteriores, cuyos trámites de documentación se resumen en el esquema de la Figura 2:.

Figura 2: Trámites administrativos de control y gestión



- SOLICITUD DE ADMISIÓN. Antes de enviar por primera vez un residuo a un gestor autorizado, el productor tiene que tener el documento de aceptación de dicho residuo por parte del gestor. Para ello, primero se debe hacer una SOLICITUD DE ACEPTACIÓN indicando los siguientes puntos de cada residuo:
 - Características de los residuos (estado físico).
 - Identificación según anexo I del Real Decreto 833/1988.
 - Propiedades físico-químicas.
 - Composición química.
 - Volumen y peso.
 - El plazo de recogida de los residuos.
- Si el gestor está capacitado para gestionar el residuo remitirá un DOCUMENTO DE ACEPTACIÓN.
- Una vez que se dispone del Documento de Aceptación, el productor debe notificar el traslado con al menos 10 días de antelación al Órgano competente de la Comunidad Autónoma a la que se envíe o al Ministerio de Medio Ambiente en caso de que afecte a más de una Comunidad Autónoma.
- Según lo establecido en la normativa estatal en materia de residuos el gestor, al recoger el residuo, debe entregar al productor un justificante de entrega y rellenar las copias del DOCUMENTO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO que serán firmadas por el productor.

El productor cumplimentará el documento de control y seguimiento y con las 7 copias hará lo siguiente:

- Ejemplar blanco con borde rojo: Se conservará para su archivo,
- Ejemplares blanco y rosa: Se enviarán a la Administración de su Comunidad Autónoma,
- Ejemplares amarillo, verde, azul y rojo: se entregarán al transportista junto con el residuo.

El gestor, tras recibir y aceptar el residuo completará los datos que le corresponden y las copias se repartirán de la siguiente forma:

- Ejemplar rojo: Se conservará para su archivo,
- Ejemplar amarillo: Se enviará a la Administración a la que pertenece el productor,
- Ejemplares verde y azul: serán remitidos a la Comunidad Autónoma donde se ubica el gestor.

- El transportista deberá estar autorizado por el Gobierno Autonómico para el transporte de residuos peligrosos y deberá cumplir con los requisitos legales que le aplican.

Las copias de los documentos deben archivarse durante un mínimo de 5 años.

3. PLANES DE MINIMIZACION DE RESIDUOS (PMR)

La minimización de residuos consiste en la reducción en origen de los residuos generados por una empresa. A través del Estudio de Minimización se recoge la realidad de la empresa y permite marcar unos objetivos alcanzables para la organización en un período de tiempo determinado (dichos objetivos se plasman en un Plan de Minimización)

Un PMR tiene como objeto establecer el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos

La realización de Estudios o Planes de Minimización de Residuos es una exigencia legal, para los productores de residuos peligrosos que se deriva del Real Decreto 952/1997. (13)

Esta norma establece, en su disposición adicional segunda: “En el plazo de 4 años a partir de la entrada en vigor de este Real Decreto, y posteriormente con la misma periodicidad, los productores de residuos tóxicos y peligrosos deberán elaborar y remitir a la Comunidad Autónoma correspondiente un Estudio de Minimización de dichos residuos por unidad producida, comprometiéndose a reducir la producción de residuos tóxicos y peligrosos en la medida de sus posibilidades”.

Aunque la elaboración de un PMR es de obligado cumplimiento para todas las empresas productoras de RTPs, en el caso de pequeños productores (menos de 10.000 Tn./año) el RD. 952/1997, no establece estrictamente la obligatoriedad para los pequeños productores ni que debe ser un estudio de minimización.

Sobre la base de los requisitos establecidos en el estudio de minimización de residuos por unidad producida y compromiso de reducción, algunas Comunidades Autónomas han regulado el contenido de los PMR

Tal es el caso de **Castilla La Mancha** (Orden de 5 de marzo de 2001, de la Conserjería de Agricultura y Medio Ambiente), **Cantabria** (Orden de 28 de mayo de 2001, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio), **Galicia** (Orden de 11 de mayo de 2001, de la Conselleria de Medio Ambiente) **Aragón** (orden de 29/5/2001, por lo que se publica el Modelo del Estudio de Minimización de Residuos Peligrosos previstos en el Real Decreto 952/1997) y **Comunidad Valenciana** (Ley 10/2000, de Residuos).

En otras comunidades, como en **Madrid, Castilla y León y Cataluña** existen guías o recomendaciones publicas por los organismos encargados de la gestión de residuos.

En concreto en la Comunidad Autónoma de Madrid en su Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, establece en su artículo 38, punto 1, párrafo h) que los productores de residuos peligrosos tienen la obligación de: “Presentado con carácter cuatrienal a la Consejería competente en materia de Medio Ambiente un Estudio de Minimización de los Residuos Peligrosos por unidad producida, comprometiéndose a reducir la generación de aquellos en la medida de sus posibilidades, siempre que los residuos se generen en un proceso de producción”. (22)

RAZONES PARA ESTABLECER UN PMR

Actualmente la variable medioambiental tiene una importante incidencia en la planificación económica, en la imagen pública e incluso en la responsabilidad social de los empresarios. Esto hace que sea imprescindible el desarrollo de una gestión medioambiental adecuada a las actividades y circunstancias de cada empresa.

Por ello, además de aquellas razones derivadas de la obligatoriedad establecida por la ley, según se ha descrito anteriormente, existen otros motivos que pueden llevar a las empresas a la realización de un PMR aún sin tener la obligación legal de realizarlo. (23)

Financieras:

- Costes de eliminación y tratamiento de los residuos cada vez mayores.
- Los inversores empiezan a distinguir entre las empresas ecológicas y las que no lo son (ya existen fondos de inversión “socialmente responsables” que incluyen criterios medioambientales para la elección de las inversiones).
- Cada vez más frecuente la realización de auditorias medioambientales antes de la compraventa de una empresa.

Jurídicas:

- Mayores restricciones en las y cualidades y cantidades de los residuos.
- El Código Penal define la figura del delito ecológico, existiendo incluso condenas en firme. (Código Penal. Capítulo III. Artículo 325)

Técnicas

- Cada vez será más difícil y costoso cumplir con la normativa ambiental con soluciones de fin de línea (basadas en la corrección en vez de en la prevención).
- La producción de residuos muchas veces se debe a ineficiencias de proceso o tecnologías inadecuadas.

Imagen y marketing

- La correcta gestión medioambiental es un factor de seguridad que favorece las buenas relaciones con la Administración.
- Los consumidores cada vez más busca productos “respetuosos con el medio ambiente”.
- Los empleados aprecian la preocupación de su empresa por el medio ambiente ya que puede disminuir los riesgos de los trabajadores

Mercantiles

- Medio Ambiente como nuevo factor de competitividad a tener en cuenta en la planificación empresarial.
- Aumento del rechazo de los consumidores hacia productos medioambientalmente no respetuosos, pérdida de imagen de competitividad y la consiguiente pérdida de la cuota de mercado.
- También existen barreras de tipo Reglamenta Europeo de Ecogestión y Ecoauditoria (EMAS), Etiquetado, ISO 14001. (1,2)

4. FASES DE UN PMR

En la elaboración de un plan o estudio de minimización, se requieren tres etapas:

1. Planificación y organización del plan.
2. Elaboración del plan.
3. Implantación y Seguimiento. (24)

4.1. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PMR

Esta etapa ha de ser previa a la elaboración del estudio de minimización y debería incluir los siguientes puntos:

- Apoyo de la Dirección de la empresa del proyecto.
- Establecimiento de objetivos generales, los cuales ha de ser coherentes con los otros objetivos empresariales establecidos.
- Formación de un equipo de trabajo y/o nombramiento de un responsable del proyecto.
- Establecimiento de los plazos para la realización y asignación de recursos.
- Comunicación de los objetivos a los colaboradores de la empresa, para favorecer su participación en la elaboración del proyecto y en las futuras acciones a llevar a cabo.

4.2. ELABORACIÓN DEL PMR

El plan ha de recoger la realidad de la empresa y marcar unos objetivos alcanzables para la organización en un plazo determinado.

Debe estudiarse la viabilidad de las acciones planificadas para la reducción de residuos, y a la vez debe tenerse en cuenta si la realización de estas acciones influirá positiva o negativamente en algún otro punto de la producción. A veces, una estrategia de minimización puede provocar contaminaciones o alteraciones en el proceso perjudiciales para el medio en otros compartimentos (agua, atmósfera, etc.).

En líneas generales los pasos a seguir en esta fase son los siguientes:

4.2.1. IDENTIFICACION

El primer paso en la elaboración del estudio será realizar un diagnóstico ambiental de la empresa, que permitirá analizar los procesos generadores de residuos, los tipos de residuos y las causas de su generación

La información obtenida sobre los procesos y los residuos se resumirá en fichas de procesos y en un inventario de residuos y permitirá establecer las prioridades de minimización. (24, 25)

4.2.1.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

En este paso se intenta conseguir toda la información disponible sobre los procesos y los residuos. Es conveniente utilizar herramientas como listas de comprobación, entrevistas con el personal, revisión de la documentación y balances de materia.

El resultado de esta búsqueda de información va encaminada a:

- **Identificación de los productos generadores de residuos.**
Teniendo en cuenta que las fechas y acciones propuestas para la minimización se deberán referir a las unidades de producción correspondientes.
- **Identificación de los procesos productores de residuos.**
También se deben considerar los procesos no asociados a ningún producto pero que pueden generar residuos, como operaciones de limpieza y mantenimiento, por ejemplo.
- **Identificación de los residuos peligrosos.**
Siguiendo los patrones establecidos en el capítulo específico de RTPs, para centrar los esfuerzos en la minimización de estos residuos.

4.2.1.2. VISITA A PLANTA

Terminada la recopilación de información se debería llevar a cabo una visita a planta para comprobar los datos obtenidos y detectar nuevos residuos peligrosos no identificados inicialmente así como obtener información de las prácticas actuales de trabajo.

4.2.1.3. FICHAS DE PROCESOS E INVENTARIOS DE RESIDUOS

Para la realización de estas fichas de registro, se representa mediante diagramas de flujo los distintos procesos productivos y auxiliares añadiendo después las entradas y salidas cuantificadas.

Además de calcular la cantidad total de cada residuo, hay que buscar una unidad de referencia (indicador) que permita comparar la generación de los distintos residuos entre sí o del mismo residuo en distintos procesos. (25, 26, 27)

4.2.2. EVALUACION

Con la información disponible, se procede a desarrollar una metodología de evaluación que determine los aspectos significativos referentes a los residuos. Como con cualquier otro aspecto ambiental, se puede elegir cualquier criterio de significación con tal de que sean criterios técnicos, objetivos, reproducibles y que cumplan la mejora continua.

Uno de los criterios que se suele emplear, por ejemplo, es el de “naturaleza del residuo”, de manera que se pueden establecer categorías como: peligroso, no peligrosos y no peligrosos con gestión especial.

Además se establecen categorías de calificación en función del orden de magnitud y tendencias al alza en las cantidades de varios residuos simultáneamente

Las mediciones realizadas en años anteriores, permiten establecer las valoraciones de las situaciones de igualdad, aumento o disminución de la magnitud del aspecto en cuestión respecto al año anterior.

Debido a la variabilidad de orden de magnitud de las cantidades generadas se realiza una diferenciación entre residuos generados en cantidades superiores o inferiores a 50 Kg. /año. La razón es establecer límites porcentuales en las bandas de alerta, un 5% de 3000 Kg. es 150 Kg. mientras que un 5% de 0,5 Kg. es 25 g.

En consecuencia, las bandas de alerta para grandes cantidades “alertarían” menos que para pequeñas cantidades.

Esta situación se corrige de manera que a partir de una cantidad intermedia (50kg/año) la banda de alerta se hace más estrecha, con un porcentaje de margen más reducido.

El establecimiento de límites para residuos de esta manera, normalmente supone realizar pruebas de ensayo y error hasta que se ajusta razonablemente a la realidad existente en el momento de realizar la metodología. (28,29)

El conjunto de **datos disponible** sobre residuos proviene de la declaración anual como productor de residuos, de las hojas de control y seguimiento y de las facturas de servicios de recogida. Suelen estar reflejados en el libro de registro de movimiento de residuos.

4.2.3. ALTERNATIVAS DE MINIMIZACIÓN.

La minimización contemplará la reducción en cantidad y peligrosidad potencial de los residuos producidos e identificados.

Las opciones de minimización posibles variarán en función del tipo de residuo, que en base a su forma de generación pueden clasificarse en:

- **Residuos intrínsecos:**
Ligados íntimamente al proceso de producción y a su diseño original (impurezas, subproductos, etc.). Para evitar su producción es necesario, generalmente, introducir cambios significativos en el proceso productivo (coste alto y tiempo largo).
- **Residuos extrínsecos:**
No son necesariamente inherentes a una configuración concreta del proceso de producción, se pueden deber a mantenimientos, fugas, operaciones auxiliares, gestión, etc. Su producción se puede evitar con la mejora de procesos de control, mantenimiento, reciclados simples, valorización, etc. (menor coste y más fáciles de implantar). (26,30)

4.2.3.1. BÚSQUEDA DE ALTERNATIVAS

Las alternativas de minimización pueden contemplar desde cambios tecnológicos complejos, hasta sencillas modificaciones en los hábitos de trabajo. Se deben tener en cuenta el siguiente orden de prioridades:

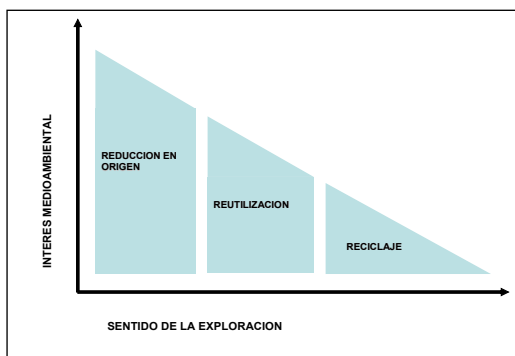
a) Reducción en origen: Acciones encaminadas a evitar la producción o en su caso, reducir en cantidad o toxicidad los residuos peligrosos que se generan actualmente.

- Modificación en el proceso
Buenas Prácticas
Mejoras tecnológicas
Cambios de materiales
- Modificación del producto

b) Reciclaje en origen: Actuaciones que permitan la reutilización (sin transformación) o reciclado (con transformación) interno de los residuos peligrosos que se generan

- Cambio de proceso
- Reutilización de materias primas

c) Acciones que fomenten la valorización interna (con transformación) de los residuos peligrosos ya generados (24)



Se pueden, por tanto, separar los tipos de alternativas de minimización posibles en base a su distribución en tres grupos, representados cada uno de ellos por las tres erres de los objetivos básicos de la política de residuos de la UE (Figura 3) (9)

Figura 3: Alternativas de minimización

4.2.3.2. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS IDENTIFICADAS.

Analizando los beneficios ambientales, los beneficios intangibles y las viabilidades técnica y económica.

- El estudio del beneficio ambiental incluirá la evaluación cualitativa y cuantitativa de residuos por la aplicación de las alternativas de minimización, analizando las ventajas y desventajas con respecto a la repercusión medioambiental que puede suponer la aplicación de cada alternativa. Se recomienda un indicador de minimización.
- Estudiar la **viabilidad técnica** es comprobar la posibilidad de implantar la alternativa analizada analizando todos los factores técnicos involucrados en la opción (cambios en la legislación aplicable, en las materias primas, procedimientos, recursos humanos, equipamientos, etc.).

- El estudio de la **viabilidad económica** supone confrontar la inversión que supone la implantación de las medidas de minimización con los gastos de explotación actuales.
- Los **beneficios intangibles asociados** a la aplicación de la alternativa de minimización son beneficios no cuantificables. Pueden ser: mejora en la calidad del producto; en la imagen de la empresa; disminución del riesgo de accidentes, etc. (23, 30)

Una vez analizada su viabilidad, las distintas medidas elegidas suponen, en general, una serie de cambios importantes que, en resumen, podrían sintetizarse en cambios o modificaciones de:

- Productos: por otro alternativo compatible con el actual
- Materias primas o auxiliares: mediante purificación o sustitución.
- Procesos o instalaciones.: cambios de procesos, equipos de operación y mantenimiento.
- Otros: Instauración de buenas prácticas ambientales

4.3 IMPLANTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL ESTUDIO

Una vez decididas las alternativas hay que establecer los objetivos, y poner en marcha la fase de implantación del PMR. La complejidad de esta etapa dependerá del tipo de estructura y organización de la empresa, aunque cabe la posibilidad de apoyarse en las experiencias de reducción de residuos de otras empresas de su sector de actividad.

4.3.1. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS

En base a las alternativas de minimización se definen los objetivos para los próximos 4 años, que debería contener como mínimo los siguientes puntos para cada objetivo:

- **Responsabilidades:** las personas encargadas de la implantación y seguimiento del estudio, así como los responsables de los nuevos procesos o instalaciones.
- **Metas:** fases asequibles durante la implantación que permitan conseguir el objetivo
- **Recursos:** medios económicos, técnicos y/o humanos necesarios para acometer las metas.
- **Plazos:** fechas límite para llevar a cabo cada fase. Estos plazos servirán a su vez para calcular los indicadores del resultado de minimización conseguido hasta la fecha y para así verificar el grado de consecución de los objetivos.

- **Adiestramiento:** identificar las necesidades de formación del personal que se verá implicado en el proyecto.

4.3.2. IMPLANTACIÓN

Estos objetivos deben concretarse en un Programa de Minimización para su implantación que en cualquier caso debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Revisión y aprobación por parte de la Dirección.
- Asignación de los recursos necesarios
- Presentación del programa a los trabajadores de la empresa, principalmente a los de aquellas áreas implicadas en el desarrollo de las acciones de minimización.
- Implantación de las alternativas recogidas en el plan.
- Evaluación de los resultados obtenidos (ambientales y económicos)
- Detección de posibles desviaciones
- Revisión y actualización del plan según los resultados obtenidos.
- Revisión y aprobación del nuevo plan (si hubiere lugar).
- Presentación del nuevo plan (si hubiere lugar).

Este plan ha de ser coherente con otros programas vigentes en la empresa y siempre que sea posible facilitar el cumplimiento de estos programas.

4.3.3. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Para asegurar que el Programa de Minimización llega a buen fin y que se cumplen los objetivos, es fundamental llevar a cabo un seguimiento periódico.

Si durante dicho seguimiento se detectan desviaciones o incumplimientos de los objetivos establecidos, habrá que investigar cuáles han sido las causas, establecer medidas correctoras y si es necesario modificar el Programa para adaptarlo a la realidad.

5. CONCLUSIONES

Un plan de minimización de residuos puede definirse, como un conjunto dinámico de medidas orientadas a disminuir la producción de residuos, disminuyendo el coste de gestión por parte de la empresa y protegiendo el Medio Ambiente.

La aplicación de esta definición general puede dar lugar a PMR muy diversos, en función del tamaño de la empresa, de su sector y de su grado de desarrollo en temas ambientales.

Hay que realizar un estudio de minimización de residuos en empresas productoras de mas de 10 tn/año de RTPs, en aquellas que produciendo menos de 10 tn/ año de RTPs estén ubicadas en una Comunidad Autónoma donde su legislación autonómica así lo exija y en empresas que aun estando legalmente exentas, pretendan mejorar su comportamiento ambiental en el marco de la mejora continua dentro un sistema de gestión ambiental certificado o no.

Un PMR es un proceso de gestión ambiental encaminado a promover la correcta gestión del conjunto de los residuos, disminuir su generación e impulsar las prácticas más adecuadas para su tratamiento, así como a establecer prioridades en las opciones de gestión desde la prevención, reutilización, reciclaje, valorización energética y por ultimo la eliminación.

Como cualquier otro sistema de gestión ambiental, solo puede prosperar si se parte del compromiso de la dirección de la empresa, todos los implicados están suficientemente motivados, entrenados y recompensados y se dispone de los medios mínimos necesarios para su elaboración, planificación, implementación y puesta en marcha.

BIBLIOGRAFIA

1. UNE-EN-ISO 14001. "Sistema de Gestión Ambiental Requisitos con orientación para su uso".
2. Reglamento CE nº 761/2001/CE, de 19 de marzo, Sistema Comunitario de Gestión y Auditoria medioambientales (EMAS). Diario Oficial de La Comunidad Europea nº L114, de 24.04.2001.
3. Organización Mundial de la Salud. "Safe management of wastes from health care". Ginebra, 1999
4. Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos. (BOE nº96 de 22/04/1998).
5. Decisión de la Comisión Europea de 20.12.1993. Publicada en el BOE mediante Resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de 17.11.1998.
6. Decisión 2000/532/CE, de la Comisión Europea, de 03.05.2000.
7. Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos
8. Libro electrónico: "Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Tema 13: Residuos. En:
<http://www.tecnun.es/asignaturas/ecologia/hipertexto/00General/IndiceGral.html>
9. Resolución del Consejo 90/C 122/02, de 7 de mayo de 1990 (DOCE C 122, de 18-5-1990): Estrategia General Comunitaria de Gestión de Residuos de 1996.
10. Clasificación de residuos según peligrosidad
11. Poveda Gómez, P *La nueva legislación básica sobre residuos Observatorio Medioambiental* 2000, número 3, 285-310
12. RD 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos (BOE nº 182, de 30-7-88).
13. RD 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante real decreto 833/1988, de 20 de julio.
14. INE. Cuentas de los Residuos en España 2006 Principales agregados en cantidades físicas. Instituto Nacional de Estadística. Madrid, 2009.
15. Ley Reguladora de las Bases de Régimen Local, de 2 de abril,(BOE nº 80, de 03.04.1985)

16. Martínez, J. Información de Medio Ambiente. Informe. Ministerio de Medio Ambiente. Diciembre 2000. URL disponible en <http://www.mma.es>
17. Directiva 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos. Diario Oficial N° L 377 de 31/12/1991 P. 20 - 27
18. Reglamento (CE) n° 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, publicado el 31 de diciembre de 2008.
19. Reglamento 2150/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2002, relativo a las estadísticas sobre residuos
20. Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR), Borrador 2007-2015. Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino
21. Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación
22. Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid
23. Observatorio de Medio Ambiente. "Manual para elaborar estudios de minimización". CEPYME ARAGON, Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. Zaragoza, 2009
24. Servei de residuos. "Guía de contenidos para la elaboración de un plan de minimización de la producción de residuos". Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears, 2005
25. Sección de Residuos. Servicio de Calidad Ambiental. "Estudio de minimización de residuos peligrosos en la Comunidad Foral de Navarra". Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra.
26. "Guía para la cumplimentación del estudio de minimización de residuos peligrosos". Junta de Andalucía. Conserjería de Medio Ambiente
27. Dirección General de Promoción y Disciplina Ambiental, Gabinete Gómez Acebo y Pombo. "Aplicación de la Normativa de Residuos en la Comunidad de Madrid". Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio Comunidad de Madrid, 2007.
28. Carretero Peña, A.: "Características prácticas de la evaluación de aspectos ambientales". En "Aspectos medioambientales identificación y evaluación". Cap.6 Pág. 47-56. Ed. AENOR. Madrid, 2007.
29. Carretero Peña, A. AENOR. "Aspectos medioambientales identificación y evaluación". Editado por IMPIVA (Instituto de la Mediana y Pequeña Empresa Valenciana). Generalitat Valenciana. 2003 Valencia
30. Braña, A.; Lázaro, M. "Manual De Minimización Económica De Impacto Ambiental". CEPYME ARAGÓN. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Zaragoza 2002

ANEXOS

ANEXO I

OTRA LEGISLACIÓN NACIONAL RELATIVA A SUSTANCIAS TÓXICAS Y PELIGROSAS:

GENERALES

- **RD 2216/1985:** Reglamento sobre declaración de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas
- **Ley Básica 20/1986:** de Residuos Tóxicos y Peligrosos
- **RD 833/1988:** Aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 Básica de residuos tóxicos y peligrosos
- **Ley 11/97,** de 24 abril de Envases y Residuos de Envases.
- **RD 952/1997:** Modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 aprobado mediante RD 833/1988
- **Orden** de 13 octubre de 1989 sobre métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- **Orden** de 18 julio de 1997, del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente, por el que se regulan los documentos de control y seguimiento de la Gestión de Residuos Tóxicos y Peligrosos procedentes de pequeños productores.
- **RD 782/1998, Reglamento que desarrolla la Ley de Envases y Residuos de Envases (Ley 11/1997)**
- RD 1217/1997: Sobre incineración de residuos peligrosos y de modificación del RD 1088/1992, relativo a las instalaciones de incineración de residuos municipales

ESPECÍFICAS

- Orden de 28 febrero de 1989 por la que se regula la gestión de aceites usados.
- Orden de 14 abril de 1989 sobre gestión de los policlorobifenilos y policloroterfenilos.
- Orden de 28 julio de 1989 sobre gestión del dióxido de titanio.
- RD 108/1991: Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.