

## **Directrices Técnicas Sobre el Manejo Ambientalmente Racional de los Desechos Biomédicos Y Sanitarios**



**Directrices técnicas sobre el manejo ambientalmente racional de los desechos biomédicos y sanitarios**

*Publicado en septiembre del 2003*

*Número de venta : S.03.III.D.22*

*ISBN : 92-1-358000-2*

*ISSN : 1020-9107*

*Publicado en papel reciclado sin cloro*

Esta publicación puede ser reproducida en su totalidad o en parte y en cualquier forma con fines no lucrativos y sin permiso especial de los dueños de la marca registrada siempre y cuando se cite la fuente de origen.

El PNUMA y la Secretaría del Convenio de Basilea apreciaría recibir copia de cualquier material que utilice esta publicación como fuente.

No se utilizará esta publicación para fines comerciales o de venta sin la autorización previa y por escrito del PNUMA.

Esta publicación se encuentra disponible en la

Secretaría del Convenio de Basilea,  
Casa Internacional del Medio Ambiente,  
15, chemin des Anémones,  
CH-1219 Châtelaine, Suiza

Tel. (4122) 917 82 18 Fax: (4122) 797 34 54

E-mail : [sbc@unep.ch](mailto:sbc@unep.ch)

Web : [www.basel.int](http://www.basel.int)

## Índice

		<u>Página</u>
1	Introducción	1
2	Finalidad y alcance de las directrices	3
3	Definición general de desechos biomédicos y sanitarios	3
3.1	Asistencia sanitaria	4
3.2	Desechos biomédicos y sanitarios	4
3.3	Desechos peligrosos procedentes de la asistencia sanitaria	4
3.4	Desechos sanitarios infecciosos	4
3.5	Desechos biológicos procedentes de la asistencia sanitaria	5
3.6	Material lacerante	5
4	Peligros de los desechos biomédicos y sanitarios	6
4.1	Tipos de peligros	6
4.2	Personas en situación de riesgo	6
4.3	Peligros provocados por desechos infecciosos	7
4.4	Peligros de objetos lacerantes	9
4.5	Peligros de desechos químicos y farmacéuticos	9
4.6	Peligros de desechos citotóxicos	9
4.7	Peligros de desechos radiactivos	10
5	Campo de aplicación/identificación de fuentes	11
6	Identificación y clasificación de desechos; categorías de desechos	13
6.1	Resumen analítico	14
7	Tecnologías de vanguardia aplicables en materia de manejo, tratamiento u eliminación	23
7.1	Medios de evitar y prevenir peligros	23
7.1.1	Empaque	24
7.1.2	Desechos de cocinas y cantinas	24
7.1.3	Desechos de laboratorio y residuos de sustancia químicas	24
7.2	Separación, recolección, etiquetado y manejo de desechos biomédicos y sanitarios	25
7.3	Transporte y almacenaje internos	27
7.4	Requisitos especiales de empaque y etiquetado para el transporte a otro sitio	29
7.4.1	Requisitos de empaque	29
7.4.2	Etiquetado	30
7.5	Reciclaje y recuperación	30
7.6	Operación y tecnologías de eliminación, acreditación y repercusiones ambientales	31
7.6.1	Métodos de tratamiento o eliminación	38
7.6.1.1	Esterilización por vapor	34
7.6.1.2	Esterilización con calor seco	35
7.6.1.3	Desinfección y esterilización químicas	35
7.6.1.4	Otros métodos de tratamiento y eliminación	36
7.6.1.5	Incineración	37
7.6.1.6	Vertederos	39
7.7	Responsabilidad (incluidas medidas de respuesta para emergencias y plan para contingencias)	43
7.7.1	Asignación de responsabilidades	43

	<u>Página</u>	
7.7.1.1	Obligaciones del director del hospital	43
7.7.1.2	Obligaciones del oficial de manejo de desechos (OMD)	44
7.7.2	Medidas de respuesta frente a emergencias	45
7.7.2.1	Medidas de respuesta frente a lesiones personales	46
7.7.2.2	Manejo de derrames	47
7.7.2.3	Denuncia de accidentes e incidentes	48
8	Auditoria de manejo de desechos	49
9	Creación de capacidad	50
9.1	Educación y capacitación de personal de establecimientos de asistencia sanitaria	51
9.1.1	Responsabilidad en cuanto a capacitación	52
9.1.2	El conjunto de actividades de capacitación	52
9.1.3	Selección de los participantes	52
9.1.4	Recomendaciones sobre capacitación	53
9.1.4.1	Recomendaciones sobre capacitación para personal encargado de dispensar asistencia sanitaria	53
9.1.4.2	Recomendaciones sobre capacitación de personal encargado de manipulación de desechos	53
9.1.4.3	Capacitación de operadores de servicios de manejo de desechos sanitarios	53
9.1.4.4	Capacitación para funcionarios que transportan desechos	54
9.1.4.5	Capacitación de operadores de incineradores	54
9.1.4.6	Capacitación de operadores de vertederos especialmente diseñados	55

### Anexos

Anexo I	Bibliografía	56
Anexo II	Glosario/terminología	58
Anexo III	Ejemplos de actividades específicas de reducción, reutilización y reciclaje de desechos	61
Anexo IV	Validación de procesos de desinfección de desechos (abril de 1993)	64
Anexo V	Normas de emisión para incineradores de desechos (en mg/m <sup>3</sup> a 11% de O <sub>2</sub> , seco) establecidas por la Unión Europea	72

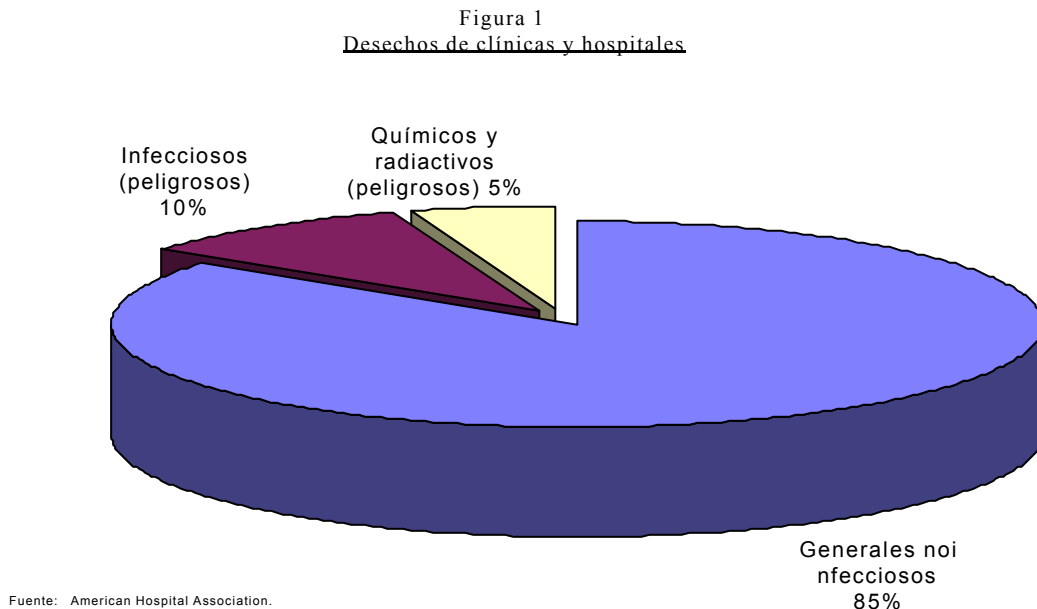
## Introducción

1. La eliminación de desechos provenientes de establecimientos de asistencia sanitaria (públicos y privados) puede influir sobre el bienestar humano, el medio ambiente (aire, agua, suelo, animales, plantas, paisajes) y sobre cuestiones referentes a la seguridad y al orden público.
2. No obstante, la experiencia demuestra que los desechos provenientes de establecimientos de asistencia sanitaria, si son adecuadamente manejados, generalmente no plantean riesgos mayores que los desechos municipales o industriales adecuadamente tratados. Esto se aplica también a la eliminación de desechos biomédicos y sanitarios, en contraste con las percepciones ocasionales del público.
3. Estas directrices brindan información sobre el tratamiento que debe darse a los desechos provenientes de establecimientos de asistencia sanitaria (públicos y privados). En la información proporcionada se tienen debidamente en cuenta los requisitos de manejo de desechos de los mecanismos de eliminación y recuperación, así como los requisitos higiénicos. Además de los aspectos ecológicos, la información y las recomendaciones deben ser económicamente factibles y de fácil realización. También se tiene en cuenta el futuro progreso técnico.
4. Se ha comprobado que la introducción de soluciones más adecuadas para la separación de los desechos dentro de establecimientos de asistencia sanitaria puede determinar la disminución del volumen de desechos que requieren tratamiento especial, y por lo tanto del costo del tratamiento de los mismos. Además existen nuevas tecnologías para tratar y desinfectar desechos biomédicos y sanitarios de modo que puedan eliminarse en forma definitiva con escasos riesgos mediante relleno.
5. En muchos países, la utilización de vertederos ha sido y sigue siendo el método predominante de eliminación directa de desechos, las más de la veces sin tratamiento previo. Esta práctica suscita considerable preocupación.
6. El manejo seguro de desechos biomédicos y sanitarios es esencial para la salud comunitaria y la integridad del medio ambiente. También es importante que se apliquen normas uniformes de protección del medio ambiente y la salud humana en todos los establecimientos de asistencia sanitaria, sean cuales fueren las tecnologías utilizadas para el tratamiento y la eliminación. Esto a su vez garantiza una mayor viabilidad y eficiencia del sector. Debe señalarse, sin embargo, que en muchos países las autoridades nacionales, además de las empresas privadas, participan activamente en actividades de asistencia sanitaria, prestando servicios o cubriendo sus costos. Además, la falta de recursos o de experiencia en cuanto a elaboración de normas pueden ser factores que afecten de manera importante la capacidad de tratar desechos biomédicos y sanitarios.
7. A los efectos de un manejo eficaz de desechos biomédicos y sanitarios deben tenerse en cuenta los siguientes factores:
  - a) Generación y minimización.
  - b) Separación y separación de fuentes.
  - c) Identificación y clasificación.
  - d) Manejo y almacenaje.

- e) Empaque y etiquetado.
- f) Transporte dentro y fuera de los establecimientos de asistencia sanitaria.
- g) Tratamiento.
- h) Eliminación de residuos (incluidas emisiones).
- i) Salubridad y seguridad ocupacionales; salud pública y ambiental.
- j) Concientización y educación de los interesados y de la comunidad.
- k) Investigaciones sobre tecnologías mejoradas y prácticas benignas para el medio ambiente, y elaboración de las mismas.

8. Estas directrices están destinadas a cubrir todos estos temas y dar respaldo para el logro de mejores resultados ambientales en el contexto del manejo de desechos biomédicos y sanitarios. El éxito de las estrategias de manejo de desechos depende invariablemente de que se tengan en cuenta, ante todo, los procesos que hayan generado los desechos, y de una adecuada interrelación con los mismos.

Figura 1  
Desechos de clínicas y hospitales



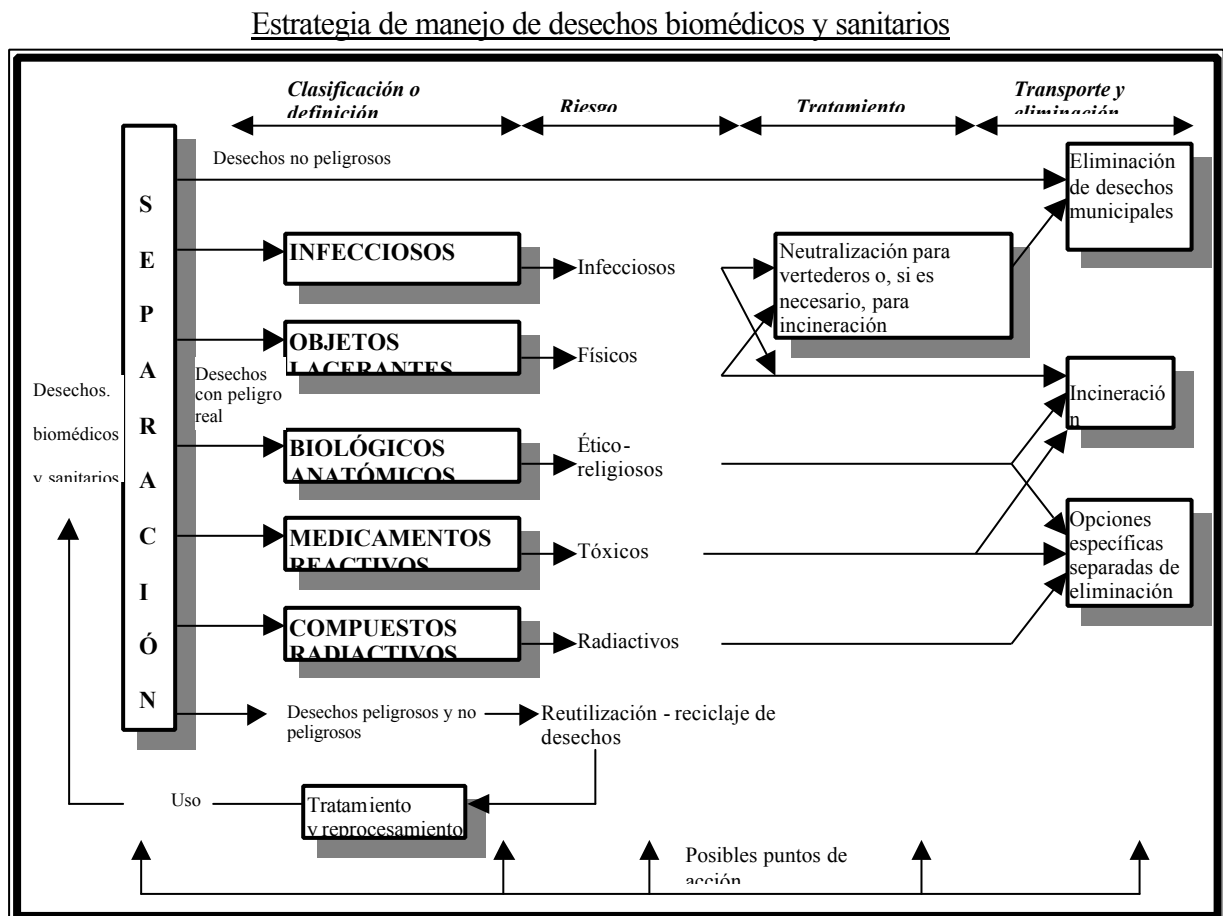
9. Según observaciones realizadas en varios establecimientos de asistencia sanitaria del mundo, la corriente de desechos biomédicos y sanitarios contiene, en promedio, menos del 10% de materiales que puedan considerarse "potencialmente infecciosos". Debidamente segregado, el contenido de desechos infecciosos puede reducirse a un nivel comprendido entre el 1% y el 5% de los desechos generados por los establecimientos de asistencia sanitaria.

## 2. Finalidad y alcance de las directrices

10. La expresión "desechos biomédicos y sanitarios" comprende todos los desechos generados en establecimientos de asistencia sanitaria. Los desechos biomédicos y sanitarios pueden describirse como los procedentes de la práctica médica o conexas. En realidad, sólo una pequeña proporción de esos desechos determina un riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas mayor que los desechos domiciliarios o municipales ordinarios. Las presentes directrices se refieren a todos los desechos biomédicos y sanitarios, pero se centra la atención en la separación y el tratamiento de los peligrosos.

11. La preocupación con respecto a un manejo y una eliminación seguros de los desechos biomédicos y sanitarios, ha sido determinada por el riesgo, percibido como tal o real, de transmisión de enfermedades infecciosas a través de lesiones o contactos accidentales con fluidos corporales infectados. Suscita especial interés la eliminación de objetos lacerantes (agujas, escalpelos, etc.), debido al pequeño número de infecciones, profesionalmente adquiridas, con los virus de la hepatitis y de la inmunodeficiencia humana (VIH) experimentadas por trabajadores de la asistencia sanitaria y atribuidas a lesiones con esos objetos. La mayor parte de las lesiones por ellos suscitadas, no provocan, sin embargo, infecciones. Por lo tanto es una "buena práctica", en materia de manejo de desechos, reducir el riesgo de lesiones. En la Figura 2 se describen algunos posibles puntos de acción para establecer "buenas prácticas" en materia de manejo de desechos.

Figura 2



12. Para comprender mejor la práctica de manejo de desechos en establecimientos de asistencia sanitaria es necesario adoptar una definición común e internacionalmente aceptada de los desechos generados en esos establecimientos.

13. En las presentes directrices se adoptan las definiciones generales siguientes:

### 3.1. Asistencia sanitaria

14. Actividades médicas tales como diagnóstico, seguimiento, tratamiento, prevención de enfermedades o alivio de afecciones en seres humanos o animales, incluidas las investigaciones conexas realizadas bajo la supervisión de un médico profesional o un cirujano veterinario u otra persona autorizada en virtud de sus calificaciones profesionales.

### 3.2. Desechos biomédicos y sanitarios

15. Se trata de los desechos sólidos y líquidos provenientes de actividades de asistencia sanitaria (incluidos los desechos gaseosos recogidos).

### 3.3. Desechos peligrosos procedentes de la asistencia sanitaria

16. Esta categoría comprende:

- a) Desechos infecciosos procedentes de la asistencia sanitaria.
- b) Desechos químicos, tóxicos o farmacéuticos, incluidos medicamentos citotóxicos (antineoplásticos)
- c) Objetos lacerantes (por ejemplo agujas, escalpelos).
- d) Desechos radiactivos.
- e) Otros desechos peligrosos.<sup>1</sup>

### 3.4. Desechos sanitarios infecciosos

17. Son todos los desechos biomédicos y sanitarios conocidos o evaluados clínicamente por un médico profesional o cirujano veterinario como dotados de la posibilidad de transmitir agentes infecciosos a seres humanos o animales. La interpretación de la definición de "desechos biomédicos y sanitarios" varía según las circunstancias, políticas y regulaciones nacionales. Los distintos organismos internacionales --la OMS,<sup>2</sup> las Naciones Unidas,<sup>3</sup> etc.-- la interpretan en forma específica. La calidad de infeccioso es una de las características peligrosas que se mencionan en el Anexo III del Convenio de Basilea, y se define en la categoría H6.2<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Para obtener mayor información, se recomienda el manual de la OMS titulado Manejo seguro de los desechos generados por actividades de atención de salud. Véase también el párrafo 39, infra.

<sup>2</sup> A. Prüss, E. Girault y P. Rushbrook, directores de la publicación, Manejo seguro de los desechos generados por actividades de atención de salud (Ginebra, OMS, 1999).

<sup>3</sup> Recomendaciones para el transporte de mercaderías peligrosas por carretera, undécima edición revisada (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta E. 99. VIII.1).

<sup>4</sup> El Grupo de Trabajo Técnico del Convenio está determinando, en documentos de trabajo, una definición más precisa de las características en cuestión.



18. A los efectos de estas directrices, se entiende por desechos sanitarios infecciosos:

a) Materiales descartados o equipos contaminados con sangre y sus derivados, otros fluidos corporales o sustancias excretadas por pacientes infectados con enfermedades transmisibles peligrosas (especificadas en la Sección 6.1, Subsección B.5, infra). Desechos contaminados provenientes de pacientes que sean portadores conocidos de enfermedades de transmisión sanguínea sometidos a hemodiálisis (por ejemplo equipos de diálisis tales como tubos y filtros, sábanas descartables, ropa de cama, delantales, guantes o túnicas de laboratorio contaminadas con sangre).

b) Desechos de laboratorio (cultivos y cepas con cualquier agente biológico viable artificialmente cultivados en número considerablemente elevado, incluidos platos y elementos utilizados para transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes infecciosos y animales infectados provenientes de laboratorios).

19. Cuando sea conveniente y pertinente, los desechos de investigaciones básicas y fundamentales, biomédicas y de otro género, deben manejarse conforme a los principios estipulados para los desechos de la asistencia sanitaria.

### 3.5. Desechos biológicos procedentes de la asistencia sanitaria

20. Consisten en todas las partes corporales y otros desechos anatómicos, incluidos la sangre y los fluidos biológicos y los desechos patológicos reconocibles por el público o el personal de asistencia sanitaria, que requieran, por razones éticas, la aplicación de requisitos especiales de eliminación.

### 3.6. Material lacerante

21. Se trata todos los desechos biomédicos y sanitarios con partes lacerantes o punzantes que puedan causar lesiones o invasión del organismo humano a través de la barrera de la piel. El material lacerante proveniente de pacientes infectados con enfermedades transmisibles peligrosas (que se especifican en la Sección 6.1, Subsección B.5, infra), pabellones de aislamiento, así como otros objetos punzantes contaminados con los desechos de laboratorio arriba mencionados, deben categorizarse como desechos infecciosos.

## **4. Peligros de los desechos biomédicos y sanitarios**

### **4.1 Tipos de peligros**

22. Como se señala en la Sección 1, el concepto de desechos biomédicos y sanitarios comprende un gran componente de desechos no peligrosos y una proporción más pequeña de desechos peligrosos. Los primeros son similares a los desechos municipales, y no crean mayores peligros sanitarios o de otro género que los desechos municipales inadecuadamente manejados. Si el desecho peligroso no se separa adecuadamente de otras fracciones de desechos (por ejemplo mezcla de desechos biológicos y patológicos con objetos punzantes y fluidos corporales), la totalidad de la mezcla debe manejarse como desechos infecciosos. En la presente sección se hace referencia a los peligros vinculados con la exposición a desechos biomédicos y sanitarios.

23. La exposición a desechos biomédicos y sanitarios peligrosos o potencialmente peligrosos puede inducir enfermedades o lesiones. El carácter peligroso de los desechos biomédicos o sanitarios puede obedecer a las siguientes propiedades de los mismos, o a una combinación de ellas:

- a) Contenido de agentes infecciosos, incluido material lacerante contaminado.
- b) Carácter citotóxico o genotóxico.
- c) Contenido de productos químicos o farmacéuticos tóxicos o peligrosos.
- d) Carácter radiactivo.
- e) Contenido de objetos lacerantes.

24. A los efectos de las presentes directrices, se entiende por sustancias infecciosas aquellas de las que se sepa o se prevea razonablemente que contienen agentes patógenos. Se define como agentes patógenos los microorganismos (incluidos bacterias, virus, riquetsia, parásitos, hongos) o microorganismos recombinantes (híbridos o mutantes) de los que se sepa o se prevea razonablemente que causen enfermedades infecciosas con alto riesgo para animales o seres humanos. Debe notarse que los desechos no son una vía de transmisión para todos los organismos patógenos.

### **4.2 Personas en situación de riesgo**

25. Todas las personas expuestas a desechos biomédicos y sanitarios peligrosos corren riesgo de contaminación a través de una exposición accidental, por ejemplo las personas que trabajan en establecimientos de asistencia sanitaria o cualquier otra fuente de desechos biomédicos o sanitarios, así como las personas que, dentro o fuera de esas fuentes, manejen o manipulen esos desechos o estén expuestos a los mismos, como consecuencia, por ejemplo, de un manejo descuidado. Los siguientes son los principales grupos de personas en situación de riesgo:

- a) Médicos, enfermeros, personal de ambulancias y personal de limpieza de hospitales.
- b) Pacientes en establecimientos de asistencia sanitaria o sometidos a cuidados domiciliarios.

c) Trabajadores de servicios de apoyo para establecimientos de asistencia sanitaria, como lavanderías, servicios de manejo y transporte de desechos, servicios de eliminación de desechos, incluidos incineradores, y otras personas que separen y recuperen materiales de los desechos.

d) Usuarios finales que hagan un uso inapropiado o descuidado de los desechos, como los recolectores de desperdicios y los clientes de mercados secundarios de reutilización de materiales (por ejemplo hogares, clínicas médicas locales, etc.).

26. Debido a la extensión del abuso de drogas y de los cuidados domiciliarios (incluida la diálisis realizada en el hogar), no deben pasarse por alto los peligros vinculados con pequeñas fuentes dispersas de desechos biomédicos y de asistencia sanitaria.

#### 4.3 Peligros provocados por desechos infecciosos

27. Los desechos infecciosos pueden contener una gran diversidad de organismos patógenos, pero no todos pueden transmitirse por contacto a seres humanos o animales.

28. Los agentes patógenos contenidos en los desechos pueden infectar al cuerpo humano a través de las vías siguientes: absorción a través de grietas o cortes en la piel (inyección), absorción a través de las membranas mucosas y, en casos infrecuentes, inhalación e ingestión.

29. Los cultivos concentrados de agentes patógenos y objetos lacerantes contaminados (en especial agujas de jeringas) son probablemente los desechos que suscitan más agudos peligros para la salud humana.

Cuadro 1

Clasificación de riesgos y correctivos recomendados

Riesgos atribuidos a:	RIESGOS REALES								RIESGOS PERCIBIDOS	
	INFECCIÓN				TÓXICOS				EMOCIONALES	
	Pinchaduras, cortes		Inhalación, ingestión		Heridas existentes		Contacto, ingestión, inhalación		Sensibilidad, posición ética	
	Escala	Reducido mediante	Escala	Reducido mediante	Escala	Reducido mediante	Escala	Reducida mediante	Escala	Reducido mediante
A. En ámbitos de asistencia sanitaria										
Categoría de personas										
Pacientes	-	I	±	P,I	+	P,I	+	P,I	+	I
Personal de asistencia sanitaria	+	P,I	+	P,I	+	P,I	+	P,I	±	I
Personal de logística	+	P,I	+	P,I	+	P,I	+	P,I	+	I
Otro personal	0		-	P,I	0		0		+	I
Visitantes y contratistas de servicios	0		-	I	0		0		+	I
B. Fuera de ámbitos de asistencia sanitaria										
Categoría de personas										
Personal de transporte	+	P,I	±	P,I	±	P,I	+	P,I	+	I
Personal de tratamiento	+	P,I	±	P,I	±	P,I	+	P,I	+	I
Público en general	0		0		0		0		+	I

Clave de los símbolos de las columnas:

Escala de riesgos: 0: riesgo insignificante; -: bajo riesgo; ±: riesgo medio; +: alto riesgo  
 Medios de reducción de riesgos: P: mediante prevención, es decir buenas prácticas (separación de desechos, etc.), medios indirectos (esterilización de desechos, etc.) y capacitación (en higiene y seguridad).  
 I: mediante información (comunicación de normas de higiene, información pública, capacitación efectiva).

#### 4.4. Peligros de objetos lacerantes

30. Los objetos lacerantes no sólo pueden causar cortes y punciones, sino también infectar las heridas con agentes que hayan contaminado anteriormente a dichos objetos. Debido a este doble riesgo de lesiones y transmisión de enfermedades, los objetos lacerantes se consideran fuentes de problemas. Las principales enfermedades motivo de preocupación son las infecciones que pueden ser transmitidas por la introducción subcutánea del agente; por ejemplo, infecciones virales en la sangre.

31. Causan especial preocupación las agujas de jeringas, porque constituyen una importante proporción de los objetos lacerantes en cuestión y porque suelen estar contaminadas con sangre de los pacientes.

#### 4.5 Peligros de desechos químicos y farmacéuticos

32. Muchos productos químicos y farmacéuticos utilizados en establecimientos de asistencia sanitaria son peligrosos (es decir tóxicos, corrosivos, inflamables, reactivos, explosivos, sensibles a choques, citotóxicos o genotóxicos). Se encuentran fracciones de los mismos en desechos biomédicos y de asistencia sanitaria después de su utilización o cuando ya no se requieren.

33. Esos desechos pueden causar efectos tóxicos a través de una exposición aguda o crónica, y lesiones, incluidas quemaduras. Pueden producirse intoxicaciones por absorción de las sustancias químicas o farmacéuticas a través de la piel o las membranas mucosas, o por inhalación o ingestión. Las lesiones pueden ser provocadas por contacto de sustancias químicas inflamables, corrosivas o reactivas con la piel, los ojos, o las membranas mucosas del pulmón (por ejemplo formaldehídos y otras sustancias químicas volátiles). Las lesiones más comunes son las quemaduras.

34. El mercurio es otro producto peligroso comúnmente hallado en los hospitales debido a su utilización prevalente en, literalmente, cientos de artefactos diferentes. Su mayor concentración está en artefactos de diagnóstico, tales como termómetros, medidores de presión y dilatadores esofágicos, tubos de Miller Abbott/Cantor. También está presente en otras fuentes, como tubos de luz fluorescentes y baterías.

35. Los desinfectantes constituyen un grupo especialmente importante de sustancias químicas peligrosas, ya que se utilizan en grandes cantidades y suelen ser corrosivos. Debe notarse que las sustancias químicas reactivas pueden formar compuestos secundarios sumamente tóxicos. Los residuos químicos arrojados en el sistema cloacal pueden suscitar efectos tóxicos que afecten al funcionamiento de las plantas de tratamiento biológico de aguas residuales o a los ecosistemas naturales de las aguas que los reciban. Los residuos farmacéuticos pueden suscitar idénticos efectos, ya que pueden contener antibióticos y otros medicamentos; metales pesados, como mercurio, fenoles y productos derivados, y otros desinfectantes y antisépticos.

#### 4.6 Peligros de desechos citotóxicos

36. La gravedad de los peligros sanitarios que corren los trabajadores sanitarios que manejan desechos citotóxicos obedece a los efectos combinados de la toxicidad de la sustancia y la escala de la exposición que puede producirse durante el manejo o la eliminación de los desechos. La exposición a sustancias citotóxicas en el contexto de la asistencia sanitaria puede producirse también durante los preparativos para el tratamiento. Las principales sendas de exposición son la inhalación de polvo o aerosoles, la absorción por la piel y la ingestión accidental de alimentos en

contacto con medicamentos citotóxicos (antineoplásticos), sustancias químicas o desechos, o por contacto con las secreciones de pacientes sometidos a quimioterapia.

#### 4.7 Peligros de desechos radiactivos

37. Los materiales radiactivos revisten singular importancia, ya que pueden causar perjuicios a través de radiación externa (por aproximación o manejo de los mismos) o de su penetración en el organismo. El nivel de los daños depende del volumen de material radiactivo presente en el organismo o introducido en el mismo y del tipo de materiales. La exposición a la radiación proveniente de fuentes de alta actividad, como las utilizadas en radioterapia, puede causar graves lesiones: desde quemaduras superficiales hasta muertes prematuras. Los desechos radiactivos provenientes de la medicina nuclear tienen una actividad mucho menor que las fuentes arriba referidas, y es improbable que causen daños de igual magnitud, pero la exposición a todos los niveles de radiación se considera vinculada con cierto riesgo, aunque pequeño, de carcinogénesis.

38. Se dispone de procedimientos firmemente establecidos para reducir al mínimo los peligros provenientes del trabajo con materiales radiactivos; esos procedimientos se aplican normalmente en hospitales y laboratorios en que se utilizan materiales de ese género. También los hay para el almacenaje y la eliminación de desechos radiactivos. La institución debe designar a una o más personas para que se encarguen de velar por la observancia de los mecanismos de protección contra radiaciones y un manejo adecuado y seguro de los desechos radiactivos. El OIEA formula recomendaciones internacionales sobre manejo seguro de desechos radiactivos, que aplica a los mecanismos de control de la asistencia sanitaria respectiva.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Management of radioactive wastes produced by users of radioactive materials, Safety Series No.70, OIEA, Viena (1985).

Handling, treatment, conditioning and storage of biological radioactive wastes, IAEA -TECDOC-775 (1994).  
Management of small quantities of radioactive waste, IAEG-TECDOC-1041 (1998).

## **5. Campo de aplicación/identificación de fuentes**

39. Estas directrices se aplicarán a la generación de desechos biomédicos y sanitarios provenientes de establecimientos de asistencia sanitaria. En la categoría de establecimientos de ese género deben figurar específicamente los siguientes:

- a) Grandes fuentes:
  - i) Hospitales y clínicas universitarios.
  - ii) Hospitales y clínicas de maternidad.
  - iii) Hospitales generales.
  
- b) Fuentes medianas:
  - i) Centros médicos.
  - ii) Clínicas para pacientes ambulatorios.
  - iii) Depósitos de cadáveres y centros de autopsias.
  - iv) Establecimientos rurales y caballerizas.
  - v) Hospicios.
  - vi) Clínicas de abortos dolosos.
  - vii) Laboratorios médicos.
  - viii) Instalaciones de investigaciones médicas.
  - ix) Hospitales veterinarios.
  - x) Bancos de sangre y centros de transfusiones.
  - xi) Servicios de emergencia.
  
- c) Fuentes pequeñas:
  - i) Consultorios de medicina general.
  - ii) Casas para convalecientes.
  - iii) Centros de cuidados y restablecimiento.
  - iv) Consultorios médicos.
  - v) Consultorios odontológicos.
  - vi) Centros de alimentación de animales y guarderías de perros de caza.

- vii) Servicios de tatuaje.
- viii) Servicios de acupuntura.
- ix) Consultorios veterinarios.
- x) Farmacias.
- xi) Servicios de punción cosmética.
- xii) Zoológicos, parques de safaris, etc.



## **6. Identificación y clasificación de desechos; categorías de desechos**

40. La siguiente clasificación de desechos biomédicos y de asistencia sanitaria se basa en la principal clasificación de los Anexos I, II, VIII y IX del Convenio de Basilea, pero está especificada, con fines de utilización práctica, en el sector de asistencia sanitaria. Por lo tanto, los desechos biomédicos y de asistencia sanitaria se clasifican en los grupos siguientes:

- A Desechos sanitarios con la misma composición que los desechos domiciliarios y municipales
  - A1 Desechos domésticos y municipales ordinarios
- B Desechos biomédicos y sanitarios que requieren especial atención
  - B1 Desechos anatómicos humanos (tejidos, órganos, partes corporales, sangre y bolsas de sangre)
  - B2 Desechos lacerantes (agujas, jeringas, escalpelos, portaobjetos, ampollas, etc.)
  - B3 Desechos farmacéuticos (por ejemplo medicamentos vencidos)
  - B4 Desechos farmacéuticos citotóxicos
  - B5 Sangre y desechos de fluidos corporales (materiales contaminados con sangre u otros fluidos corporales, algodón sucio proveniente de pacientes no infectados)  
Desechos que sólo requieran medidas especiales para impedir el riesgo de infección durante su manejo.
- C Desechos infecciosos

A los efectos de estas directrices, los desechos infecciosos provenientes de sistemas de asistencia sanitaria<sup>6</sup> son los siguientes:

- a) Materiales descartados o equipos contaminados con sangre y sus derivados, otros fluidos corporales o productos excretados provenientes de pacientes infectados con enfermedades transmisibles peligrosas (que se especifican en la Sección 6.1, Subsección B.5, infra). Los desechos contaminados de pacientes de los que se sepa que tienen infecciones transmitidas por la sangre y sometidos a hemodiálisis (por ejemplo equipos de diálisis tales como tubos y filtros, sábanas descartables, ropa de cama, delantales, guantes o túnicas de laboratorio contaminadas con sangre).
- b) Desechos de laboratorio (cultivos y cepas que contengan cualquier agente biológico viable artificialmente cultivados en número considerable, incluidos platos y elementos utilizados para transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes infecciosos, así como animales de laboratorio infectados).

D Otros desechos peligrosos<sup>1</sup>.

No son exclusivos del sector de la asistencia médico-sanitaria; por ejemplo solventes, sustancias químicas, baterías, soluciones fijadoras, etc.

---

<sup>6</sup> La interpretación de la definición de desechos sanitarios varía según las circunstancias, políticas y reglamentos nacionales; los organismos internacionales tienen interpretaciones específicas sobre la definición (véanse las notas 2 y 3, supra). El carácter infeccioso es una de las características peligrosas que figuran en el Anexo III del Convenio de Basilea y se define en la categoría H6.2. Las características se expresan en mayor detalle en documentos de trabajo objeto de análisis por parte del Grupo de Trabajo Técnico del Convenio.

E Desechos radiactivos provenientes de sistemas de asistencia sanitaria.

## 6.1 Resumen analítico

### B1: Desechos anatómicos humanos

#### Descripción

Partes corporales, órganos y tejidos y bolsas de sangre no infecciosos.

#### Ejemplos de desechos de este tipo

Desechos de tejidos, órganos extraídos, partes corporales amputadas, placenta, etc.

#### Directrices sobre manejo de desechos

Es principalmente por razones éticas que debe someterse a requisitos especiales el manejo de partes corporales, órganos y tejidos humanos que constituyan desechos. Los mismos deben recogerse en contenedores o bolsas apropiadas cuanto antes y en el lugar en que se generaron. Deben mantenerse en receptáculos herméticamente cerrados (por ejemplo en los ataúdes cerrados comúnmente usados en patología) y en condiciones de enfriamiento cuando se almacenan temporalmente por períodos prolongados, o entregarse a un servicio de manejo de desechos dentro de un período razonable. El almacenaje debe realizarse en un lugar al que sólo tenga acceso personal capacitado. Normalmente los desechos deben siempre incinerarse totalmente en instalaciones apropiadas. Como norma, las plantas domésticas de incineración de desechos no son adecuadas para una incineración de partes corporales amputadas, órganos extraídos y placenta (los casos de excepción, como los de almacenaje separado y alimentación directa, deben aclararse con las autoridades responsables y con la administración de la planta de incineración). En casos especiales pueden usarse crematorios para la incineración (eliminación) de partes corporales amputadas.

#### Excepciones y disposiciones especiales

Cuando se generan pequeñas cantidades de esos desechos (por ejemplo en prácticas médicas), los mismos pueden recogerse en contenedores apropiados (por ejemplo "cajas duras") y manejarse conjuntamente con los desechos municipales en un volumen de hasta un litro por bolsa de desechos. El manejo de partes corporales, órganos y tejidos animales de desecho está sujeto a las disposiciones de la legislación especial pertinente.

### B2: Desechos que crean riesgo de lesiones (lacerantes)

#### Descripción

Se denominan lacerantes todos los objetos y materiales vinculados con actividades de asistencia sanitaria que planteen riesgo de lesiones y/o de infección.

#### Ejemplos de desechos de este tipo

Agujas, tubos de drenaje, jeringas con la aguja instalada, agujas de tipo mariposa, espigas, objetos de vidrio rotos, ampollas, pipetas, hojas de escalpelos, bisturíes, recipientes de vidrio sin contenido, etc.

## Directrices sobre manejo de desechos

Los desechos que crean peligro de lesiones requieren la adopción de medidas que impidan lesiones e infecciones durante su manejo dentro y fuera de establecimientos de asistencia sanitaria. Deben recogerse y manejarse separadamente de otros desechos. Los contenedores del material recogido deben ser resistentes a la punción y a prueba de pérdidas. El almacenaje debe realizarse en un lugar al que sólo tenga acceso personal capacitado.

Nota: Los objetos lacerantes provenientes de pacientes infectados, pabellones aislados, pacientes infectados sometidos a hemodiálisis, u otras partes puntiagudas contaminadas con desechos de laboratorio deben categorizarse como desechos infecciosos.

## Excepciones y disposiciones especiales

No deben reutilizarse las jeringas ni las agujas.

Nota: En algunos países todos los objetos lacerantes se tratan como desechos infecciosos.

## B3: Desechos farmacéuticos

### Descripción

Reciben ese nombre los desechos farmacéuticos que se han vuelto inutilizables por las siguientes razones:

- Fecha de vencimiento excedida.
- Fecha de vencimiento excedida después de abierto el paquete o el preparado de utilización inmediata preparado por el usuario.
- Imposibilidad de utilización por otras razones (por ejemplo campaña de devolución).

### Ejemplo de desechos de este tipo

La expresión "producto farmacéutico" comprende muy numerosos ingredientes activos y tipos de preparados: desde infusiones hasta desinfectantes que contienen metales pesados, pasando por medicamentos sumamente específicos que contienen gran diversidad de sustancias peligrosas o no peligrosas. El manejo de estos desechos puede basarse, por lo tanto, en un enfoque diferenciado; por ejemplo, los desechos farmacéuticos pueden dividirse en tres categorías y su manejo realizarse por clases, del modo siguiente:

- Desechos farmacéuticos: Clase 1

Productos farmacéuticos tales como la infusión de camomil y el jarabe para la tos, que no plantean peligros durante la recolección, el almacenaje intermedio y el manejo de desechos. Los desechos farmacéuticos de Clase 1 no se consideran desechos peligrosos. Se manejan conjuntamente con los desechos municipales.

- Desechos farmacéuticos: Clase 2

Productos farmacéuticos que plantean peligro cuando son utilizados inadecuadamente por personas no autorizadas.

Los desechos farmacéuticos de Clase 2 se consideran desechos peligrosos. Su manejo se debe realizar en un sitio apropiado para la eliminación de desechos.

- Desechos farmacéuticos: Clase 3

Productos farmacéuticos que contienen metales pesados y no identificables, desinfectantes que contienen metales pesados, que, debido a su composición, requieren un manejo especial. Los desechos farmacéuticos de Clase 3 se consideran desechos peligrosos. Su manejo se debe realizar en un sitio apropiado para la eliminación de desechos. No obstante, como los medicamentos normalmente no se etiquetan conforme a sus características de peligro, su clasificación en diferentes categorías, en especial las Categorías 2 y 3, puede resultar extremadamente difícil en la práctica. Por lo tanto los países pueden optar por considerar todos o la mayor parte de los medicamentos como desechos peligrosos o desechos que requieran consideraciones especiales.

#### Directrices sobre manejo de desechos

Prevención de desechos: Para reducir la generación de desechos farmacéuticos deben inspeccionarse periódicamente las existencias de productos farmacéuticos, y se debe verificar su durabilidad (fecha de vencimiento).

Recuperación a cargo de servicios especializados: Podría considerarse la posibilidad de devolver los productos farmacéuticos viejos al productor o manejarlos a través de un sistema especial de recolección (por ejemplo las farmacias), a los efectos de una posible utilización ulterior. Esa devolución de productos farmacéuticos en sus envases originales antes de la fecha de expiración o dentro de un período posterior razonable resulta posible si se logra que el productor o recolector examine la posible utilización ulterior de los productos, y que los que ya no puedan utilizarse se eliminen en forma ambientalmente racional.

Los desechos de productos farmacéuticos que se consideren desechos peligrosos deben recogerse separadamente en contenedores apropiados. El almacenaje intermedio debe realizarse en un lugar al que sólo tenga acceso personal capacitado. Esto debería realizarse en forma de evitar su utilización indebida.

#### Exenciones y disposiciones especiales

Desechos farmacéuticos citotóxicos: Véase el Grupo B4: Desechos farmacéuticos citotóxicos.

#### B4: Desechos farmacéuticos citotóxicos

##### Descripción

Los desechos farmacéuticos citotóxicos (antineoplásticos) son los que pueden provenir de la utilización (administración a pacientes), fabricación y preparación de productos farmacéuticos con efecto citotóxico. Esas sustancias químicas pueden subdividirse en dos grupos principales: sustancias alquilizadas, antimetabolitos, antibióticos, alcaloides de plantas, hormonas, etc. Un peligro para la salud de las personas que manejan productos farmacéuticos citotóxicos obedece, ante todo, a las propiedades mutagénicas, carcinogénicas y teratogénicas de esas sustancias. En consecuencia, esos desechos representan un peligro y deben adoptarse, entre otras, las medidas requeridas por las normas de salubridad y seguridad ocupacionales.

### Ejemplos de desechos de ese tipo

Existen listas específicas de productos farmacéuticos que contienen sustancias citotóxicas. Los residuos líquidos discernibles de concentrados citotóxicos, los productos farmacéuticos citotóxicos vencidos y los materiales visiblemente contaminados con productos farmacéuticos citotóxicos deben ser eliminados como productos farmacéuticos citotóxicos.

### Directrices sobre manejo de desechos

Los peligros que plantean los productos farmacéuticos citotóxicos revisten especial importancia en el caso de las personas que se ponen en contacto con ellos durante la preparación y durante o después de su utilización. Desde hace tiempo es una práctica común en los hospitales procurar que pocas personas se pongan en contacto con esos productos. Se dispone de directrices específicas a este respecto. En general, esos desechos surgen en lugares centrales, por ejemplo en farmacias y laboratorios, y a menudo se encuentran también en lugares en que se preparan soluciones citotóxicas listas para su utilización. El almacenaje intermedio de esos desechos debe realizarse en condiciones controladas y en lugares cerrados con llave.

Las precauciones que se adoptan durante el uso de productos farmacéuticos citotóxicos deben aplicarse también durante su traslado fuera del establecimiento respectivo, ya que la liberación de esos productos puede afectar desfavorablemente al medio ambiente. Por lo tanto debe controlarse estrictamente su manejo, en contenedores cubiertos e impermeables. Deben utilizarse contenedores sólidos para la recolección. Se recomienda utilizar contenedores codificados. Por razones de seguridad ocupacional, los desechos farmacéuticos citotóxicos deben recogerse separadamente de los desechos farmacéuticos y eliminarse en una planta de incineración de desechos peligrosos.

### Excepciones y disposiciones especiales

Ninguna.

### B5: Desechos con sangre y fluidos corporales

#### Descripción

Se trata de desechos de establecimientos de asistencia sanitaria no categorizados como desechos infecciosos, que están contaminados con sangre, secreciones o excreciones humanas o animales. Es razonable suponer que estén levemente contaminados con agentes patógenos (casi en la misma medida que los desechos domésticos).

#### Ejemplos de ese tipo de desechos

Material de vendajes, hisopos, jeringas sin la aguja conectada, equipo de infusión sin espigas, parches, etc.

## Directrices para el manejo de estos desechos

Deben imponerse requisitos especiales para el manejo de estos desechos desde el punto de vista de la prevención de las infecciones dentro de los establecimientos de asistencia sanitaria. Para su recolección dentro de establecimientos de asistencia sanitaria deben utilizarse bolsas dobles o contenedores de material resistente y a prueba de pérdidas.

El manejo de esos desechos debe realizarse mediante incineración en una planta de incineración de desechos domésticos, pero también puede realizarse junto con los desechos domésticos en un vertedero controlado. Debe notarse que algunos países prohíben la eliminación en vertederos de desechos que contengan sangre y fluidos corporales.

## Excepciones y disposiciones especiales

Esta combinación de desechos no debe ser objeto de reciclaje.

### C: Desechos infecciosos<sup>7</sup>

#### Descripción

Deben imponerse requisitos especiales para la recolección y el manejo de desechos infecciosos en todos los casos en que se sepa, o se prevea conforme a la experiencia médica, que los desechos estén contaminados con agentes causantes de las enfermedades cuya lista se menciona a continuación, y cuando esa contaminación suscita preocupación por una posible propagación de la enfermedad. La lista comprende enfermedades que requieren especiales medidas de prevención de infecciones cuando se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Riesgo conexo de infección (posibilidad de contagio, dosis de infección, potencial epidémico);
- Viabilidad del agente patógeno (capacidad de infección, carácter infeccioso);
- Vía de transmisión;
- Magnitud y características de la potencial contaminación;
- Volumen de los desechos contaminados;
- Gravedad y posibilidades de tratamiento de la enfermedad que puede suscitarse.

Los desechos pertenecientes a este grupo pueden darse en el contexto del diagnóstico y tratamiento de pacientes afectados por las siguientes enfermedades (las excreciones que contengan agentes patógenos pertinentes aparecen entre paréntesis):

---

<sup>7</sup> A los efectos de estas directrices, se entiende por desechos sanitarios infecciosos:

- a) Materiales o equipos descartados contaminados con sangre y sus derivados, otros fluidos o excreciones corporales de pacientes infectados con enfermedades transmisibles peligrosas. Desechos contaminados provenientes de pacientes que sean portadores conocidos de enfermedades de transmisión sanguínea sometidos a hemodiálisis (por ejemplo equipos de diálisis tales como tubos y filtros, sábanas descartables, ropa de cama, delantales, guantes o túnicas de laboratorio contaminadas con sangre).
- b) Desechos de laboratorio (cultivos y cepas con cualquier agente biológico viable artificialmente cultivados en número considerable, incluidas bandejas y elementos utilizados para transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes infecciosos y animales de laboratorio infectados).

La interpretación de la definición de desechos sanitarios infecciosos varía según las circunstancias, políticas y regulaciones nacionales. Los distintos organismos internacionales interpretan en forma específica la definición (véanse las notas 2 y 3, supra). La calidad de infeccioso es una de las características peligrosas que se mencionan en el Anexo III del Convenio de Basilea, y se define en la categoría H6.2. Las características se expresan en mayor detalle en documentos de trabajo objeto de análisis por parte del Grupo de Trabajo Técnico del Convenio.

Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA)\* (sangre)  
 Hepatitis viral\* (sangre, heces)  
 Enfermedad de Creutzfeld-Jacob (ECJ), encefalopatía espongiforme transmisible (EET)\*  
 (tejidos, fluido cerebroespinal)  
 Cólera<sup>#</sup> (heces, vómito)  
 Fiebre tifoidea/fiebre paratifoidea<sup>#</sup> (heces, orina, bilis)  
 Enteritis, disentería, síndrome urémico hemolítico (SUH)<sup>#</sup> inducido por coli Escherichia  
 enterohemorrágica (CEEH) (heces)  
 Tuberculosis activa (secreciones del tracto respiratorio, orina, heces)  
 Meningitis/encefalitis (secreciones del tracto respiratorio, fluido cerebroespinal)  
 Brucelosis (sangre)  
 Difteria (secreciones del tracto respiratorio, secreciones de heridas infectadas)  
 Lepra (secreción nasal o de heridas infectadas)  
 Ántrax (secreciones del tracto respiratorio, secreciones de heridas infectadas)  
 Peste (secreciones del tracto respiratorio, secreciones de heridas infectadas)  
 Poliomielitis (secreciones del tracto respiratorio, heces)  
 Fiebre "Q" (secreciones del tracto respiratorio, sangre, polvo)  
 Muermo (secreciones del tracto respiratorio, secreciones de heridas infectadas)  
 Rabia (secreciones del tracto respiratorio)  
 Tularemia (pus)  
 Fiebre hemorrágica inducida por virus, incluido síndromes renales y pulmonares inducidos por  
 hantavirus (SRHA y SPHA, respectivamente) (sangre, secreciones del tracto respiratorio, orina)

Habitualmente, los desechos de este tipo se generan en los lugares siguientes: pabellones de aislamiento de hospitales, pabellones de diálisis o centros de cuidados de pacientes infectados con virus de hepatitis (diálisis "amarilla"); departamentos de patología, quirófanos y consultorios médicos y laboratorios que traten principalmente a pacientes afectados por las enfermedades arriba especificadas.

Los desechos pertinentes son desechos contaminados con sangre, excreciones o secreciones que contengan agentes patógenos (véase la lista) o contenedores que contengan sangre en forma líquida.

### Ejemplos

Las infecciones marcadas con (\*) generalmente se transmiten por inoculación. Por lo tanto, los desechos que aquí interesan no comprenden desechos contaminados secos de pacientes esporádicos que sufran las enfermedades en cuestión (SIDA, hepatitis viral, EDJ), como hisopos contaminados (por ejemplo a través de la toma de muestras de sangre), tapones de algodón utilizados en consultorios odontológicos, etc. Sí comprenden, en cambio, tubos de vidrio llenos de sangre y desechos impregnados de sangre o secreciones de operaciones quirúrgicas realizadas en pacientes infectados, sistemas de diálisis usados provenientes de diálisis "amarilla", así como desechos impregnados de sangre y secreciones provenientes de consultorios y laboratorios médicos que traten principalmente a pacientes que hayan contraído las enfermedades en cuestión.

Las infecciones marcadas con <sup>#</sup> se transmiten a través de las heces y por ingestión oral de material contaminado. Las descargas corporales pertinentes pueden ser vertidas en la corriente de desechos y agua, dándose cumplimiento a los requisitos higiénicos pertinentes. Sólo puede considerarse su manejo en condiciones que den lugar a su categorización como desechos infecciosos cuando los desechos estén fuertemente contaminados con excreciones de pacientes contaminados.

En todos los casos los desechos infecciosos comprenden:

a) Todos los cultivos microbiológicos generados, por ejemplo, en institutos que trabajen en las esferas de higiene, microbiología y virología, así como en laboratorios médicos, consultorios médicos y establecimientos similares, y en que se haya producido una multiplicación de agentes patógenos de cualquier tipo.

b) Animales de experimentación, así como residuos y heces de animales provenientes de laboratorios de pruebas en animales, si cabe prever la transmisión de las enfermedades arriba mencionadas.

### Directrices sobre manejo de desechos

Los desechos infecciosos deben recogerse en contenedores resistentes a la rotura y a prueba de derrames, y transportarse a un lugar central de almacenaje o punto de entrega en condiciones cuidadosamente selladas, y sin transferencia alguna a otros contenedores ni clasificación (contenedores marcados con el símbolo "peligro biológico"). Deben recogerse y transportarse de modo de impedir el contacto directo, y no pueden transferirse a otros contenedores en el lugar central de almacenaje ni durante la entrega. Deben almacenarse de modo de evitar la formación de gases en los contenedores de recolección. A esos efectos debe procurarse un tiempo de almacenaje tan breve como resulte posible en las condiciones climáticas imperantes (por ejemplo almacenaje a temperaturas inferiores a +15 °C durante no más de una semana o a una temperatura comprendida entre 3 °C y 8 °C cuando el período de almacenaje sea más prolongado).

Los desechos infecciosos deben ser incinerados (en una planta de incineración aprobada) o desinfectados antes de su eliminación final mediante la utilización de un método reconocido; preferiblemente tratamiento con vapor vivo saturado. Los desechos desinfectados pueden eliminarse del mismo modo que los desechos domésticos. Las plantas de desinfección deben ser operadas conforme a los parámetros operativos prescritos para la desinfección de desechos, y debe documentarse esta modalidad de operación. Sólo se permite la utilización de una planta de desinfección móvil para tratar desechos infecciosos y cuando el sistema de eliminación de desechos prueba que la planta ha sido revisada regularmente por la autoridad competente o por una institución aprobada para determinar su confiabilidad funcional y operativa.

La eficiencia de la planta de desinfección por vapor debe ser verificada por una institución reconocida cuando comienza a operar y a intervalos regulares ulteriores (por ejemplo dos veces por año) mediante la utilización de apropiados indicadores microbiológicos (véase el Anexo IV).

### Excepciones y disposiciones especiales

Los fluidos y excreciones corporales de pacientes infectados con enfermedades transmisibles peligrosas pueden arrojarse al sistema de alcantarillado si existe una estricta separación entre las instalaciones de aguas residuales y agua potable y el sistema de alcantarillado está conectado con una planta de tratamiento de aguas residuales. En otros casos los fluidos y excreciones corporales deben ser desinfectados antes de que pueden ser vertidos en el sistema de alcantarillado. Por excepción, en el caso de los países en desarrollo pueden eliminarse los desechos infecciosos mediante la utilización de un espacio especial en un vertedero controlado si no existen riesgos de contaminación de aguas subterráneas o potables y si los desechos infecciosos se recubren directamente con tierra u otros materiales.



## E: Desechos radiactivos

### Descripción

Material contaminado con un radioisótopo proveniente de la utilización médica o con fines de investigación de radionucleidos. Se produce, por ejemplo, durante los procedimientos de medicina nuclear, inmunoanálisis por radiación y procedimientos bacteriológicos, y puede encontrarse en estado sólido, líquido o gaseoso.

### Ejemplos de desechos de este tipo

La categoría de desechos radiactivos comprende desechos sólidos, líquidos y gaseosos contaminados con radionucleidos generados en un análisis in vitro de tejidos y fluidos corporales, producción de imágenes in vivo de órganos corporales y localización de tumores y procedimientos de investigación y terapéutica. Generalmente los desechos radiactivos sanitarios contienen radionucleidos de semivida breve, como  $^{32}\text{P}$  ( $\beta$ , semivida de 14,3 días),  $^{57}\text{Co}$  ( $\beta$ , semivida de 271 días) o  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$  ( $\gamma$ , semivida de 14,3 días) cuya actividad se disipa con relativa rapidez. Determinados procedimientos terapéuticos requieren la utilización de radionucleidos con semivida más prolongada, como  $^{60}\text{Co}$  ( $\beta$ , semivida de 5,3 años),  $^{137}\text{Cs}$  ( $\beta$ , semivida de 30 años) o  $^{226}\text{Ra}$  ( $\beta$ , semivida de 1.600 años), que generalmente están acondicionados como alfileres, cápsulas y agujas y que pueden ser reutilizados en otros pacientes después de ser esterilizados.

### Directrices sobre manejo de desechos

Cuando no puedan cumplirse los límites de actividad correspondientes a métodos de eliminación inmediata o sencilla (niveles de dispensa), los establecimientos de asistencia sanitaria deben segregar los desechos radiactivos y almacenarlos durante el período preceptivo para reducir el nivel de actividad de los mismos. Si la concentración de actividad es inferior a esos niveles de autorización, el material puede ser eliminado por métodos normales. El OIEA ha establecido directrices sobre niveles de dispensa<sup>8</sup>. Como la semivida de la mayoría de los materiales radiactivos utilizados en los hospitales oscila entre horas o días, el almacenaje por un período de uno a dos meses puede ser seguido por la eliminación mediante la inclusión en el sistema de desechos ordinarios con apropiado control. Los desechos radiactivos no infecciosos descompuestos se colocan en bolsas de plástico negras si las mismas están destinadas a vertederos. Los desechos radiactivos descompuestos pero infecciosos se colocan en bolsas de plástico amarillas en preparación para su desinfección. No deben utilizarse como relleno antes de la desinfección.

Todos los desechos radiactivos destinados a almacenaje para hacer posible la descomposición deben mantenerse en contenedores apropiados que impidan la dispersión de su contenido. Una bolsa de plástico en una lata o tambor grande constituye un contenedor apropiado. Los contenedores utilizados para el almacenaje de desechos radiactivos deben etiquetarse claramente para dar a conocer la actividad del radionucleido en determinada fecha, así como el período de almacenaje requerido. Estos contenedores deben almacenarse en una zona específicamente marcada de una sala de almacenaje protegida con plomo destinada a sustancias radiactivas o desechos radiactivos. El registro de almacenaje debe indicar específicamente qué materiales son "desechos radiactivos". Los contenedores de desechos radiactivos deben marcarse como "DESECHOS RADIOACTIVOS" y deben llevar el símbolo de la radiación.

---

<sup>8</sup> Clearance of materials resulting from the use of radionuclides in medicine, industry and research, IAEA - TECDOC-100 (1989).

Entre radionucleidos de alto nivel y generalmente de larga semivida utilizados en actividades de asistencia sanitaria se utilizan con fines terapéuticos, acondicionados como fuentes selladas, en forma de cápsulas, ampollas, cintas, tubos o agujas. Esas fuentes selladas se recuperan después de su utilización, se lavan, se desinfectan y almacenan en envases con protección de plomo para su reutilización en otros pacientes. No obstante, esos elementos pueden convertirse en desechos si se altera su acondicionamiento, si han perdido una proporción excesiva de su actividad o si ya no se necesitan. Los generadores de radionucleidos utilizados también se convierten en desechos. En los países que no poseen una industria nuclear equipada con elementos de eliminación de desechos radiactivos de alto nivel, los hospitales deben empaquetar esos elementos apropiadamente o colocarlos dentro de las mismas cajas en que hayan sido suministrados originalmente, y devolverlas al proveedor original a los efectos de su reprocesamiento, eventual reciclaje o eliminación definitiva segura. En los países en que existe una industria nuclear apropiada, los hospitales pueden remitir los desechos de alto nivel no reciclables al organismo nacional de eliminación de desechos radiactivos, que se encargará de los mismos. En general estos elementos son valiosos y, en la mayoría de los casos, es posible reprocesarlos a los efectos del reciclaje.

#### Excepciones y disposiciones especiales

Todo establecimiento de asistencia sanitaria que utilice sustancias radiactivas debe contratar a un especialista en radiaciones que, entre otros cometidos, debe controlar el manejo y la eliminación de los desechos radiactivos y el almacenaje de los elementos radiactivos.

## **7. Tecnologías de vanguardia aplicables en materia de manejo, tratamiento y eliminación**

41. En general se admite que los planes de manejo de desechos constituyen el mecanismo óptimo para mejorar los resultados ambientales en materia de el manejo de desechos. El plan de manejo de desechos puede ayudar a los generadores a conservar recursos y reducir al mínimo los desechos a través de mejores prácticas de adquisición y reutilización y mediante separación, recolección, transporte, tratamiento y eliminación dotadas de eficacia de costos y ambientalmente racionales de todas las corrientes de desechos generadas en sus instalaciones.

42. Se recomienda que el plan consista en un sistema de gestión ambiental basado en la serie de normas de gestión ambiental ISO 14001. Este enfoque basado en un sistema ayuda a garantizar la disponibilidad de documentación auditable y verificable que demuestre que las operaciones se están realizando como corresponde. Ese sistema debe facilitar también el suministro de datos de calidad e información que sirvan de base para preparar un informe sobre el estado del medio ambiente. Un requisito previo para la elaboración o actualización de un plan de ese género consiste en una caracterización y un análisis adecuados de la corriente de desechos existentes y una evaluación detallada de las prácticas existentes de manejo de desechos. Este proceso se conoce comúnmente como auditoría de desechos.

### **7.1 Medios de evitar y prevenir peligros**

43. Según los principios del Convenio de Basilea, cada una de las Partes debe adoptar las medidas apropiadas para reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros desechos en su territorio y para dotarse de adecuadas instalaciones de eliminación a los efectos de un manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos.

44. Para los diversos establecimientos de asistencia sanitaria, la gestión ambiental realizada en observancia de la obligación de evitar peligros y recuperación frente a los mismos presupone un sistema orientado por la práctica, claramente estructurado y manejable con una logística claramente definida. Esto sólo puede lograrse si cada uno de los que trabajan en el sector de servicios sanitarios presta mayor atención a este tema y adopta medidas que garanticen la reducción al mínimo del volumen de desechos y de los peligros que éstos entrañan.

45. La creciente importancia del problema del manejo de desechos exige una reorganización ecológicamente orientada. Esa labor debe comenzar con las adquisiciones, dando preferencia a productos más adecuados desde el punto de vista ambiental y sustituyendo productos nocivos o eliminables por productos reutilizables o alternativos, si cumplen los requisitos pertinentes en cuanto a higiene y seguridad del paciente.

46. Sólo puede lograrse una reducción perceptible del volumen de desechos verificando la necesidad de los productos desechables que ya se estén utilizando. En principio, los elementos descartables, tales como instrumentos cortantes descartables, ropa de cama descartable (incluidas sábanas), instrumentos y equipos descartables (tijeras, escalpelos, fórceps) y recipientes descartables (riñones, frascos de infusión) deben ser sustituidos por productos reutilizables y alternativas de larga vida. Por ejemplo en el Anexo III y en la literatura mencionada en la bibliografía aparecen ejemplos de actividades de reutilización específica, reducción de desechos y reciclaje de desechos.

### 7.1.1 Empaque

47. Un tema estrechamente vinculado con la adquisición de productos es su empaque. Es posible reducir sensiblemente el volumen de desechos generados prestando atención, en la selección de productos, al volumen del respectivo empaque, que no debe superar el mínimo necesario para cumplir los requisitos de transporte, almacenaje, higiene y esterilidad. Antes de realizar pedidos es necesario tener en cuenta los materiales necesarios para el producto y el empaque, así como los insumos necesarios para el manejo de desechos.

48. Se puede reducir el material necesario para el manejo de los desechos de empaque:

a) Dando preferencia a productos que requieran pequeño volumen de material de empaque.

b) Dando preferencia a contenedores de productos que puedan rellenarse, reutilizarse o utilizarse de otro modo como receptáculo de suministro o eliminación dentro o fuera de las instalaciones en que se utilice el producto.

c) Dando preferencia a tamaños de envases orientados por la demanda.

d) Exigiendo al fabricante o proveedor del producto, al formular el pedido, que acepte la devolución del material de envasado y de los contenedores de transporte correspondientes.

49. Cuando sea inevitable, el material de empaque debe recogerse separadamente y someterse a un proceso de recuperación apropiado. Éste es un método común para cartones, papeles, vidrio y metales. La mejor manera de recuperar los plásticos es recogerlos en fracciones de tipos específicos.

### 7.1.2 Desechos de cocinas y cantinas

50. Los desechos de cocinas y cantinas pueden utilizarse como sustitutos de alimentación animal si se desinfectan de modo que sean apropiados para ese uso y si cumplen los requisitos impuestos por las autoridades.

### 7.1.3 Desechos de laboratorio y residuos de sustancias químicas

51. Es preciso tratar de establecer qué productos y sustancias peligrosos pueden evitarse completamente en el sector de la asistencia sanitaria. Es posible reducir la presencia de sustancias químicas modernizando al máximo los aparatos de laboratorio y realizando pruebas y análisis de laboratorio si satisfacen necesidades médicas. Uno de los aspectos que deben tenerse en cuenta al adquirir artefactos de laboratorio es el consumo relativo de sustancias químicas.

52. En muchos países se prevé dejar de utilizar y evitar el mercurio en artefactos hospitalarios de diagnóstico tales como medidores de presión arterial y termómetros. El mercurio elemental es tóxico, por lo cual ese tipo de usos representa peligros durante su utilización y al final de su vida útil. No puede ser arrojado en forma segura en vertederos ni incinerado. Afortunadamente existen alternativas más seguras para cada uno de esos productos con contenido de mercurio, por lo cual lo mejor es evitar desde el comienzo el problema a través de los programas de adquisiciones.

53. Con respecto a los productos químicos de laboratorio, una tarea prioritaria consiste en establecer la inevitabilidad de utilización de hidrocarburos clorados. El objetivo debe consistir en sustituir esos procedimientos de laboratorio. Deben recogerse y recuperarse las sustancias químicas y solventes de laboratorio si el costo de su recuperación es razonable en comparación con otras formas de manejo de desechos. Las mejores posibilidades de recuperación de solventes se dan en patología, histología y anatomía, sectores en que se suscitan volúmenes relativamente grandes de grasas y solventes contaminados con sangre (xileno, tolueno y otros).

## 7.2 Separación, recolección, etiquetado y manejo de desechos biomédicos y sanitarios

54. La separación es la clave para un eficaz manejo de los desechos biomédicos y sanitarios, ya que garantiza la utilización de vías de eliminación apropiadas, el mantenimiento de la seguridad personal, la minimización de los perjuicios para el medio ambiente y un reciclaje con la menor utilización posible de los recursos existentes. Los desechos biomédicos y sanitarios deben ser segregados y recogidos en observancia de los requisitos específicos de tratamiento o eliminación.

55. La separación debe realizarse bajo la supervisión del productor de los desechos y con la mayor proximidad posible al punto de generación. En consecuencia debe realizarse en la fuente, es decir en el pabellón, en la sala de internación, en el quirófano, en el laboratorio, en la sala de partos, etc. y debe estar a cargo de la persona que genera los desechos, por ejemplo el enfermero, el médico o el especialista, a fin de guardar en forma segura e inmediata los desechos y evitar una clasificación secundaria peligrosa. Debe realizarse sobre la base de los tipos de desechos que figuren en la definición de desechos biomédicos y sanitarios.

56. Cada institución de asistencia sanitaria debe preparar y aplicar un plan de manejo de desechos. Sólo se logrará una correcta y eficiente separación a través de una rigurosa capacitación e instrucción de los empleados, supervisores y administradores, lo que deberá tenerse en cuenta en los respectivos programas.

57. En todo el país deben aplicarse idénticos sistemas de separación. Ésta debe comenzar en el punto de generación y proseguir a lo largo de toda la corriente de desechos, hasta la eliminación definitiva, se realice o no in situ. El sistema de separación debe aplicarse además a todos los métodos de almacenaje y transporte.

58. Los desechos segregados de diferentes categorías deben ser recogidos en contenedores identificables. Cada uno de los ambientes, tales como los pabellones, laboratorios y quirófanos, debe tener contenedores o bolsas para los distintos tipos de desechos que en él se generen. En cada punto de recolección de desechos deben colocarse instrucciones sobre separación e identificación de los mismos, para garantizar la aplicación del procedimiento adecuado. Siempre debe darse preferencia a los contenedores de desechos fabricados con materiales combustibles no halogenados a pruebas de derrames. Las bolsas de plástico de almacenaje de desechos deben suspenderse interiormente en un soporte o colocarse dentro de un contenedor de material resistente. La abertura de la bolsa debe estar provista de una tapa. Los objetos lacerantes deben recogerse en contenedores a prueba de punciones (no deben ser de vidrio), para evitar lesiones o infecciones a los trabajadores que los manejen.

59. El personal clínico y sanitario debe cerciorarse de que las bolsas de desechos sean retiradas y selladas no bien estén llenas en sus tres cuartas partes. El mejor método a esos efectos consiste en utilizar una etiqueta de sellado hermético de plástico de tipo de autoaplicación; las bolsas nunca deben cerrarse engrampándolas. Cada bolsa debe estar etiquetada con la indicación del punto de generación (pabellón y hospital) y el contenido.

60. Debe establecerse un sistema común de etiquetado y codificación de empaque para desechos biomédicos y de asistencia sanitaria. Un posible método de identificación de desechos biomédicos y sanitarios consiste en clasificar los desechos en bolsas o contenedores codificados por colores. En el Cuadro 2 se presenta un ejemplo de codificación de colores recomendada por la OMS. La utilización de signos y símbolos internacionalmente reconocidos reviste suma importancia y es esencial para la seguridad del manejo y la eliminación de los desechos. Se recomienda incluir la codificación de colores, los símbolos y signos en las instrucciones de manejo de desechos, y darlos a conocer por ejemplo mediante carteles fijados en las paredes en los puntos de recolección de desechos.

Cuadro 2

OMS - Codificación de colores recomendada para desechos biomédicos y sanitarios como ejemplo de sistema de codificación de colores

Tipo de desechos	Color del contenedor y de las marcas *	Tipo de contenedor
Desechos sumamente infecciosos	Amarillo, marcado como "SUMAMENTE INFECCIOSO"	Bolsa de plástico resistente a prueba de derrames o recipiente que pueda ser esterilizado en autoclave
Otros desechos infecciosos, desechos patológicos y anatómicos	Amarillo	Bolsa o recipientes de plástico
Material lacerante	Amarillo, marcado como "MATERIAL LACERANTE"	Contenedores a prueba de punción
Desechos químicos y farmacéuticos	Marrón	Bolsa o recipiente de plástico
Desechos radiactivos **	-	Caja de plomo etiquetada con el símbolo de radiactividad
Desechos generales de asistencia sanitaria	Negro	Bolsas de plástico

\* Codificación de colores y sistema de marcado propuesto; cada país puede utilizar su propio sistema de codificación de colores.

\*\* Generados exclusivamente en grandes hospitales.

61. El personal auxiliar encargado de la recolección de desechos debe cumplir determinadas recomendaciones; a saber:

- a) Los desechos deben ser recogidos de los pabellones diariamente o con la frecuencia necesaria, y transportados al lugar central de almacenaje.
- b) No deben sacarse las bolsas a menos que contengan etiquetas que indiquen el punto de generación (hospital y pabellón) y el contenido.
- c) Los trabajadores deben sustituir de inmediato las bolsas o recipientes con bolsas o recipientes nuevos del mismo tipo.

62. En el punto de generación de desechos debe haber bolsas o recipientes de recolección vacíos de fácil acceso.

### 7.3 Transporte y almacenaje internos

63. Es importante evitar la acumulación de desechos en el punto de generación. En el plan de manejo de desechos debe establecerse una rutina para la recolección de desechos, los que no deben ser trasladados de un sitio a otro del establecimiento, a fin de evitar riesgos innecesarios para los empleados o para otras personas. Debe reducirse al mínimo el manejo y el transporte de recipientes de desechos, para reducir la probabilidad de exposición a los mismos. Deben planificarse rutas específicas en el establecimiento para minimizar el pasaje de carros cargados por zonas de asistencia de pacientes y otros lugares limpios.

64. Los carros usados para movilizar desechos biomédicos y sanitarios por el establecimiento de asistencia sanitaria deben ser diseñados de modo de impedir derrames, estar hechos de materiales resistentes a la exposición a agentes de limpieza comunes, y tener los siguientes atributos:

- a) Fácil carga y descarga.
- b) No deben tener bordes cortantes que puedan dañar las bolsas o recipientes de desechos durante la carga o descarga.
- c) Fácil limpieza.

65. Todos los dispositivos de cierre hermético deben estar en su sitio una vez completada la movilización de la bolsa. Los carros deben ser limpiados regularmente para prevenir olores, y la limpieza debe realizarse cuanto antes en caso de pérdidas o derrames del material de desecho en los carros. Los carros de transporte de desechos infecciosos deben lucir claramente el símbolo de peligro biológico. Deben ser limpiados cuidadosamente antes de que se realice en ellos cualquier labor de mantenimiento. Debe consultarse al comité de control de infecciones del establecimiento, al oficial encargado de la seguridad biológica u otra persona designada a esos efectos para determinar la frecuencia de la limpieza y el tipo de agente limpiador que haya de utilizarse.

66. Una vez que los desechos biomédicos y sanitarios han sido recogidos y sacados de su punto de generación es preciso mantenerlos en zonas de almacenaje a la espera de su eliminación. Las dimensiones de esas zonas de almacenaje --zonas, ambientes, o edificios separados-- deben determinarse en función de los volúmenes de desechos generados y la frecuencia de recolección. Deben ser totalmente cerrados y estar separados de las salas de suministro o los lugares de preparación de alimentos. En el Recuadro 1 aparecen recomendaciones referentes a las propiedades y equipos de las instalaciones de almacenaje.

67. Los ambientes de almacenaje deben identificarse por su contenido de desechos infecciosos, debiendo lucir claramente el símbolo de peligro biológico. No es admisible la colocación de materiales que no sean desechos en el mismo ambiente de almacenaje en que haya desechos infecciosos. Los pisos, paredes y cielorrasos de los ambientes de almacenaje deben ser limpiados cuidadosamente conforme a los procedimientos vigentes en el establecimiento. Esos procedimientos deben ser preparados en consulta con el comité de control de infecciones del establecimiento, el oficial encargado de la seguridad biológica u otra persona designada a esos efectos.

## Recuadro 1

### Recomendaciones sobre lugares de almacenaje de desechos biomédicos y sanitarios en establecimientos de asistencia sanitaria; por ejemplo hospitales

#### Propiedades y equipos

Base de sustentación impermeable dura, con buen drenaje, de fácil limpieza y desinfección y equipada con agua corriente.

Fácil acceso para el personal encargado del manejo de los desechos.

Dotados de candados o cerraduras, para impedir el acceso de personas no autorizadas.

Fácil acceso para vehículos de recolección (carros).

Imposibilidad de acceso de animales, insectos y aves.

Buena iluminación y ventilación.

No deben estar situados en las proximidades de tiendas de alimentos frescos o ambientes de preparación de alimentos.

Deben estar situados en las proximidades de los suministros de equipos de limpieza, vestimenta de protección y bolsas o recipientes de desechos.

68. A menos que se disponga de una sala de almacenaje en frío, los períodos de almacenaje propuestos recomendados por la OMS, entre la generación y el tratamiento de los desechos biomédicos y sanitarios, son los siguientes:

Clima templado:           No más de 72 horas en invierno  
                                  No más de 48 horas en verano

Clima cálido:             No más de 48 horas en la estación fresca  
                                  No más de 24 horas en la estación de altas temperaturas

69. Los desechos anatómicos deben almacenarse a una temperatura comprendida entre 3 °C y 8 °C. Todos los desechos infecciosos deben refrigerarse a una temperatura comprendida entre 3 °C y 8 °C si se almacenan por más de una semana. Los establecimientos de asistencia sanitaria deben determinar el tiempo máximo de almacenaje de desechos biomédicos y sanitarios refrigerados o congelados en función de su capacidad de almacenaje, del ritmo de generación de desechos y de todos los requisitos regulatorios locales aplicables.

70. Los establecimientos de refrigeración o congelación de desechos almacenados deben utilizar instalaciones de almacenaje o una unidad congeladora de tipo doméstico que puedan cerrarse con llave. Los elementos de ese tipo sólo deben usarse para almacenar desechos anatómicos e infecciosos, deben presentar en forma visible el símbolo de peligro biológico y deben identificarse como lugares de almacenaje de desechos infecciosos. Debe notarse que los objetos de vidrio o de plástico que contienen agentes infecciosos pueden quebrarse a temperaturas más bajas.

71. No se permite la compactación de desechos infecciosos no tratados o desechos con alto contenido de sangre u otros fluidos corporales a los efectos de su eliminación fuera del lugar (cuando exista riesgo de derrame). Los desechos citotóxicos deben almacenarse en un lugar específico, separado del ámbito de almacenaje dedicado a otros desechos biomédicos y sanitarios.

72. Según lo que disponga la legislación local, los desechos radiactivos deben almacenarse en contenedores que impidan la dispersión, con cobertura de plomo. Los desechos destinados a almacenaje para evitar la descomposición deben etiquetarse con el tipo de radionucleido, la fecha y detalles del almacenaje requerido.



#### 7.4 Requisitos especiales de empaque y etiquetado para el transporte a otro sitio

73. Pueden suscitarse riesgos durante el almacenaje, el manejo, el transporte y la eliminación de los desechos infecciosos, por lo cual los generadores de desechos biomédicos y sanitarios son responsables del empaque seguro, el adecuado etiquetado y la autorización del destino de los desechos que hayan de transportarse a otro sitio. Los desechos biomédicos y sanitarios peligrosos deben empacarse y etiquetarse conforme a los reglamentos nacionales referentes al transporte de desechos peligrosos (mercaderías peligrosas) y a los acuerdos internacionales, si se envían a otros países con fines de tratamiento. A falta de tales reglamentos nacionales, las autoridades competentes pueden consultar las "Recomendaciones sobre Transporte de Mercaderías Peligrosas" publicadas por las Naciones Unidas, y específicamente la Sección 2.6.3, referente a sustancias peligrosas.

74. La estrategia de control de desechos biomédicos y sanitarios peligrosos debe tener los siguientes componentes:

a) Una boleta de consignación debe acompañar a los desechos desde el lugar de producción hasta el de eliminación final. Al cabo del trayecto, el transportista debe llevar la parte de la boleta de consignación reservada especialmente para él, y devolverla al generador.

b) La empresa transportista debe estar registrada ante las autoridades reguladoras de desechos, o ser conocida por las mismas.

c) Los servicios de manejo y eliminación deben contar con permiso, expedido por las autoridades reguladoras de desechos, para manejar y eliminar desechos biomédicos y sanitarios peligrosos.

75. La boleta de consignación debe ser diseñada teniendo en cuenta el sistema de control de desechos aplicable al Estado de que se trate, y teniendo en cuenta asimismo los formularios expedidos en cumplimiento del Convenio de Basilea.<sup>9</sup> Toda persona que tome parte en actividades de generación, manejo o eliminación de desechos biomédicos o sanitarios debe cumplir la "obligación de cuidado" de carácter general, es decir asegurarse de que la documentación y transmisión de los desechos cumpla la reglamentación nacional.

##### 7.4.1 Requisitos de empaque

76. En general, los desechos deben empacarse en bolsas o contenedores resistentes y sellados, para prevenir derrames durante el manejo y el transporte. Las bolsas o recipientes deben ser resistentes a su contenido (a prueba de punción en el caso de objetos lacerantes; resistentes a sustancias químicas agresivas) y aptos para soportar las condiciones normales de manipulación y transporte, tales como vibraciones, cambios de temperatura, humedad o presión (provocadas por la altitud, por ejemplo). En las Recomendaciones de las Naciones Unidas sobre Transporte de Mercancías Peligrosas, se definen como "sustancias infecciosas" (Sección 2.6.3.1.1) aquellas de las que se sepa o pueda preverse razonablemente que contienen agentes patógenos. Estos últimos son, por definición, microorganismos (incluidos bacterias, virus, rickettsias, parásitos, hongos) o microorganismos recombinantes (híbridos o mutantes) de los que se sepa o se prevea razonablemente que causen enfermedades infecciosas con alto riesgo para animales o seres humanos.

---

<sup>9</sup> Manual de instrucciones, Convenio de Basilea, Series/SBC No: 98/003.

77. Una sustancia no está sujeta a los requisitos de esta sección de las Recomendaciones de las Naciones Unidas a menos que sea probable que cause enfermedades humanas o animales. La mayor parte de los desechos infecciosos provenientes de establecimientos de asistencia sanitaria son desechos derivados del tratamiento médico de animales o seres humanos o de investigaciones biológicas. La mayor parte de esos desechos se transportan conforme a lo dispuesto en el No. 3291 de la Lista de Mercancías Peligrosas de las Naciones Unidas, adjunta a las Recomendaciones. Los desechos de sustancias infecciosas que puedan especificarse (por ejemplo desechos de laboratorio) deben ser asignados a los Nros. 2814 ó 2900 de las Naciones Unidas. Los desechos descontaminados que anteriormente contuvieran sustancias infecciosas se consideran no peligrosos, a menos que se cumplan los criterios de otra categoría.

78. Conforme a las instrucciones de empaque para sustancias infecciosas estipulado en las Recomendaciones de las Naciones Unidas, el empaque debe incluir los siguientes elementos esenciales:

a) Un empaque interior, que debe comprender:

- i) Un receptáculo primario impermeable de metal o de plástico con cierre hermético a prueba de derrames (por ejemplo un sello de cierre térmico, un tapón de rosca o un sello metálico de engarce).
- ii) Un envoltorio secundario impermeable.
- iii) Material absorbente en cantidad suficiente para absorber la cantidad del contenido ubicado entre el receptáculo primario y el empaque secundario; si se colocan varios receptáculos primarios en un empaque secundario único deben ser envueltos individualmente de modo de impedir el contacto mutuo.

b) Un empaque externo de adecuada solidez dada su capacidad, masa y utilización prevista, con una dimensión externa mínima de 100 mm.

#### 7.4.2 Etiquetado

79. Todas las bolsas o contenedores de desechos deben estar identificados mediante etiquetas que contengan identificación básica sobre el productor y el contenido. Esta información puede estar anotada directamente en la bolsa o el contenedor o en etiquetas preimpresas. Según las Recomendaciones de las Naciones Unidas, la etiqueta debe indicar:

La clase de sustancia prevista en la clasificación de las Naciones Unidas; por ejemplo clase 6, división 6.2, No. 3291 de las Naciones Unidas correspondiente a desechos infecciosos.

La etiqueta de las Naciones Unidas correspondiente a la clase 6, división 6.2.

El nombre de envío pertinente.

La cantidad total de desechos a los que se refiere la descripción (por masa o volumen).

En el empaque deben indicarse en forma apropiada el mes y los dos últimos dígitos del año de fabricación.

El país que haya autorizado la adjudicación de la marca, indicado por el signo distintivo de los vehículos motorizados en el tránsito internacional.

#### 7.5 Reciclaje y recuperación

80. La recuperación y el reciclaje constituyen una etapa del método de prioridades sistemáticas de manejo ambientalmente racional de desechos. La separación de los desechos en la fuente es el

requisito básico de operaciones de reciclaje normales dotadas de eficacia de costos referentes al componente no peligroso de los desechos biomédicos y sanitarios. En el Anexo III aparecen algunos ejemplos del reciclaje de componentes de ese género.

81. Las oportunidades de reciclaje de desechos químicos pueden describirse del modo siguiente:

- a) En muchos casos, las sustancias químicas no utilizadas o de desecho, en volúmenes considerables, pueden ser devueltas al proveedor con fines de reprocesamiento.
- b) Los establecimientos de asistencia sanitaria de mayor escala deben establecer mecanismos internos de reutilización de sustancias químicas.
- c) Determinados materiales, como el mercurio proveniente de termómetros rotos que contengan mercurio, cadmio, níquel o plomo y solventes halogenados y no halogenados deben entregarse a recicladoras especializadas.

#### 7.6 Operación y tecnologías de eliminación, acreditación y repercusiones ambientales

82. Si es necesario, los desechos biomédicos y de asistencia sanitaria deben ser inactivados, o restablecerse su seguridad antes de que sean objeto de eliminación definitiva o descarga. La decisión de tratar los desechos biomédicos y sanitarios y el método de tratamiento elegido deben determinarse en función de los siguientes criterios:

- a) Tipo y características del material de desecho.
- b) Peligro y viabilidad de los organismos que contengan los desechos.
- c) Eficiencia del método de tratamiento.
- d) Condiciones operativas del método de tratamiento.

#### Cuadro 3

##### Ejemplos de métodos de tratamiento vinculados con los tipos de desechos

Tipos de tratamiento de desechos	Gas	Líquido	Sólido
Térmico	Posible	Recomendado	Recomendado
Químico	Apropiado	Apropiado	<u>a/</u>
Irradiación	<u>B/</u>	<u>B/</u>	<u>b/</u>
Incineración	Apropiado	<u>C/</u>	Recomendado
Filtrado	Recomendado	Posible	No aplicable

a/ No es factible para desechos combinados.

b/ Sólo para pequeños volúmenes de desechos.

c/ Recomendados si el valor calórico es suficientemente alto como para alcanzar una temperatura suficientemente elevada.

83. El método de tratamiento debe admitir validación, ser independiente del empaque de que se trate y ser objeto de control. El control puede consistir en toma de muestras y análisis o pruebas del efluente para la determinación de la presencia de organismos peligrosos o la utilización de adecuada ingeniería física u otros controles de procesos que demuestren un funcionamiento eficaz en el marco de los criterios operativos preceptuados.

84. Debe validarse el tratamiento de los desechos en relación con la inactivación de los organismos y de una eventual contaminación residual del empaque o los contenedores. El proceso no debe incrementar significativamente el riesgo de exposición para el personal de laboratorio u otras personas que manejen los desechos frente al peligro mismo o a otros riesgos provenientes de agentes peligrosos, equipos o sustancias peligrosas concomitantes empleadas en el tratamiento. En el Cuadro 4 se presentan las principales ventajas e inconvenientes del tratamiento y las alternativas de eliminación consideradas en estas directrices.

#### 7.6.1 Métodos de tratamiento o eliminación

85. Los métodos químicos y físicos validados para el tratamiento o inactivación de desechos son los siguientes: esterilización por vapor, desinfección o esterilización química, esterilización por calor seco y otros métodos.

86. La eficacia relativa de esos y otros métodos de tratamiento depende de varios factores, como volumen, concentración, tipo y riesgo provocado por los organismos, y estado fisiológico, resistencia a la difusión del material que ha de desinfectarse y parámetros y condiciones operativos del método de tratamiento. En general, la esterilización por vapor debería utilizarse, preferentemente, para el tratamiento de desechos infecciosos. En general, los métodos térmicos son de más fácil validación y control que los de tratamiento químico, y son menos perjudiciales para el medio ambiente. En el Anexo IV aparecen ejemplos de los métodos de validación de procesos de desinfección de desechos.

87. Sólo deberían seleccionarse métodos distintos de la esterilización por vapor si ésta no resulta factible o es inapropiada. Por ejemplo, los efluentes de investigaciones veterinarias, los equipos de laboratorio contaminados, los artefactos y muebles que no puedan sacarse con facilidad pueden ser tratados eficazmente mediante la utilización de un fumigante gaseoso, como formaldehído. Estos métodos de tratamiento pueden usarse solos o combinados, lo que dependerá de los requisitos de evaluación de riesgos y/o de las normas de consentimiento para la descarga, de modo de hacer posible la inactivación y descarga segura de los desechos.

Cuadro 4

Resumen de las ventajas e inconvenientes principales de las alternativas de tratamiento y eliminación

Métodos de tratamiento y eliminación	Ventajas	Inconvenientes
Incineración pirolítica/ Incineración en dos etapas con eficiente limpieza con gases	Muy alta eficiencia de la desinfección; adecuada para todos los desechos infecciosos y la mayor parte de los desechos farmacéuticos y químicos.	Temperatura de incineración de más de 800° C, destrucción de ciclotóxicos; costos relativamente altos de inversión y operación. Debe realizarse un manejo prudente de los residuos de la incineración (por ejemplo cenizas acumuladas en el fondo, cenizas voladoras), porque pueden presentar características peligrosas.
Incineración en cámara única con reducción de polvo	Buena eficiencia de desinfección; drástica reducción del peso y volumen de los desechos; los residuos pueden eliminarse en un vertedero; no se requieren operadores altamente calificados; costos de inversión y operación relativamente bajos.	Generación de considerables emisiones de contaminantes atmosféricos y eliminación periódica de sedimentos y hollín; si la temperatura es inferior a 800° C, es ineficiente en cuanto a la destrucción de sustancias químicas y drogas resistentes a la temperatura, como las citotóxicas.
Incinerador de tambor o ladrillos	Reducción del peso y volumen de los desechos; los residuos pueden eliminarse en un vertedero; no se requieren operadores altamente calificados; muy bajos costos de inversión y operación.	Los microorganismos se destruyen sólo en un 99%; muchas sustancias químicas y farmacéuticas no se destruyen completamente; emisiones en gran escala de humo negro, cenizas voladoras y gases tóxicos de combustión. Sólo puede usarse excepcionalmente para la eliminación de desechos infecciosos en determinadas circunstancias fuera de zonas urbanas (por ejemplo cuando no se dispone de ningún otro método de tratamiento en una situación de emergencia como la de brotes agudos de enfermedades transmisibles).

Desinfección química	Desinfección eficiente en condiciones operativas adecuadas con desechos especiales; costosa si los desinfectantes químicos son caros.	Se requieren técnicos altamente calificados para la realización del proceso; utilización de sustancias peligrosas que requieren medidas generales de seguridad; inadecuado para desechos farmacéuticos, químicos y para la mayor parte de los tipos de desechos infecciosos (desechos sólidos combinados).
Tratamiento con humedad y temperatura en autoclave	Racional desde el punto de vista ambiental; costos de inversión y operación relativamente bajos. Adecuado para desechos infecciosos y microbiológicos.	Las desmenuzadoras están expuestas a muchas fallas y mal funcionamiento; su operación requiere técnicos calificados; inadecuadas para desechos farmacéuticos y químicos o desechos que no sean de fácil penetración por el vapor; sin desmenuzamiento u otros métodos de destrucción, aunque inadecuado para desechos anatómicos.
Irradiación en microondas	Adecuada eficiencia en cuanto a desinfección en condiciones operativas apropiadas; ambientalmente racional.	Altos costos de inversión y operación; posibles problemas de operación y mantenimiento; sólo para desechos infecciosos húmedos o desechos infecciosos con alto contenido de agua.
Encapsulado (por ejemplo con hormigón o yeso)	Simple y segura; bajo costo.	Sólo para material lacerante.
Vertederos de diseño especial	Segur si se restringe el acceso y se limita la infiltración natural	Segura si se limita el acceso al sitio y no existe riesgo de contaminación del agua.

#### 7.6.1.1 Esterilización por vapor

88. La esterilización por vapor o en autoclave consiste en exponer a los desechos a un vapor saturado bajo presión en un recipiente a presión o autoclave. Los autoclaves deben cumplir los requisitos previstos en normas internacionalmente acordadas. El diseño y el material de los contenedores de desechos que hayan de tratarse con autoclave deben permitir la penetración del vapor en la carga. Deben tener suficiente estabilidad y resistencia a la máxima temperatura y presión operativas.

89. Además de dispositivos tales como medidores o indicadores que midan y registren los criterios operativos básicos (por ejemplo temperatura, vacío, presión), la carga de desechos debe tener un indicador biológico o químico de validación que indique que se han alcanzado las condiciones necesarias de esterilización. Deben mantenerse y verificarse los parámetros operativos, tales como tiempo, presión y temperatura durante el ciclo de esterilización.

90. Si bien la temperatura y el tiempo dependen del volumen total del material que haya de ser tratado, del número y tipo de organismos y de su resistencia al vapor, ante todo es necesario eliminar en su totalidad el aire de la autoclave, los desechos y los contenedores de los mismos, a fin de tener la certeza de que se mantendrá la temperatura de esterilización necesaria. Cuando haya contenedores cerrados en el material de desecho, la validación (con indicadores biológicos) debe

realizarse dentro del material que esté siendo esterilizado. La esterilización recién debe comenzar cuando el aire haya sido desalojado de la autoclave y se haya alcanzado la temperatura operativa.

91. La posibilidad de una completa eliminación del aire se ve afectada por factores tales como el tipo de desechos, el volumen de los mismos, el empaque, el contenido de agua de los desechos y la forma y el material del contenedor. Es preciso validar todo el proceso de tratamiento, incluidos el proceso de carga, la carga, el empaque del contenedor, la eliminación de aire y el filtrado del gas de eliminación y la descarga de efluentes líquidos.

92. Debe llevarse un registro de todas las actividades de control y mantenimiento y las pruebas de desempeño realizadas en la autoclave, junto con un libro o registro similar que consigne todas las actividades de eliminación de rutina, incluidos los gráficos de temperatura y los detalles de la carga. Cuando corresponda, el aire eliminado de la autoclave debe liberarse en el medio ambiente después de pasar por un filtro validado desde el punto de vista microbiológico.

93. Los detalles de los procedimientos de esterilización, incluidos los parámetros y condiciones operativos, deben asentarse en forma de documento estándar del procedimiento operativo o manual operativo que haya de ser utilizado por todos los que se encarguen de la manipulación de los desechos. El documento debe ser objeto de revisiones periódicas. Un indicador biológico adecuado para la esterilización por vapor consiste en las esporas del *Bacillus stearothermophilus*. El tratamiento mediante autoclave puede no alterar la apariencia visible de los desechos, por lo cual puede ser necesario distinguir los desechos tratados de los no tratados mediante la cuidadosa eliminación u obliteración de etiquetas de advertencia de peligros biológicos de los contenedores tratados o etiquetándolos como "esterilizados en autoclave" o "esterilizados".

94. Otra posibilidad es agregar a la carga indicadores sobre sustancias químicas para indicar que la carga ha sido esterilizada en autoclave. Por razones estéticas puede ser necesario someter a un tratamiento adicional a los desechos esterilizados en autoclave para que sean aceptables para la eliminación final, por ejemplo si contienen materiales o tejidos humanos o animales. La utilización de autoclaves puede no eliminar o reducir los peligros no biológicos emanados de la presencia en los desechos de agentes químicos o físicos u otros materiales.

#### 7.6.1.2 Esterilización con calor seco

95. Consiste en la exposición de los desechos al calor, a una temperatura y por tiempo suficientes para garantizar la esterilización de toda la carga de desechos. El proceso de esterilización debe ser controlado mediante el agregado de un indicador o mecanismo de medición adecuado a la carga de desechos y, cuando corresponda, controlando el (los) organismo(s) que esté(n) presente(s) en los desechos. La unidad o el equipo de esterilización debe contener un dispositivo adecuado de control térmico independiente del dispositivo utilizado con fines de indicación o seguimiento.

#### 7.6.1.3 Desinfección y esterilización químicas

96. Este método consiste en la exposición de los desechos a agentes químicos que posean actividad antimicrobiana. Los desinfectantes generales pueden no inactivar organismos tales como esporas, algunos hongos y virus, por lo cual no deben utilizarse como principales métodos de tratamiento a menos que los procedimientos térmicos sean inapropiados debido a las características de los desechos o del material contaminado. Debe darse preferencia a la esterilización térmica con respecto a la química por razones de eficiencia y por consideraciones ambientales.

97. La selección del agente químico y las condiciones de uso apropiados deben determinarse en función de la evaluación de riesgos, teniendo en cuenta la identidad del (de los) organismo(s) que debe(n) tratarse, las características de los desechos y la presencia de materia orgánica, proteínica o en partículas, y las características de la superficie, los elementos y los equipos que han de estar expuestos al desinfectante químico.

98. Los agentes químicos deben utilizarse conforme a las concentraciones y al tiempo de exposición recomendados por los fabricantes, de acuerdo con las necesidades y condiciones de utilización. El agente químico seleccionado debe ser compatible con otras sustancias o materiales que puedan estar presentes en la carga de desechos, de modo que no se reduzca su eficiencia, y también para evitar la formación o liberación de productos tóxicos o peligrosos. La eficiencia de un agente químico contra determinado organismo o tipo de organismos puede ser confirmada por vía de referencia y teniendo en cuenta los datos e instrucciones de los fabricantes. Puede usarse óxido de etileno, formaldehído (solo o con vapor a baja temperatura) y ciertos otros agentes como fumigadores gaseosos, especialmente para equipos y elementos que deban ser tratados in situ. Este método puede usarse también para la desinfección de fluidos y excreciones corporales antes de liberarlos en el sistema de alcantarillado si no se dispone de un tratamiento térmico.

#### 7.6.1.4. Otros métodos de tratamiento y eliminación

99. Las alternativas disponibles para el tratamiento y eliminación de desechos y efluentes de desechos que no puedan reciclarse o reutilizarse son la incineración y el uso de vertederos.

100. Existen otros métodos de tratamiento, pero aún no han sido validados para su utilización general y su aplicación es limitada. Se trata de la irradiación (por ejemplo con microondas y rayos gama y ultravioletas) y otros métodos de tratamiento (por ejemplo encapsulado y filtración). Si se usan esos métodos deben aplicarse procedimientos de validación y control.

101. La selección de una alternativa apropiada debe basarse en varios criterios, incluidos los siguientes:

- a) Características de los desechos y sus peligros intrínsecos.
- b) El hecho de que los residuos hayan sido inactivados a través de un método confiable y validado.
- c) Aceptabilidad estética de los desechos descargados.
- d) Efectos potencialmente deletéreos para el medio ambiente de los desechos descargados.
- e) Facilidad y confiabilidad del método de eliminación.
- f) Costo de eliminación y otros costos.
- g) Peligros y riesgos ocupacionales generales para los productores y manipuladores de desechos y para los operadores de los mismos.
- h) Impacto global de la planta o el equipo de eliminación o descarga sobre el medio ambiente local o general.



#### 7.6.1.5 Incineración

102. La incineración puede utilizarse como método importante de tratamiento y descontaminación de desechos biomédicos y sanitarios. La oxidación a alta temperatura convierte los compuestos orgánicos en sus óxidos gaseosos, principalmente dióxido de carbono y agua. Los componentes inorgánicos se mineralizan y convierten en cenizas, a menos que pasen a formar parte del gas de combustión.

103. Según el tipo de incinerador que se utilice pueden lograrse los siguientes objetivos:

- a) Destrucción de agentes patógenos.
- b) Reducción, en la mayor medida posible, del peligro y del potencial de contaminación.
- c) Reducción del volumen y la cantidad.
- d) Conversión de los residuos remanentes, de modo que adquieran una forma utilizable o apropiada para arrojarlos en vertederos.
- e) Utilización del calor liberado.

104. Por razones vinculadas con el control de las emisiones y la seguridad y confiabilidad operacionales es conveniente incinerar en una unidad central los desechos biomédicos y de asistencia sanitaria del mayor número de hospitales posibles. En casos específicos puede justificarse inclusive la utilización de incineradores separados más pequeños. A los efectos de reducir al mínimo el impacto ambiental de las plantas de incineración deben reducirse las emisiones en el aire, el agua y el suelo mediante la utilización de técnicas avanzadas de incineración y control de emisiones en condiciones técnica y económicamente viables teniendo en cuenta la ubicación de la planta.

105. En los más de diez años transcurridos se ha acumulado mucha experiencia en la aplicación de técnicas de reducción de las emisiones contaminantes de plantas de incineración. Como ejemplo de normas severas, se presentan en el Cuadro 7 del Anexo V los valores límite de emisión para la incineración de desechos en la Unión Europea publicados al final de 2000. Aparte de esas emisiones contaminantes, todos los incineradores producen diversos volúmenes de residuos, por ejemplo cenizas acumuladas en el fondo o cenizas voladoras y partículas captadas por dispositivos de control de la contaminación. Cuando presentan características peligrosas probablemente sea necesario manipularlos como desechos peligrosos adicionales mediante métodos de eliminación apropiados y ambientalmente racionales.

106. La incineración determina una considerable reducción del volumen y la cantidad de los desechos tratados. Los desechos que no hayan sido tratados anteriormente para inactivarlos o hacerlos seguros deben ser incinerados en una planta adecuadamente diseñada y operada para la destrucción de desechos biomédicos y sanitarios u otros desechos peligrosos. Si los desechos biomédicos y sanitarios sólo pueden ser incinerados en condiciones inadecuadas (baja temperatura, inadecuado sistema de control de emisiones) no deben destinarse a incineradores de ese tipo las fracciones de desechos tales como las drogas citotóxicas, los productos químicos, los materiales halogenados o los desechos con alto contenido de metales pesados (baterías, termómetros de mercurio rotos, etc.).

107. Los desechos biomédicos y sanitarios peligrosos (infecciosos) que no hayan sido inactivados o tratados deben ser remitidos o transportados al incinerador, cuando corresponda, en contenedores adecuados conforme a las Recomendaciones sobre Transporte de Mercaderías Peligrosas.

#### Pruebas y validación de métodos de tratamiento de desechos

108. La alternativa de tratamiento seleccionada debe inactivar o hacer seguro el componente peligroso de los desechos identificado en la evaluación de riesgos. Debe ser posible validar el método de tratamiento para verificar que la cifra de organismos viables existentes en cualesquiera desechos o efluentes se encuentre dentro de niveles de descarga aceptables o que el organismo ha sido destruido.

109. Debe controlarse la eficiencia de los procesos de tratamiento de desechos infecciosos. Cuando el método de tratamiento de desechos es congruente con apropiadas normas internacionales o nacionales, su validación dependerá de la estricta observancia de procedimientos especificados, incluidas eventuales tomas de muestras, actividades de control y pruebas de desempeño realizadas para confirmar que el proceso de tratamiento se realiza según lo deseado. Esas actividades deben llevarse a cabo del modo prescrito y a los intervalos de tiempo requeridos, y debe mantenerse un registro de las mediciones y parámetros de pruebas pertinentes. La validación de un proceso de tratamiento de desechos puede requerir, además, comprobaciones periódicas mediante pruebas de verificación de la presencia de uno o más organismos viables en los desechos. Pueden usarse métodos estadísticos apropiados para realizar inferencias a partir de esas pruebas, de modo de superar dificultades de verificación de que los desechos o efluentes tratados no contengan organismos viables.

110. Cuando se encuentra una gama de desechos provenientes de diferentes fuentes y que presenten otras características, debe validarse el método de tratamiento para determinar su eficacia operativa en las condiciones de carga del "caso pésimo". Las condiciones y los parámetros operativos necesarios para inactivar la carga del "caso pésimo" deben servir de base para definir los procedimientos operativos normales correspondientes a los desechos combinados. Las pruebas realizadas para verificar la concentración de organismos viables en los desechos tratados pueden estar vinculadas o no con el crecimiento.

111. El método elegido dependerá de la composición de los desechos. Por ejemplo, los métodos directos pueden ser apropiados (véase el Anexo IV) para la realización de pruebas de corrientes de desechos con baja concentración de microorganismos viables, y los métodos indirectos (véase el Anexo IV) cuando la concentración es alta.

#### Pruebas de desechos y efluentes de desechos tratados

112. Es posible verificar la eficiencia del método de tratamiento realizando pruebas con los desechos antes y después del tratamiento, para determinar la presencia de organismos viables. Deben tomarse muestras de los desechos tratados a los efectos de la realización de pruebas a partir de diferentes partes de la carga, para su examen en condiciones asépticas.

113. Los efluentes de procesos de tratamiento de desechos que se descarguen directamente en el aire o en el sistema de alcantarillado deben ser sometidos a las pruebas periódicas exigidas por las autoridades nacionales o locales pertinentes encargadas de dictar actos de consentimiento, o para tener la certeza de que las cifras de organismos se encuentren dentro de los niveles permitidos y no existan riesgos ambientales significativos.

114. Los métodos y procedimientos de pruebas utilizados para la realización de pruebas en desechos tratados para determinar la presencia de organismos viables deben aplicarse conforme a normas internacionales o nacionales. En textos de referencia estándar (véase el Anexo IV) aparecen detalles de los métodos de realización de pruebas de viabilidad. Las pruebas de descarga y efluentes de desechos provenientes de plantas o equipos de tratamiento pueden realizarse continuamente o a intervalos periódicos o irregulares, por ejemplo en forma de controles de calidad al azar. Las pruebas deben realizarse a intervalos frecuentes si es probable un funcionamiento inadecuado de las plantas que pueda liberar en el ambiente desechos no tratados, o si la planta opera a capacidad, o muy próxima a ella. En los casos en que los indicadores biológicos sean menos resistentes que el organismo que se manipula, el propio organismo debe utilizarse como modelo de la prueba.

#### Calibrado de dispositivos y equipos de medición y control

115. Todos los dispositivos y equipos utilizados para medir o controlar la realización del proceso de tratamiento de eventuales descargas o emisiones suscitadas por un proceso deben ser calibrados, lo que puede realizarse utilizando una prueba estándar internacional o nacional apropiada, o un método en que se utilice un dispositivo o elemento de prueba independiente o de referencia calibrado en relación con un patrón nacional.

116. Los microorganismos se clasifican en relación con la salud humana y el perjuicio para el medio ambiente, conforme a sistemas de clasificación nacionales o internacionales. Debe realizarse una evaluación documentada de riesgos de las actividades y procesos de tratamiento de manejo de desechos peligrosos, teniendo en cuenta la clasificación de los microorganismos en cuestión. La evaluación debe ser analizada y revisada, si es necesario, en las diferentes etapas del diseño y la aplicación de los procesos, si se proponen modificaciones significativas del proceso, y a intervalos periódicos.

117. Tratándose de actividades que impliquen exposición a varias categorías de microorganismos que pueden estar presentes en los desechos, al preparar la evaluación deben tenerse en cuenta los peligros para la salud y el medio ambiente que represente cada microorganismo.

#### 7.6.1.6 Vertederos

118. Hasta la fecha no existe una adecuada evaluación de riesgos de utilización de vertederos para desechos biomédicos y sanitarios no tratados que pueden contener organismos infecciosos y sustancias químicas peligrosas. En observancia de prácticas óptimas habría que diseñar adecuadamente y establecer sistemas de seguridad en los vertederos utilizados para desechos biomédicos y sanitarios (vertederos especialmente diseñados).

119. La eliminación de desechos biomédicos y sanitarios no tratados plantea continuos problemas de salubridad y seguridad (y por lo tanto consecuencias legales). Como se han reducido los sitios adecuados para establecer vertederos, debe tenerse en cuenta el problema físico de la eliminación de grandes volúmenes de desechos.

120. La eliminación de desechos infecciosos en un vertedero incrementa grandemente los riesgos, para la salud humana y el medio ambiente, de la exposición a infecciones de esa fuente. Si los desechos son perturbados de algún modo o no se recubren adecuadamente, los peligros se agravan. Por lo tanto no constituye una práctica óptima eliminar desechos infecciosos directamente en un vertedero. Para precaverse contra esos riesgos, cuando la utilización de vertederos sea la única alternativa disponible, los desechos infecciosos deben ser tratados para suprimir o eliminar su infectividad, preferentemente en el sitio en que se generan. Esto puede realizarse utilizando técnicas

de probada eficacia, como utilización de autoclaves, tratamiento por microondas, esterilización con calor seco o desinfección química.

121. La siguiente es una descripción de los atributos del "vertedero de diseño especial"<sup>10</sup> necesarios para la eliminación segura y ambientalmente aceptable de desechos biomédicos y sanitarios:

- a) Recubrimiento impermeable de arcilla y/o material sintético, para reducir al mínimo la contaminación de las aguas subterráneas.
- b) Recolección, tratamiento y eliminación ambientalmente aceptable de los productos de la lixiviación.
- c) Sistemas de control para aguas subterráneas que rodeen el sitio, de modo de verificar la integridad de la protección frente a la contaminación por lixiviados.
- d) Recubrimiento diario y final, para restringir las posibilidades de presencia de vectores de enfermedades, reducir olores y reducir la infiltración de agua.
- e) Control de la migración de gases en la zona no saturada que rodee al sitio, junto con las medidas de control que sean necesarias.

122. Es un hecho generalmente aceptado que la eliminación de desechos biomédicos y sanitarios no tratados en vertederos no constituye una "práctica óptima". Cuando los desechos biomédicos y sanitarios se eliminan en un vertedero de diseño especial deben aplicarse las siguientes pautas:

- a) Los desechos biomédicos y sanitarios deben ser depositados en el extremo inferior de la cara de trabajo del vertedero o en una excavación.
- b) Un operador o representante del mismo debe supervisar la cobertura inmediata con desechos sólidos o cobertura del suelo hasta una profundidad no menor de un metro.
- c) Si se realiza compactación, la misma debe afectar exclusivamente al material de recubrimiento.
- d) Los ámbitos de eliminación de desechos biomédicos y sanitarios deben distar por lo menos tres metros del extremo propuesto para el vertedero.
- e) No se debe permitir el acceso de personas no autorizadas al lugar del vertedero.
- f) Todos los desechos biomédicos y sanitarios deben situarse por lo menos dos metros por debajo de la superficie final del vertedero, es decir, no en la capa final.

123. Conforme a los reglamentos y políticas nacionales, los vertederos pueden estar prohibidos en algunos países.

124. En general los siguientes desechos biomédicos y sanitarios se consideran inadecuados para su eliminación en un vertedero:

---

<sup>10</sup> Para obtener más información véase "Technical Guidelines on Specifically Engineered Landfill (D5)", Convenio de Basilea, Series/SBC No: 97/004, Ginebra, enero de 1997.

- a) Tejidos corporales identificables.
- b) Desechos citotóxicos.
- c) Productos químicos de uso farmacéutico, de laboratorio o domésticos.
- d) Desechos radiactivos.
- e) Desechos infecciosos.

125. Se acepta que los vertederos son el lugar definitivo de todos los desechos, incluidas las cenizas de la incineración y los residuos de otros procesos. Algunos residuos del proceso de tratamiento pueden mantener sustancias químicas que pueden interrelacionarse con otros materiales en un vertedero. Es necesario tener en cuenta la inestabilidad y las características de esos residuos de procesos y potenciales impactos, antes de realizar la eliminación en un vertedero. Algunos de los procesos de tratamiento pueden aportar también exceso de agua al vertedero. Por consideraciones referentes a los lixiviados resultantes, deben utilizarse vertederos de diseño especial para garantizar la máxima protección ambiental posible.

126. En el Cuadro 5 se presenta la aplicación de métodos de tratamiento y eliminación a diferentes categorías de desechos biomédicos y sanitarios peligrosos, brindándose un panorama amplio de los métodos de tratamiento y eliminación adecuados para diferentes categorías de desechos sanitarios.

Cuadro 5

Panorama de los métodos de eliminación y tratamiento adecuados para distintas categorías de desechos sanitarios peligrosos

Método	Incineración pirolítica/incineración en dos etapas (con una zona de quemado ulterior, por ejemplo horno rotatorio)	Incineración en cámara única o incineración de desechos municipales	Desinfección química	Tratamiento con temperatura y humedad en autoclave	Irradiación en microondas	Encapsulado (por ejemplo con hormigón o yeso, etc. - sólo programas mínimos)	Vertederos especialmente diseñados <u>a/</u>	Descarga a sistemas de alcantarillado	Otros métodos
Tipos de desechos									
Desechos infecciosos	<b>Sí</b>	Sí (requisitos especiales, como alimentación directa)	Pequeñas cantidades	<b>Sí</b>	Sí (desechos húmedos)	No	Sí <u>b/</u>	<u>c/</u> - sólo orina y heces	
Anatómicos	<b>Sí</b>	Sí <u>b/</u>	No	<u>c/</u>	<u>c/</u>	No	Sí <u>b/</u>	No	
Material lacerante	<b>Sí</b>	Sí <u>b/</u>	Sí	Sí	No	Sí	Sí <u>b/</u>	No	
Desechos farmacéuticos	En pequeñas cantidades o <b>a altas temperaturas &gt;850 °C</b>	Sí <u>b/</u>	No	No	No	Sí	Pequeñas cantidades	No	<b>Devolución de medicamentos vencidos al proveedor</b>
Desechos citotóxicos	<b>A altas temperaturas &gt;850 °C</b>	No	No	No	No	No	En casos excepcionales si se cumplen requisitos especiales, como fijación	No	<b>Devolución de medicamentos vencidos al proveedor</b>

Desechos químicos	En pequeñas cantidades	<u>c/</u>	No	No	No	No	En casos excepcional es si se cumplen requisitos especiales, como fijación	Sí <u>b/</u> - sólo pequeñas cantidades de desinfecciónes de líquidos	<b>Devolución de sustancias no utilizadas al proveedor</b>
Desechos radiactivos <u>d/</u>	Bajo nivel de desechos infecciosos	Bajo nivel de desechos infecciosos	No	No	No	No	No	Bajo nivel de desechos líquidos	<b>Descomposición por almacenaje</b>

a/ Conforme a reglamentos y políticas nacionales, en algunos países pueden estar prohibidos los vertederos.

b/ No es el método preferible.

c/ Subsiste la incertidumbre con respecto a lo inadecuado de la operación de eliminación. En ciertos casos podría utilizarse la alternativa de eliminación, a condición de que se apliquen con determinadas salvaguardias.

d/ Sólo si se cumplen los niveles de autorización estipulados por el OIEA.

Nota: Los métodos preferibles aparecen en negrilla.

## 7.7 Responsabilidad (incluidas medidas de respuesta para emergencias y plan para contingencias)

### 7.7.1 Asignación de responsabilidades

127. El adecuado manejo de los desechos biomédicos y sanitarios depende en gran medida de una adecuada administración y organización, que deben contar con el respaldo de una legislación y un financiamiento adecuados y con la participación activa de personal capacitado e informado.

128. El director del hospital debe establecer un equipo de manejo de desechos, a fin de que elabore un plan a ese respecto. Debe designar oficialmente y por escrito a sus miembros, indicando a cada uno de ellos sus deberes y responsabilidades conforme a las pautas que abajo se indican.

129. En las instituciones que no prestan servicios directos de asistencia a los pacientes, como las instituciones de investigaciones médicas, el director debe designar discrecionalmente a los miembros del equipo. De acuerdo con la disponibilidad de personal pertinente puede asignarse el cargo de oficial de manejo de desechos al ingeniero del hospital, al gerente del mismo o a otro funcionario pertinente, a discreción del director del hospital.

#### 7.7.1.1 Obligaciones del director del hospital

130. El director del establecimiento de asistencia sanitaria debe cumplir las siguientes tareas:

a) Creación de un equipo de manejo de desechos, a fin de que elabore un plan escrito de manejo de desechos para el hospital; en él deben definirse claramente los deberes y responsabilidades de todos los funcionarios, tanto del sector clínico como del no clínico, en relación con la manipulación de desechos. Tanto en la estructura clínica como en la no clínica de manejo de desechos deben indicarse claramente las líneas jerárquicas.

b) Designación del oficial de manejo de desechos (OMD) para que supervise y coordine la ejecución del plan de manejo de desechos; ese nombramiento no lo eximirá de sus cometidos globales tendientes a hacer que los desechos biomédicos y sanitarios y otros desechos se eliminen conforme a las directrices nacionales.

c) Actualización continua del plan de manejo de desechos.

d) Asignación de suficientes recursos financieros y de personal a fin de garantizar el funcionamiento eficiente del plan; por ejemplo, debe asegurarse de que se asignen adecuados recursos de personal al OMD a los efectos de una eficiente realización del plan de manejo de desechos.

e) Medidas que garanticen la incorporación de procedimientos de control para evaluar la eficiencia y la eficacia del sistema de eliminación y para promover el mejoramiento y la actualización continuos del sistema, cuando corresponda.



f) Nombramiento inmediato de un sucesor en caso de vacancia de cargos clave en el equipo de manejo de desechos, o asignación de cometidos temporales hasta que se nombre al sucesor.

g) Medidas tendientes a garantizar la adecuada capacitación de funcionarios clave; el director del establecimiento deberá designar a los funcionarios encargados de coordinar y realizar cursos de capacitación.

h) Medidas que garanticen una adecuada planificación de la respuesta frente a emergencias.

#### 7.7.1.2 Obligaciones del oficial de manejo de desechos (OMD)

131. El OMD es el encargado de la operación y el control cotidianos del sistema de manejo de desechos. Tendrá acceso directo a todos los funcionarios del hospital, de modo que se facilite el cumplimiento de su función de control. Dependerá directamente del director del hospital. Establecerá el enlace con el oficial de control de infecciones, el oficial farmacéutico y el oficial de protección frente a radiaciones, para familiarizarse con los procedimientos de adecuada manipulación y eliminación de desechos patológicos, farmacéuticos, químicos y radiológicos.

132. Con respecto a la recolección de desperdicios, el OMD deberá llevar a cabo las siguientes tareas:

a) Control cotidiano de la recolección interna de contenedores de desechos y su transporte a las instalaciones centrales de almacenaje de desechos del hospital.

b) Medidas que garanticen el suministro de los elementos necesarios para la recolección y manipulación de desechos; debe mantener enlace con el departamento de suministros para asegurarse la disponibilidad, en todo momento, de la gama apropiada y aceptable de bolsas y contenedores de desechos biomédicos y sanitarios, ropa de protección y furgonetas de recolección.

c) Medidas que garanticen que el personal de servicio y el personal auxiliar del hospital sustituyan inmediatamente las bolsas y contenedores usados por bolsas y contenedores nuevos cuando sea necesario.

d) Supervisión directa del personal de servicio y del personal auxiliar del hospital asignados a las tareas de recolección y transporte de desechos biomédicos y sanitarios.

133. Con respecto al almacenaje de desechos, el OMD deberá:

a) Disponer lo necesario para la correcta utilización de las instalaciones centrales de almacenaje de los desechos biomédicos y sanitarios en el establecimiento de asistencia sanitaria, cuya entrada estará cerrada con candado o cerradura; el personal de servicio y el personal auxiliar del hospital deberán tener siempre acceso inmediato a la zona de almacenaje.

b) Impedir que se arrojen sin supervisión contenedores de desechos en los terrenos del hospital, lo que estará prohibido durante períodos breves.

134. Para supervisar la evacuación o eliminación de los desechos, el OMD deberá:

a) Coordinar y controlar todas las operaciones de eliminación de desechos.

b) Controlar los métodos de transporte de desechos in situ y dentro y fuera del sitio, y asegurarse de que los desechos recogidos provenientes del hospital sean transportados en un vehículo apropiado al incinerador designado a esos efectos.

c) Asegurarse de que los desechos no se almacenen en el predio del hospital por períodos más largos que los especificados en las directrices, y que se mantenga la frecuencia de recolección necesaria; por lo tanto deberá mantener enlace con la entidad encargada del transporte, que puede ser una autoridad pública local o un contratista privado.

135. A los efectos de la capacitación e información del personal, el OMD deberá:

a) Mantener enlace con la partera y el supervisor del hospital a los efectos de que el personal de enfermería y los ayudantes de servicios médicos estén familiarizados con sus cometidos en materia de separación y almacenaje de desechos y con las responsabilidades limitadas del personal de servicio y del personal auxiliar del hospital en cuanto a la manipulación y al transporte de bolsas y contenedores de desechos sellados.

b) Establecer enlaces con los jefes de departamento, a fin de que todos los médicos y otros funcionarios clínicos calificados conozcan sus cometidos en materia de separación y almacenaje de desechos, así como las responsabilidades limitadas del personal de servicio y del personal auxiliar del hospital en cuanto a manipulación y transporte de bolsas y contenedores de desechos sellados.

c) Asegurarse de que el personal de servicio y el personal auxiliar no tomen parte en actividades de separación de desechos y que sólo manejen bolsas y contenedores de desechos sellados en forma correcta.

136. En materia de gestión y control de incidentes, el OMD deberá:

a) Asegurarse de que el texto de los procedimientos de emergencia esté disponible en el lugar debido en todo momento, y que el personal conozca las medidas que deben adoptarse.

b) Investigar o analizar los incidentes que se denuncien durante el manejo de desechos sanitarios.

#### 7.7.2 Medidas de respuesta frente a emergencias

137. En los establecimientos de asistencia sanitaria, es probable que los derrames de desechos infecciosos u otro material peligroso representen el tipo de emergencia más común vinculado con materiales peligrosos. Las medidas de respuesta frente a emergencias deben garantizar:

- a) La observancia del plan de manejo de desechos.
- b) El despeje y, si es necesario, la desinfección de las zonas contaminadas.
- c) La limitación, en la mayor medida posible, de la exposición de los trabajadores durante las operaciones.
- d) La limitación, en la mayor medida posible, del impacto para el medio ambiente.

138. El personal debe estar adecuadamente preparado para las medidas de respuesta frente a emergencias y en todo momento se debe tener fácil acceso al equipo necesario, que debe estar disponible a una distancia razonable, a fin de hacer posible, en forma adecuada y segura y como procedimiento de rutina, una respuesta adecuada. Deben enunciarse por escrito los procedimientos correspondientes a los diferentes tipos de emergencias. Tratándose de derrames peligrosos, la limpieza debe estar a cargo de personal específicamente designado y capacitado.

#### 7.7.2.1 Medidas de respuesta frente a lesiones personales

139. Debe establecerse un programa de respuesta para una inmediata reacción frente a lesiones o a la exposición a una sustancia peligrosa. Todo el personal que maneje desechos biomédicos y sanitarios debe ser capacitado en las medidas que hayan de adoptarse frente a lesiones personales. Ese programa debe incluir los siguientes componentes:

- a) Medidas inmediatas de primeros auxilios, como limpieza de heridas y de la piel y enjuague ocular.
- b) Denuncia inmediata a un funcionario responsable designado a esos efectos.
- c) Si es posible, retención del objeto y detalles de su origen para la identificación de una posible infección.
- d) Asistencia médica adicional, dispensada con la mayor prontitud posible, a cargo de un departamento de accidentes, emergencias o salubridad ocupacional.
- e) Supervisión médica.
- f) Exámenes de sangre o de otro género, si corresponde realizarlos.
- g) Documentación del incidente.
- h) Investigación, determinación y aplicación de medidas correctivas.

### 7.7.2.2 Manejo de derrames

140. En general, los derrames sólo requieren la limpieza de la zona contaminada. Si se trata de derrames de agentes infecciosos es importante determinar su naturaleza, ya que algunos pueden requerir la evacuación inmediata de la zona, y para otros bastan precauciones menores. En general, son más peligrosos los que se producen en laboratorios que los que ocurren en departamentos de asistencia sanitaria.

141. En el enunciado de los procedimientos de limpieza de derrames deben especificarse operaciones de manipulación segura de desechos y utilización de apropiada vestimenta de protección. En el Recuadro 2 se presenta un ejemplo de un procedimiento de ese género. Debe proporcionarse equipo apropiado para recoger los desechos y colocarlos en nuevos contenedores, y para su desinfección. En el Cuadro 6 se presenta un ejemplo de los elementos necesarios.

#### Recuadro 2

##### Ejemplo de procedimiento general de limpieza de derrames

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>a) Evacuación de la zona contaminada.</li><li>b) Inmediata descontaminación (desinfección) de los ojos y de la piel de las personas expuestas.</li><li>c) Notificación de la persona designada a esos efectos (generalmente el oficial de manejo de desechos).</li><li>d) Determinación de las características del derrame.</li><li>e) Evacuación de todas las personas que no tomen parte en la limpieza, cuando el agente sea especialmente peligroso.</li><li>f) Prestación de primeros auxilios y asistencia médica a las personas lesionadas (véase lo referente a medidas de respuesta frente a lesiones personales).</li><li>g) Bloqueo de la zona para impedir que más personas se vean expuestas al peligro.</li><li>h) Suministro de vestimenta adecuada al personal que tome parte en la labor de limpieza.</li><li>i) Limitación de la propagación del derrame.</li><li>j) Neutralización o desinfección del derrame o del material contaminado, si corresponde.</li><li>k) Recolección del material derramado y contaminado.<br/>Los objetos lacerantes nunca deben recogerse con la mano, sino con herramientas; por ejemplo con pinzas o cepillos. El material derramado y los objetos contaminados utilizados para la limpieza deben colocarse en las bolsas o los contenedores apropiados.</li><li>l) Descontaminación o desinfección de la zona, y absorción de sustancias.</li><li>m) Enjuague de la zona, y absorción de sustancias.</li><li>n) Descontaminación o desinfección de las herramientas utilizadas.</li><li>o) Remoción de la vestimenta de protección y descontaminación o desinfección de la misma, si es necesario.</li><li>p) Obtención de asistencia médica si durante la operación ha habido exposición a materiales peligrosos.</li></ul> |
|--|

Fuente: OMS.

## Cuadro 6

### Ejemplo de una lista de elementos para limpieza de derrames

Medida	Medios o elementos
Aproximación al derrame	Equipo de protección
Contención del derrame	Material absorbente (por ejemplo papel secante, toallas, gasas)
Neutralización o desinfección del derrame (si es necesario)	Para material infeccioso: desinfectante <u>a/</u>
	Para ácidos: carbonato de sodio o de calcio u otra base
	Para material citotóxico: sustancias especiales de degradación química
	Para bases: polvo de ácido cítrico u otro ácido
Recolección del material derramado	Para líquidos: papel secante, gasas, aserrín, benzoato de calcio, diatomita
	Para sólidos: fórceps, escoba, pala de basura o de construcción
Contención para la eliminación	Mercurio: esponja para mercurio o bomba de vacío
	Bolsa de plástico (roja, amarilla o marrón, según corresponda), contenedor de material lacerante
Descontaminación o desinfección de la zona	Para material infeccioso: desinfectantes <u>a/</u>
	Para sustancias químicas peligrosas: solvente adecuado o agua

Fuente: OMS.

a/ Por ejemplo polvo blanqueador, que es una mezcla de hidróxido de calcio, clorato de calcio e hipoclorito de sodio, usado en forma de polvo o en solución en diversas diluciones (1:1a 1:100), según las características del material derramado.

#### 7.7.2.3 Denuncia de accidentes e incidentes

142. Todo el personal de manejo de desechos debe estar capacitado en medidas de respuesta para emergencias, y conocer el procedimiento que debe observarse para la pronta denuncia de accidentes e incidentes. Todos los accidentes o incidentes, incluidos los que hayan estado a punto de producirse, los derrames, los daños en contenedores, los casos de separación inadecuada o cualquier incidente con material lacerante deben ser denunciados al OMD si se trata de desechos, o en caso contrario a otra persona designada al efecto. El informe debe incluir:

- a) Características del accidente o incidente.
- b) Dónde y cuándo se produjo.
- c) Qué empleados participaron directamente.

d) Otras circunstancias pertinentes.

143. El incidente debe ser investigado por el oficial competente (el OMD en caso de desechos), para establecer las causas y, si es posible, las posibles medidas para impedir la recurrencia. Deben mantenerse registros.

#### 8. Auditoría de manejo de desechos

144. Su finalidad consiste en ayudar al hospital a determinar qué planes serán más eficaces. Para ello se elabora un cuadro detallado de la situación imperante en materia de generación y eliminación de desechos. Luego se identifican potenciales ámbitos de mejoras y se preparan planes de acción para cada uno de ellos. El impacto final de las medidas ambientales se evalúa en cuanto al impacto positivo para el medio ambiente y las economías de costos para la institución

145. Una auditoría de desechos comprende tres pasos principales: recopilación de información, análisis del flujo de desechos y elaboración de planes de acción. Primero, el auditor recopila información sobre:

a) El volumen total de cada tipo de desechos generados por todos los sectores del hospital.

b) El volumen de cada tipo de desechos generados por cada ámbito específico del hospital.

c) Los costos corrientes vinculados con la eliminación de cada tipo de desechos.

d) Los planes de manejo de desechos que estén vigentes. Habitualmente se trata de programas de reutilización, reducción, reciclaje y recuperación.

146. Gran parte de la información puede encontrarse en registros y pedidos de compras, estimaciones efectuadas por el servicio y en la literatura especializada respectiva y puede obtenerse a través de entrevistas con funcionarios para conocer su experiencia en el manejo de desechos en las instalaciones.

147. El paso siguiente de la auditoría de desechos consiste en clasificar y ponderar los componentes del flujo de desechos o realizar un análisis del mismo. Esta segunda tarea recibirá el nombre de estudio general de los desechos. Generalmente la realiza personal de mantenimiento a lo largo de un período de dos semanas. Por razones de seguridad, no se clasifican desechos que puedan crear riesgos de cualquier tipo para el personal; en otras palabras, los desechos biomédicos, los objetos lacerantes, las sustancias químicas, etc., únicamente se pesan.

148. La tercera etapa de una auditoría de desechos consiste en elaborar planes de acción de reutilización, reducción, reciclaje y recuperación. Esto comprende el análisis de los datos recogidos y, en la primera parte de la auditoría, la identificación de potenciales ámbitos de oportunidades. Cada uno de estos aspectos es luego investigado para identificar potenciales beneficios vinculados con iniciativas realistas.

149. Con respecto a cada ámbito en que puedan lograrse beneficios, se elabora un plan de acción para aplicar la iniciativa. En él se determina en qué ámbitos pueden modificarse los sistemas y hábitos de trabajo existentes y las esferas en que pueden introducirse nuevos sistemas para lograr los resultados deseados. Si bien el plan de acción abarca a la totalidad del hospital, las recomendaciones de medidas pueden centrarse en ámbitos específicos dentro del hospital en que puedan lograrse los mayores beneficios posibles.

150. Los administradores del hospital o el personal encargado de adoptar decisiones necesita información específica sobre los tipos de desechos que están siendo generados, los volúmenes de los mismos y los lugares en que se generan. Esta información permite orientar los planes hacia los lugares específicos del hospital y/o los tipos de desechos en relación con los cuales pueden obtenerse los beneficios más considerables. Por ejemplo, la mayor eficacia del reciclaje de desechos se logra cuando la generación de productos reciclables a partir de no reciclables tiene lugar en el punto en que se generan los desechos. Cuando los desechos han llegado a la tolva o al compactador de eliminación ya es tarde para considerar las alternativas de reducción, reutilización o reciclaje de desechos. Conociendo los lugares específicos en que se genera la mayor parte de los desechos reciclables es posible evaluar las posibilidades de reciclaje y elaborar planes apropiados.

#### 9. Creación de capacidad

151. Los objetivos de una estrategia general de creación de capacidad podrían incluir:

- a) Creación de un marco jurídico, técnico y logístico básico.
- b) Introducción de opciones para el manejo racional de desechos biomédicos y sanitarios.
- c) Elaboración de un marco lógico para la elaboración de perfiles nacionales sobre desechos biomédicos y sanitarios y la preparación de planes nacionales sobre desechos sanitarios.

152. Los siguientes son los elementos de un programa general de creación de capacidad:

- a) Establecimiento de un comité nacional para un manejo ambientalmente racional de desechos biomédicos y sanitarios.
- b) Elaboración de perfiles nacionales (locales) sobre desechos sanitarios.
- c) Elaboración de un programa nacional (local) de manejo de desechos sanitarios, incluido un plan técnico y financiero.
- d) Preparación de reglamentos nacionales sobre manejo ambientalmente racional de desechos biomédicos y sanitarios.
- d) Iniciación de programas de capacitación para personal sanitario, encargados de eliminación de desechos, instituciones encargadas de la aplicación coercitiva de las normas, etc., incluida la creación de instrumentos de respaldo de la adopción de decisiones para los encargados de la elaboración de políticas y quienes se ocupan de manipular desechos.

## 9.1 Educación y capacitación de personal de establecimientos de asistencia sanitaria

153. Una política de manejo de desechos biomédicos y sanitarios no es eficaz a menos que sea aplicada a diario, por todo el personal pertinente, en forma coherente y precisa. Capacitar a los empleados para la aplicación de la política constituye un paso esencial para un exitoso programa de manejo de desechos biomédicos y sanitarios. El objetivo global de la capacitación consiste en crear conciencia entre los participantes sobre los problemas sanitarios, de seguridad y ambientales relacionados con los desechos biomédicos y sanitarios y los efectos que los mismos pueden suscitar sobre su labor diaria. Deben destacarse las responsabilidades y funciones del empleado en el programa global de manejo de desechos. La salubridad y seguridad en el lugar de trabajo, y la conciencia ambiental son responsabilidad de todos.

154. Todos los funcionarios del hospital, incluido el personal médico superior, deben ser educados a los efectos de persuadirlos de la importancia de la política general de manejo de desechos sanitarios y su valor para la salud y la seguridad de todos. Ésta es la mejor manera de lograr su colaboración para la aplicación de esta política.

155. Deben diseñarse actividades de capacitación para las cuatro principales categorías de personal hacia las que deben estar orientadas: personal gerencial y regulatorio; por ejemplo asesores de seguridad, médicos, enfermeros y ayudantes de enfermería, y personal de limpieza y manipulación de desechos del hospital, y conductores de vehículos.

156. Los médicos deben ser instruidos a través de seminarios de alto nivel presididos por el director del hospital, en tanto que el personal general del hospital debe ser capacitado a través de seminarios formales. La capacitación del personal gerencial y/o regulador en materia de desechos generalmente no se realiza en los hospitales, sino en escuelas de salud pública o departamentos universitarios de ingeniería de hospitales.

157. Los programas de educación deben incluir: información sobre todos los aspectos de la política referente a desechos sanitarios y su justificación, debiendo darse a conocer a cada funcionario del hospital sus cometidos y funciones en materia de aplicación de esta política, junto con instrucciones técnicas sobre la aplicación de las prácticas pertinentes para el grupo tomado como objetivo.

158. Como probablemente la mejor manera de aprender es a través de la práctica, cuando corresponda debe considerarse la posibilidad de impartir capacitación práctica en pequeños grupos. La realización de pruebas de los participantes al final del curso, a través de preguntas sencillas de tipo "verdadero o falso" o de múltiple opción suele proporcionar incentivos para el aprendizaje y da a los organizadores del curso una idea sobre los conocimientos reales adquiridos por los participantes. A continuación se presenta en mayor detalle el contenido de los cursos.

159. Los instructores deben poseer experiencia en materia de enseñanza y capacitación, estar familiarizados con los riesgos y prácticas del manejo de desechos biomédicos y sanitarios, y, de ser posible, poseer experiencia en manipulación de desechos.



160. A través de la repetición periódica de cursos se refrescarán los conocimientos adquiridos, se brindará orientación a los nuevos empleados y a empleados existentes a quienes se hayan asignado nuevos cometidos y se brindará continuamente información actualizada sobre las modificaciones de políticas. La capacitación de seguimiento ayudará a determinar en qué medida los capacitandos han retenido la información, así como la necesidad de cursos de repaso.

#### 9.1.1 Responsabilidad en cuanto a capacitación

161. El director del establecimiento sanitario debe designar a una persona responsable –por ejemplo un oficial de control de infecciones, el médico higienista o el OMD-- para que se haga cargo de toda la capacitación vinculada con separación, recolección, almacenaje y eliminación de desechos sanitarios. Debe asegurarse de que el personal, en todos los niveles, conozca el plan y la política de manejo de desechos del hospital, así como sus responsabilidades y obligaciones en el marco del plan y la política. Debe llevarse un registro de todos los cursos de capacitación. El contenido de todos los programas de capacitación debe ser revisado y actualizado periódicamente cuando sea necesario. Tratándose de fuentes más reducidas de desechos biomédicos y sanitarios podría establecerse una función central de capacitación en el servicio sanitario regional.

#### 9.1.2 El conjunto de actividades de capacitación

162. El organismo público nacional encargado de la eliminación de desechos biomédicos y sanitarios podría elaborar un conjunto de mecanismos de capacitación. Ese tipo de planes están siendo elaborados también por la OMS, organismos internacionales y entidades de desarrollo.

163. El conjunto de cursos de capacitación sobre desechos biomédicos y sanitarios debe ser apropiado para diversos tipos de establecimientos de asistencia sanitaria, incluidos hospitales públicos, hospitales académicos, hospitales odontológicos, policlínicas, centros sanitarios, instituciones de investigaciones sobre asistencia sanitaria, laboratorios clínicos y otros establecimientos en que se generen desechos sanitarios. Además debe ser útil para los establecimientos educativos y los sectores que prestan servicios relacionados con la eliminación de desechos biomédicos y sanitarios. Debe contener numerosas ilustraciones, tales como dibujos, figuras, fotografías, diapositivas o transparencias.

#### 9.1.3 Selección de los participantes

164. El número ideal de participantes para un curso de capacitación oscila entre 20 y 30 personas, pues grupos más numerosos pueden dificultar los diálogos y ejercicios. Deben organizarse cursos de capacitación para todas las categorías de personal. No obstante, las deliberaciones pueden ser más sencillas si el grupo está formado por personal de diversas disciplinas (por ejemplo supervisores, personal médico y de enfermería, personal de laboratorio, ingenieros, personal auxiliar), o si el grupo mantiene enlace con uno o dos ayudantes de medicina y enfermeros.

165. Puede ser conveniente hacer participar en determinados grupos de capacitación a personal administrativo superior y jefes de departamentos, lo que pondrá de manifiesto ante otros funcionarios su identificación con la política, y para demostrar que el cumplimiento de

la política es responsabilidad de todo el personal del establecimiento. Puede ser conveniente que los administradores de línea impartan personalmente los cursos de capacitación destinados a los funcionarios a su cargo.

#### 9.1.4 Recomendaciones sobre capacitación

##### 9.1.4.1 Recomendaciones sobre capacitación para personal encargado de dispensar asistencia sanitaria

166. Como ya se señaló, el contenido del curso de capacitación debe determinarse de modo de brindar un panorama general de la política de manejo de desechos y su fundamento intrínseco, así como información sobre prácticas pertinentes para el grupo tomado como objetivo. Por ejemplo, en lo referente a las prácticas de separación de desechos, al personal encargado de dispensar servicios sanitarios se le darán a conocer, principalmente, las siguientes pautas:

a) La extracción de agujas de las jeringas en las operaciones que lo requieran debe realizarse con cuidado.

b) El personal no debe nunca corregir errores de separación sacando objetos de una bolsa o contenedor una vez eliminados, ni colocando una bolsa dentro de otra de diferente color.

c) No deben mezclarse los desechos peligrosos con los de carácter general. No obstante, si ello ocurre, la mezcla debe tratarse como desecho sanitario peligroso.

d) El personal de enfermería y clínico debe proveer lo necesario para que se disponga del número adecuado de receptáculos para bolsas y contenedores de desechos sanitarios a los efectos de su recolección y almacenaje in situ de desechos médicos en los pabellones, clínicas, quirófanos y otras fuentes de generación de desechos. Estos receptáculos in situ deben ubicarse en las proximidades de la fuente de generación de desechos.

167. Culminado el curso de capacitación, los funcionarios deberán conocer sus obligaciones.

##### 9.1.4.2 Recomendaciones sobre capacitación de personal encargado de manipulación de desechos

168. Los capítulos referentes a capacitación pueden servir de base para el curso de capacitación. Los temas pueden incluir la política de manejo de desechos, peligros sanitarios, transporte in situ, almacenaje, prácticas de seguridad y medidas de respuesta frente a emergencias. Con el tiempo, la atención de los funcionarios que manejan como cuestión de rutina desechos biomédicos y sanitarios puede debilitarse, agravándose así el peligro de lesiones. Por lo tanto se recomienda una capacitación periódica.

##### 9.1.4.3 Capacitación de operadores de servicios de manejo de desechos sanitarios

169. Los siguientes deben ser algunos de los requisitos de capacitación mínimos para operadores de servicios de manejo de desechos:

- a) Información sobre los riesgos vinculados con el manejo de desechos biomédicos y sanitarios.
- b) Capacitación sobre los procedimientos que deben observarse frente a derrames y accidentes.
- c) Instrucciones sobre uso de vestimenta de protección.

170. Las necesidades de capacitación dependerán del tipo de operaciones que cumpla el personal. En función de las obligaciones respectivas, se requerirá capacitación sobre ámbitos específicos (por ejemplo operación de incineradores, transporte de desechos).

#### 9.1.4.4 Capacitación para funcionarios que transportan desechos

171. El establecimiento sanitario puede realizar por sí mismo el transporte de los desechos o contratar a un transportista autorizado a esos efectos. Los conductores y los encargados de manipular los desechos deben recibir capacitación especial y conocer las características y riesgos de los desechos que transportan. En especial deben ser capacitados en los temas siguientes y estar en condiciones de aplicar los procedimientos y respetar las instrucciones sin ayuda de terceros:

- a) Corregir procedimientos de manipulación, carga y descarga de bolsas y contenedores de desechos.
- b) Deben llevarse en el vehículo las instrucciones sobre las medidas que deben adoptarse frente a derrames o accidentes.
- c) El personal debe vestir en todo momento ropa y calzado de protección.

172. En los vehículos dedicados a la recolección de desechos debe haber en todo momento bolsas de plástico, vestimenta de protección, instrumentos de limpieza y desinfectantes, para limpiar y desinfectar todo derrame que pueda producirse durante la carga, el transporte o la descarga. Es necesario documentar y registrar los desechos sanitarios, por ejemplo utilizando un sistema de notas de consignación que permitan realizar el seguimiento de los desechos desde el punto de recolección hasta el de eliminación definitiva. El director del establecimiento debe mantener enlace con el contratista del transporte para verificar la adecuada capacitación del equipo de recolección de desechos. Nunca debe permitirse que personal no capacitado maneje desechos biomédicos y sanitarios peligrosos.

#### 9.1.4.5 Capacitación de operadores de incineradores

173. La operación de incineradores debe estar a cargo de personal calificado. Es preciso recordar que en ciertas regiones, antes de adquirir incineradores de alta tecnología debe verificarse la existencia de operadores calificados, a falta de los cuales los establecimientos de asistencia sanitaria deben recurrir a tecnologías alternativas de desinfección de desechos sanitarios o tercerizar la incineración a través de un servicio regional.

174. Los operadores de incineradores deben poseer por lo menos educación técnica secundaria. Deben estar capacitados específicamente en los temas siguientes:

a) Funcionamiento global del servicio de incineración, incluidas tecnologías de recuperación de calor y limpieza de gases de combustión, si las hay.

b) Consecuencias de sus operaciones en cuanto a salubridad, seguridad y medio ambiente.

c) Procedimientos técnicos de operación de la planta.

d) Medidas de respuesta frente a emergencias, por ejemplo en caso de fallas de los equipos o de las alarmas.

e) Mantenimiento de la planta

f) Vigilancia de la calidad y las emisiones de cenizas conforme a las especificaciones.

#### 9.1.4.6 Capacitación de operadores de vertederos especialmente diseñados

175. Es importante capacitar a los operadores de vertederos para reducir los ulteriores riesgos representados por los desechos biomédicos y sanitarios enterrados, en relación con la prevención de actividades de recolectores de desperdicios y para proteger la calidad del agua. Los operadores deben ser capacitados en los ámbitos siguientes:

a) Riesgos sanitarios vinculados con desechos biomédicos y sanitarios peligrosos.

b) Riesgos vinculados con la clasificación de este tipo de desechos, que en ningún caso debe ser realizada por operadores de vertederos u otras personas.

c) Manejo de desechos biomédicos y sanitarios por parte de conductores de vehículos u operadores del sitio, que debe limitarse al mínimo.

d) Utilización de equipo de protección y de higiene personal.

e) Aplicación de procedimientos seguros para eliminar los desechos en el vertedero.

f) Procedimientos de respuesta frente a emergencias.

## Anexo I

### Bibliografía

Prüss, A., Townsend, W. K. Teacher's Guide - Management of Wastes from Health-care Activities, WHO/EOS/98.6, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1998

Safe Management of Wastes from Health-care Activities, directores de la publicación A. Prüss, E. Giroult, P. Rushbrook, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1999

Hospital Waste Audit Manual - First Steps toward Waste Reduction, Reuse, Recovery and Recycling, Oficina de Manejo de Desechos, Environment Canada, ISBN 0-919100-89-9, CHA Press, Ottawa, Ontario, 1993

Guidelines for the Management of Biomedical Waste in Canada; preparadas por la Canadian Standards Association; CCME EPC-WM-42E; febrero de 1992

Analysis of Priority Waste Streams - Health-care, Comisión de Desechos de las Comunidades Europeas, Directorio - Dirección General del Medio Ambiente, Seguridad Nuclear y Protección Civil, Rue de la Loi 200, B 1049 Bruselas.

Rot, A., Management of Infectious Health Care Waste - Book 1, Guide, Secretaría General de la Asociación Internacional de Residuos Sólidos y Limpieza Pública, Bremerholm, DK-1069 Copenhagen K, Dinamarca.

Instructions concerning the Avoidance and Disposal of Waste Generated by Public and Private Health Service Institutions, publicado por el Grupo de Trabajo de los Estados Federales sobre Desechos [LAGA, en sus siglas en alemán], (Merkblatt über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen aus öffentlichen und privaten Einrichtungen des Gesundheitswesens, Hrsg. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall [LAGA]), Gaceta Sanitaria Federal (Bundesgesundheitsblatt) 1992, 35, págs. 30-38, Alemania.

Hospital Wastes, Paravesh Newsletter, Vol. 4 (IV), marzo 1998, Consejo Central de Contaminación, India, ISSN: 0971-6025.

Recomendaciones para el Transporte de Mercaderías Peligrosas por Carretera, undécima edición revisada (Publicación de las Naciones Unidas, No. de Venta E. 99. VIII.1).

Guidelines for Hospital Waste Management in Pakistan, Environmental Health Unit, Islamabad, enero de 1998, Ministerio de Salud, Pakistán.

Managing Medical Waste in Developing Countries, publicación dirigida por el Dr. Adrian Coad, WHO/PEP/RVD/94.1

Directive of the European Parliament and of the Council on the Incineration of Waste (2000/76/EC), Official Journal No L 332/91 del 28 de diciembre de 2000.

ISO 9000-1, Quality management and quality assurance standards - Part 1: Guidelines for selection and use

ISO 9000-2, Quality management and quality assurance standards - Part 2: Generic guidelines for the application of ISO 9001, ISO 9002 y ISO 9003

ISO 9000-4, Quality management and quality assurance standards; part 4: guide to dependability programme management

ISO 14001, Environmental management systems - Specification with guidance for use  
McRae, Glenn, Hollie Shaner R.N.: Guidebook for Hospital Waste Reduction Planning and Program Implementation, American Hospital Association, 1996

Leach Bisson, Connie, Glenn McRae y Hollie Shaner, R.N., An Ounce of Prevention: Waste Reduction Strategies for Health-care Facilities, (American Hospital Association, 1993).

## Anexo II

### Glosario/terminología

Actividad	Desintegración de cierta cantidad de un radionucleido en determinado estado de energía en determinado tiempo, por intervalo de tiempo, en determinado momento.
Contaminación del aire	Presencia en el aire de un material o una sustancia potencialmente peligrosos para el medio ambiente natural o humano, incluido todo material que esté presente en concentraciones suficientes durante tiempo suficiente y en determinadas circunstancias para afectar significativamente a la comodidad, la salud o el bienestar de las personas o a pleno uso y disfrute de su propiedad.
Normas sobre calidad del aire	Nivel de contaminantes que conforme a la ley no puede excederse durante un período determinado en determinada zona.
Desechos biomédicos y sanitarios	Desechos sólidos o líquidos producidos por actividades de asistencia sanitaria (médicas), como las de diagnóstico, seguimiento, tratamiento, prevención de enfermedades o alivio de afecciones en seres humanos o animales, incluidas las investigaciones conexas realizadas bajo la supervisión de un médico profesional o un cirujano veterinario, u otra persona autorizada en virtud de sus calificaciones profesionales.
Cenizas acumuladas	Residuos de combustiones no transportados por el aire, provenientes de la incineración de combustibles y otros materiales en un incinerador. El material se deposita en el fondo del incinerador y es eliminado en forma mecánica.
Capacidad	Cantidad de desechos sólidos que puede procesarse en determinado período en determinadas condiciones, que generalmente se expresan en términos de masa por cada 24 horas.
Desechos químicos	Desechos generados por el uso de sustancias químicas en procedimientos médicos, veterinarios y de laboratorio durante proceso de esterilización e investigación.
Recolección	El acto de eliminar de la fuente generadora desechos sólidos acumulados en contenedores. Recolección privada de desechos sólidos y líquidos a cargo de personas o compañías, de instalaciones residenciales, comerciales, de servicios sanitarios o industriales; la organización del servicio se realiza directamente por acuerdo entre el propietario u ocupante de las instalaciones y el recolector.
Desechos citotóxicos	Material visiblemente contaminado con una droga citotóxica durante la preparación, el transporte o la administración de una terapia citotóxica.
Descontaminación	Proceso de reducción o eliminación de la presencia de sustancias infecciosas, como agentes infecciosos, para reducir la probabilidad de transmisión de enfermedades a partir de esas sustancias.
Desinfección	Proceso de reducción de la viabilidad de microorganismos, por diversos métodos físicos y químicos.
Emergencia	Situación creada por la liberación o el derrame accidentales de sustancias químicas peligrosas o materiales infecciosos que creen

	un riesgo para la seguridad de los trabajadores, residentes, medio ambiente o la propiedad.
Exposición	Nivel de radiación o contaminantes que está presente en determinado entorno (humano, natural) y que suponga peligro para la salud de organismos vivientes en ese ambiente.
Ceniza voladora	Partículas finamente divididas de ceniza contenidas en los gases provenientes de combustión. Pueden contener material quemado en forma incompleta. Se trata frecuentemente de esferas vidriosas, pero su estructura puede ser también cristalina, o inclusive fibrosa.
Desechos sanitarios	Véase "Desechos biomédicos y sanitarios".
Tejidos humanos	Tejidos, órganos, miembros, sangre y otros fluidos corporales extraídos en el curso de operaciones quirúrgicas y autopsias.
Incineración	Combustión controlada de desechos combustibles sólidos, líquidos o gaseosos para producir gases y residuos que contengan escaso material combustible o en los que éste esté ausente.
Irradiación	Exposición a radiaciones de longitudes de onda menores que las de la luz visible (rayos gama, rayos x o rayos ultravioleta) con fines médicos, destrucción de bacterias en la leche u otras sustancias alimenticias o iniciación de la polimerización de monómeros o vulcanización del caucho.
Desechos líquidos	Todo material de desecho del que se haya establecido que contiene "líquidos libres", o sea líquidos que se separen fácilmente de la parte sólida de los desechos a temperatura y presión ambiente.
Control	Vigilancia periódica o continua o realización de pruebas continuas para determinar el nivel de cumplimiento de requisitos legales y/o niveles legales de contaminantes en diversos medios o en seres humanos, animales u otras criaturas vivientes.
Establecimientos externos	Establecimientos de tratamiento, almacenaje o eliminación de desechos clínicos y conexos ubicados fuera del lugar de generación de los mismos.
Establecimientos in situ	Establecimientos de tratamiento, almacenaje o eliminación de desechos clínicos y conexos ubicados en el lugar de generación de los mismos.
Desechos farmacéuticos	Desechos provenientes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos.
Pirólisis	Descomposición de materiales orgánicos por el calor en ausencia o con reducido aporte de oxígeno
Desechos radiactivos	Materiales contaminados con un radioisótopo provenientes del uso médico de radionucleidos con fines médicos o de investigación. Se producen, por ejemplo, en el curso de procedimientos de medicina nuclear, inmunoanálisis por radiación y procedimientos bacteriológicos, y pueden encontrarse en estado sólido, líquido o gaseoso.
Desechos residuales	Materiales (sólidos o líquidos) que sigue siendo necesario eliminar después de la culminación de una actividad de tratamiento o recuperación de recursos, por ejemplo sedimentos y efluentes líquidos suscitados por una operación de pirólisis y los elementos descartados de sistemas de separación inicial.
Saneamiento	Control de todos los factores del medio ambiente físico que



	ejercen o pueden ejercer efectos deletéreos para el desarrollo, la salud y la supervivencia física del ser humano.
Material lacerante	Todos los objetos y materiales estrechamente vinculados con actividades de asistencia sanitaria que susciten posibles riesgos de lesiones y o infección.
Esterilización	Proceso utilizado para alcanzar un estado libre de microorganismos viables. Debe tenerse presente que en un proceso de esterilización el carácter de muerte microbiológica se describe a través de una función experimental. Por lo tanto, el número de microorganismos que sobreviven a un proceso de esterilización puede expresarse como probabilidad. Si bien la probabilidad puede reducirse a una cifra muy baja, nunca puede llegar a cero.
Reducción al mínimo de desechos	Aplicación de actividades tales como reducción de desechos, reutilización y reciclaje de desechos para minimizar el volumen de los mismos que deban ser eliminados.
Separación de desechos	Proceso tendiente a mantener separados desechos de distintas fuentes durante la manipulación, la acumulación (el almacenaje provisional), el almacenaje y el transporte, para facilitar la recuperación de recursos y garantizar la utilización de apropiados métodos de tratamiento y/o eliminación establecidos a esos efectos. La separación de desechos debe ser realizada por compañías generadoras y de manipulación de desechos a los efectos de un eficiente manejo de los mismos.

### Anexo III

#### Ejemplos de actividades específicas de reducción, reutilización y reciclaje de desechos

##### Prácticas de adquisición

Adquirir material con contenido reciclado cuando sea pertinente (por ejemplo papel para oficina, sobres, papel higiénico, toallas de papel) y examinar las etiquetas con información ambiental. Trabajar con comités de adquisiciones para determinar qué productos pueden ser adecuados

Trabajar con los proveedores para devolver o reciclar materiales con materiales de envasado de grandes dimensiones.

Utilizar productos para la construcción de edificios con materiales con contenido reciclado (tabiques, asfalto).

Utilizar vehículos y productos de mantenimiento que reflejen responsabilidad ambiental (por ejemplo propano como combustible, aceites refinados, cubiertas reconstruidas, anticongelantes reciclados).

##### Reducción

Utilizar sistemas de fotocopiado en ambas caras.

Utilizar correo electrónico (es decir computadoras personales o mensajes telefónicos).

Comprar a granel (por ejemplo contenedores de alimentos y bebidas en la cafetería y jabones y detergentes para uso doméstico).

Evitar productos con exceso de envoltorio y trabajar con los proveedores para reducirlo.

Reencaminar publicaciones tales como revistas, periódicos y publicaciones especializadas.

Hacer circular memorandos o documentos.

Utilizar tableros informativos para publicar anuncios.

Textos de espacio único.

Utilizar sobres que puedan devolverse al remitente para la facturación.

Cerciorarse de que el personal sepa utilizar equipos y reducir el derroche.

Utilizar el atributo de reducción de la fotocopidora para que pueda imprimirse más de un folio por página.

Utilizar dispensadores de cinta permanente y no descartable.

Utilizar lapiceros recargables y no descartables.

Adquirir equipos, artefactos y suministros duraderos.

Instalar accesorios dotados de eficiencia energética (por ejemplo iluminación).

Utilizar dispositivos que economicen agua.

Apagar las luces y los equipos de oficina cuando no se utilicen.

Utilizar incineradores que cumplan las nuevas directrices sobre descargas y tengan un sistema de recuperación de energía.

Utilizar software de fax de computadora para enviar facsímiles sin imprimir copias del disco duro.

Utilizar cócteles de escintilación de líquidos no solventes en laboratorios.

Si es posible, utilizar materiales radiactivos menos peligrosos.

Elaborar procedimientos de micropruebas para reducir la utilización de productos químicos.

Asegurarse de que los desechos biomédicos estén adecuadamente separados de los desechos generales, para reducir los costos de eliminación e incrementar los materiales para el reciclaje.

Si es posible, examinar posibilidades de reducir la utilización de soluciones salinas fisiológicas frías.

Sustituir en las máquinas de diálisis las soluciones de formalina por soluciones de limpieza menos tóxicas disponibles en el comercio.

### Reciclaje

Regalar periódicos y guías telefónicas a productores rurales u obras de caridad para la fabricación de lechos.

Regalar toallas y trapos usados a recicladores de trapos.

Utilizar máquinas de telefacsimiles que usen papel común; el papel es reciclable y los mensajes no se borran.

Reciclar los siguientes elementos en programas "de caja azul" cuando los haya: botellas de vidrio usadas como recipientes de jugos o fórmulas para bebés; contenedores de jugos y sustancias alimenticias; periódicos, y contenedores de plástico (por ejemplo de polietileno o de otro tipo, cuando corresponda).

Reciclar cartón con un reciclador comercial o a través de su proveedor.

Reciclar bandejas con un reciclador comercial o a través de su proveedor.

Incluir en los contratos con los proveedores la obligación de recoger los contenedores.

Trabajar con los proveedores para ayudarlos a diseñar envases reciclables viables.

Enviar al exterior equipos, muebles y suministros médicos no deseados.

Procurar que las empresas locales que reciclan materiales se unan para contratar los servicios de un mismo reciclador, de modo de reducir los costos de recolección.

Al adquirir productos, asegurarse de que todos los paquetes puedan devolverse al proveedor o reciclarse en sus instalaciones.

Utilizar una red de distribución para reciclar materiales devolviéndolos a un lugar central a los efectos de una mejor comercialización del material.

Examinar alternativas de reciclaje de desechos en forma de productos alimenticios de uso humano o piensos para animales, directamente o a través de un procesador comercial, o comprimiéndolos para vermicultura, y utilización de compost en sus instalaciones, para paisajismo.

Contratar a una compañía que recicle el papel triturado de su empresa.

Hacer participar a pacientes ambulatorios en programas de minimización de desechos (por ejemplo pacientes psiquiátricos y geriátricos en proyectos de elaboración de compost)

En el caso de los grandes generadores de desechos, examinar la posibilidad de procesar equipos tales como embaladoras o compactadoras para tratar materiales reciclables.

Localizar mercados de materiales reciclables generados en cantidades suficientes; por ejemplo papel para oficina, cartones, plásticos, solventes (xilenos, toluenos, CFC), aceites (vegetales e hidráulicos) y materiales de construcción y demolición tales como tabiques, asfalto, hormigón, madera.

Instalar unidades de recuperación de plata para fotoprocésamiento de aguas residuales.

Evaluar posibilidades de reciclaje de gases anestésicos

### Reutilización

Donar publicaciones usadas a consultorios médico-quirúrgicos, hogares de convalecientes o bibliotecas locales.

Reutilizar como trapos servilletas y toallas de tela usadas.

Reutilizar papel usado para fabricar bloques de apuntes y hojas de borrador.

Reutilizar sobres usados aplicando etiquetas (con gomas no solventes) encima de la dirección anterior.

Utilizar toallas, pañales para incontinencia urinaria y para bebés reutilizables, cuando sea factible.

Utilizar chatas para orina reutilizables.

Utilizar uniformes y gorras de enfermería reutilizables cuando sea factible.

## Anexo IV

### Validación de procesos de desinfección de desechos (abril de 1993)

Directriz impartida por la Bundesgesundheitsamt (Oficina de Salud Federal de Alemania) y por la Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (Sociedad Alemana de Higiene Hospitalaria)<sup>a/</sup>

#### 1. Aplicabilidad

Esta directriz se refiere a la validación de procesos de desinfección de desechos pertenecientes a la denominada categoría C, con respecto a la cual, según la Sección 10a de la Ley de Control de Epidemias de Alemania, es preceptiva la desinfección.

Las "Instrucciones referentes a la manera de evitar y eliminar desechos generados por instituciones públicas y privadas de asistencia sanitaria" publicadas por El Grupo de Trabajo sobre Desechos de los Estados Federales (LAGA, en sus siglas en alemán) en un número especial de la Bundesgesundheitsblatt (Gaceta Sanitaria Federal 1992; 35: 30 - 38) contienen el siguiente comentario:

"Es razonable suponer que los desechos pertenecientes a esta categoría se originen en pabellones de aislamiento, departamentos de patología, bancos de sangre, salas de cirugía y consultorios veterinarios o clínicas, u otros lugares. Esta categoría comprende material de desecho producido como consecuencia del tratamiento de pacientes afectados por ciertas enfermedades infecciosas, contaminados por secreciones o excreciones portadoras de gérmenes patógenos; el material de empaque no pertenece normalmente a esta categoría, que comprende, en cambio, cultivos microbiológicos preparados por departamentos universitarios de higiene, microbiología o virología, laboratorios médicos o salas de cirugía que trabajen en los campos arriba descritos".

Las medidas que han de adoptarse en cada caso deben ser decididas en consulta con el epidemiólogo jefe del hospital, teniendo debidamente en cuenta las condiciones locales.

Tratándose de tipos especiales de desechos no regidos por las Secciones 4.3 a 4.4, así como de procesos y contenedores especializados, deberán elaborarse condiciones de pruebas dedicadas que reflejen las peculiaridades del proceso y/o el tipo de desechos de que se trate.

#### 2. Requisitos generales

Sólo los procesos térmicos son apropiados para la desinfección de desechos a los que se aplique la definición de la Sección 10a de la Ley Federal de Control de Epidemias (los denominados desechos de categoría C). Debe darse preferencia a los procesos en que el medio es el vapor saturado<sup>b/</sup> y en que el aire es evacuado mecánicamente. Los procesos químicos de desinfección de desechos no son seguros y causan una contaminación ambiental innecesaria.

---

<sup>a/</sup> Reimpreso con la amable autorización de Carl Heymanns Verlag KG, Colonia, Bundesgesundheitsblatt 1993; 36 (4): 158-160.mhp-Verlag GmbH asume plena responsabilidad por la traducción al inglés

<sup>b/</sup> Actualmente, los datos científicos disponibles sobre procesos de desinfección de desechos que no impliquen la utilización de vapor saturado no son adecuados para la formulación de normas sobre pruebas.

Al evaluar los procesos de desinfección debe recordarse que uno de los principios fundamentales del control de epidemias es que es menester prevenir la propagación de agentes patógenos y/o restringir la contaminación a los objetos contaminados originales. En consecuencia, deben aplicarse los siguientes requisitos:

- Deben mantenerse los parámetros del proceso en todas las superficies interiores y exteriores del material de desecho y, si es necesario, en todas las partes interiores del mismo (en el caso de los denominados desechos húmedos). Los parámetros del proceso deben diseñarse de modo de cubrir los grados A, B y C (véase la lista de desinfectantes y procesos de desinfección analizados y aprobados por la Bundesgesundheitsamt y/o la Sección 5 de esta Directriz).
- Antes de que comience el proceso de desinfección, el material de desecho que haya de desinfectarse no debe ser reembalado, clasificado o pretratado de ninguna otra manera. La trituración <sup>4/</sup>, así como la apertura de contenedores antes de la desinfección, son procedimientos admisibles, siempre que se realicen dentro de un sistema cerrado, desinfectado inmediatamente después del proceso de trituración y/o apertura conforme a las disposiciones de esta Directriz, y que se impida toda propagación de agentes patógenos.
- Los contenedores herméticamente sellados sólo pueden mezclarse con el producto si contienen agua o alguna solución acuosa.
- Los tiempos de igualación y enfriamiento deben adaptarse a las características del material de desecho que esté siendo tratado, debiendo prestarse especial atención a la proporción de componentes compactos y líquidos. Como regla general, deben calcularse los períodos de exposición de modo de admitir cantidades aisladas de líquidos que lleguen a 500 ml. El

---

<sup>4/</sup> En el contexto de los procesos referentes a la trituración, deben aplicarse, mutatis mutandis, los requisitos de esta Directriz; en especial, la desinfección debe realizarse en condiciones de vapor saturado, es decir con temperatura y presión congruentes con la curva de vapor saturado.

Deben observarse los siguientes puntos:

Con respecto a las Secciones 4.1 y 6.1

Debe controlarse la presión, así como las temperaturas en los lugares críticos internos del producto.

Deben medirse y registrarse las fluctuaciones de temperatura dentro del producto y la curva de presión a lo largo del tiempo. Los dispositivos de desinfección deben estar equipados con boquillas de salida a esos efectos.

Con respecto a la Sección 4.3

En función de la intensidad del proceso de trituración, puede acortarse la cañería del vehículo de prueba. Después de la trituración se agregará al producto un vehículo de prueba.

Con respecto a la Sección 7.1

La intensidad de la trituración se determinará durante la homologación.

Las trituradoras serán diseñadas de modo de lograr que el acceso con fines de reparación u otros fines sólo pueda realizarse después de la culminación del ciclo de desinfección. A esos efectos, la prueba de homologación incluirá una investigación del mal funcionamiento de la trituradora en forma de prueba de desinfección de la sección de entrada de la que forme parte la trituradora. En esta prueba deben usarse lúmenes que sean compatibles con DIN 58948, Parte 13, junto con indicadores biológicos que sean compatibles con DIN 58949, Parte 4, Punto 6. El vehículo de la prueba debe ser empacado con material acolchado adicional en un envoltorio permeable al vapor, como por ejemplo un paquete de esterilización transparente que sea compatible con DIN 58953, Parte 4, y depositarse frente a la prueba de homologación que pueda utilizarse al final de cada ciclo operativo para desinfectar todas las partes del aparato que puedan estar contaminadas. Como norma, será totalmente adecuado documentar la desinfección realizando mediciones de los parámetros de procesos físicos en determinados lugares críticos dentro del sistema. En caso de duda pueden colocarse indicadores biológicos que sean compatibles con DIN 58948, Parte 4, Punto 6; por ejemplo en receptáculos, es decir vehículos de pruebas sin tuberías que sean compatibles con DIN 58948, Parte 13.

Con respecto a la Sección 7.3

Las pruebas de rutina comprenderán un análisis de otro proceso de desinfección utilizado para desinfectar el sistema al final de cada ciclo operativo con la ayuda de mediciones de parámetros físicos.

volumen máximo de líquido de cada contenedor deberá ser determinado experimentalmente en el curso de las pruebas de homologación.

- El empaque de material de desecho debe ser diseñado de modo de dar cabida al proceso de desinfección. Los contenedores de material de desecho deben ser diseñados de modo de permitir el pasaje de aire y vapor durante el proceso de desinfección, o bien de modo que puedan abrirse o destruirse automáticamente durante la fase de evacuación del aire para tener la certeza de que la desinfección se ha realizado en forma adecuada.
- No debe existir riesgo de propagación de agentes patógenos o infecciones a través del sistema de desinfección durante su funcionamiento ni durante su mantenimiento y reparación. Según el tipo de proceso de que se trate, puede ser necesario establecer adecuados sistemas de tratamiento de los gases de la combustión y de las aguas residuales.
- Al final de la desinfección y/o del ciclo operativo <sup>d/</sup> no sólo deberá desinfectarse el producto mismo, sino también todas y cada una de las partes que hayan estado en contacto con el producto contaminado. Lo mismo se hará en caso de fallas de funcionamiento.

### 3. Versiones de pruebas

#### 3.1 Pruebas de homologación

La homologación tiene por objeto determinar qué datos operativos deben utilizarse en la desinfección de determinado aparato de desinfección. Al mismo tiempo esas pruebas sirven para establecer exactamente qué productos pueden ser desinfectados por el proceso en cuestión, qué normas de carga y/o empaque deben observarse y qué niveles críticos de medición corresponderá revisar en el futuro. Otra finalidad de las pruebas de homologación consiste en verificar la conformidad con los requisitos generales (véase la Sección 2 de estas directrices), en especial en lo que atañe al mal funcionamiento y a la inocuidad de las aguas residuales y los gases de escape. Las pruebas de homologación deben realizarse exclusivamente conforme a lo dispuesto por el fabricante. Únicamente después de la culminación de esas pruebas puede solicitarse la inclusión en la lista de la Bundesgesundheitsamt, conforme a la Sección 10c de la Ley Federal de Control de Epidemias.

#### 3.2 Pruebas de entrada en servicio

La inspección y puesta a prueba de los dispositivos de saneamiento in situ sirven para demostrar que determinada unidad cumple los requisitos generales pertinentes, siempre que no exista apartamiento de las instrucciones operativas. Los datos operativos determinados en el curso de las pruebas de homologación deben aplicarse a la operación in situ de la unidad, que requiere una carga adecuada y un suministro adecuado de elementos de consumo. La prueba puede estar a cargo de los fabricantes o de los proveedores de la unidad.

---

<sup>d/</sup> En los sistemas no estacionarios, el final del ciclo operativo puede equivaler a la transferencia a otra fuente de desechos. Para cubrir esa contingencia, así como cualquier tipo de funcionamiento inadecuado, se establecerá un ciclo de desinfección automático.

### 3.3 Pruebas periódicas de desempeño <sup>e/</sup>

Deben realizarse in situ pruebas periódicas de desempeño a intervalos de no más de seis meses. Su finalidad consiste en comprobar el satisfactorio desempeño del sistema de saneamiento y la ausencia de problemas de infección, siempre que no exista apartamiento de las instrucciones operativas y se disponga de adecuadas existencias de elementos de consumo.

### 3.4 Pruebas no programadas

Las pruebas no programadas se realizarán en todos los casos en que se haya producido una variación del tipo, la cantidad o el empaque del material de desecho que esté siendo tratado, en todos los casos en que existan causas para sospechar que se haya visto afectada la eficiencia o en todos los casos en que se hayan efectuado reparaciones que puedan haber comprometido la eficiencia del sistema.

---

<sup>e/</sup> Cada sistema de saneamiento debe estar equipado con un conjunto general de instrumentos y equipos de control y seguimiento que garantice la seguridad del proceso. Los intervalos de las pruebas de reencaminamiento deben indicarse en el informe de la prueba de homologación. En este contexto es importante señalar que el folleto de información publicado por el <sup>LAGA</sup> requiere la inspección de los sistemas de desinfección de desechos a intervalos de tres meses.



## 4 Cargas de prueba

### 4.1 Generalidades

Las cargas de prueba comprenderán diversos materiales cuya composición deberá reflejar la de los materiales de desecho que estén siendo efectivamente tratados. Las pruebas deberán referirse al tratamiento de una carga completa de productos porosos y líquidos (véanse las Secciones 4.1 y 4.4 de la presente directriz). En la prueba sólo se autorizarán los contenedores que hayan de contener el producto contaminado.

Los elementos de medición, es decir los termoelementos e indicadores biológicos, serán distribuidos en puntos críticos en todo el producto en forma representativa. Para facilitar la recuperación de los indicadores biológicos con posterioridad a la prueba se marcarán sus lugares de colocación. En los procesos en que los contenedores son destruidos automáticamente al comienzo del ciclo de evacuación de aire, los puntos críticos se encuentran en el centro del lote de pruebas. Los contenedores dotados de aberturas (por ejemplo ventanillas o filtros en la tapa, la zona crítica generalmente se encuentra cerca del fondo del contenedor.

Las ventanillas o filtros de los contenedores de material de desecho deben ser sometidos a pruebas de funcionamiento en condiciones que estimulen la utilización, por ejemplo llenándolos con bandejas chatas que contengan sustancias nutrientes.

### 4.2 Productos porosos

Los contenedores deben ser llenados con capas horizontales de celulosa organizadas del modo más uniforme posible a los efectos de evitar cavidades. Los indicadores biológicos deben ser compatibles con DIN 58949, Parte 4, Punto 6.

### 4.3 Lúmenes

Para simular objetos huecos abiertos en uno o en ambos extremos, deben utilizarse portadores de pruebas que sean compatibles con DIN 58948, Parte 13, junto con indicadores biológicos que sean compatibles con DIN 58949, Parte 4, Punto 6. Los portadores de pruebas deben ser empacados en los contenedores que corresponda y colocados en la cámara de desinfección sin ningún material amortiguador adicional.

### 4.4 Productos líquidos

Se simularán los líquidos mediante botellas de plástico llenas con 0,5 l de agua. Se insertarán termoelementos en el líquido, para controlar su temperatura. Como medida adicional pueden usarse indicadores biológicos. Deben diseñarse y colocarse de modo de lograr datos significativos sobre compatibilidad con los parámetros del proceso. Se están preparando reglamentos a su respecto.

## 5. Indicadores biológicos

Los indicadores biológicos utilizados deben ser compatibles con DIN 58949, Parte 4, Punto 6. Esta norma rige también al empaque, el almacenaje y las pruebas de resistencia de esos bioindicadores. Como medida adicional, la prueba de homologación incluirá por lo

menos una prueba cuantitativa de gérmenes que sobrevivan en los indicadores biológicos. Esto a su vez requiere una prueba cuantitativa de resistencia de esos bioindicadores, mediante el proceso estándar (vapor saturado, 100° C, 15 min). Se registrará la reducción del número de gérmenes.

Esta evaluación cuantitativa permite obtener mayor información sobre el margen de seguridad de un proceso.

## 6. Medición de los parámetros físicos de los procesos<sup>f/</sup>

### 6.1 Temperatura

Los termoelementos utilizados deben estar dotados de alambres equipados con una envoltura de aislamiento sólida y resistente al calor. Deben colocarse en todos los puntos críticos dentro de un lote de pruebas, colocándose un termoelemento adicional en el lugar más desfavorable dentro de la cámara de desinfección, pero fuera del producto mismo. Se dispondrá de los elementos necesarios para el registro automático de los datos de las pruebas. Los datos de temperatura deben ser precisos dentro de una gama de  $\pm 1$  K (calibrado compatible con DIN 58946, Parte 3, Punto 6.2.2).

Se recomienda utilizar termoelementos equipados con sensores hechos de cobre/cobreníquel o níquel-cromoníquel, que tengan un diámetro máximo de 1mm, incluido el aislante. El aparato de registro utilizado debe ser un registro de línea punteada compensado en función de la temperatura con un mínimo de seis puertos de entrada y una gama comprendida entre 20° C y 150° C (equivalente a entre 0% y 100%), un ancho utilizable de 100 mm, una longitud de intervalos de puntos de 1 s, siempre que sea posible (máximo 2,5 s) y un ritmo de alimentación de papel de 240 mm/h como mínimo.

### 6.2 Presión

La presión se medirá mediante un medidor de presión absoluta con un indicador o, si es posible, una imprecisión de registro de no más de  $\pm 6$  mbar. Este medidor de presión debe ser adecuadamente protegido mediante dispositivos de protección frente a excesos de temperatura y presión.

## 7. Alcance de la prueba

### 7.1 Pruebas de homologación

Los indicadores biológicos deberán estar expuestos dentro de la cámara de desinfección vacía. Se registrará y documentará la distribución de temperaturas.

Los procesos deben ser sometidos a pruebas con carga parcial y total (cf. DIN 58949, Parte 3) que comprenda todas las cargas especificadas en la Sección 4. En los procesos en que parezcan esencialmente probables las dificultades en el tratamiento de los lotes que consistan principalmente en productos porosos o líquidos, la prueba debe incluir lotes que contengan exclusivamente los productos definidos en la Sección 4.2 y/o en la Sección 4.4.

---

<sup>f/</sup> Cuando sea necesario debe tenerse en cuenta los resultados de CEN TC 102 (requisitos conforme a EN 285).

Como mínimo, deberán someterse a pruebas los lotes formados por contenedores únicos completamente llenos del producto poroso líquido.

En las pruebas o procesos destinados exclusivamente a líquidos pueden omitirse los lotes de pruebas que se describen en las Secciones 4.2 y 4.4.

Se utilizarán indicadores biológicos para determinar los límites de la eficiencia de los procesos. Los contenedores llenos con productos porosos serán dotados de no menos de diez bioindicadores, de ser posible colocados en lugares críticos. El propio contenedor, a su vez, deberá ser colocado en un lugar crítico dentro de la cámara de desinfección. En los lotes de pruebas "de lúmenes" y "de líquidos", por lo menos cinco de los portadores de pruebas utilizados deberán estar equipados con indicadores biológicos. Como norma, en las pruebas cuantitativas bastan tres indicadores biológicos.

Las pruebas deberán repetirse por lo menos dos veces. Las pruebas de los procesos que no pertenezcan a la categoría de vacío fraccional descrita en DIN 58949, Parte 1, deberán repetirse por lo menos cuatro veces.

Los registros de las pruebas de homologación deben mostrar qué tiempo de exposición, es decir qué tiempo de inactivación más un margen de seguridad fijo, ha sido determinado experimentalmente. Además, esos informes contendrán descripciones de lugares críticos y de lotes críticos.

#### 7.2 Pruebas de entrada en servicio

Como mínimo, deberá realizarse una prueba referente a un lote de prueba de lúmenes. La misma comprenderá por lo menos cinco portadores de pruebas dotados de bioindicadores. El lote de la cámara de desinfección deberá ser uno de los lotes críticos, identificado en la prueba de homologación, o, alternativamente, una carga completa.

Además, esas pruebas comprenderán mediciones de todos los parámetros físicos. En los procesos destinados exclusivamente a líquidos, el lote de prueba deberá ser conforme a lo dispuesto en la Sección 4.4.

#### 7.3 Pruebas periódicas de desempeño

Las pruebas referentes a indicadores biológicos serán realizadas conforme a lo descrito en la Sección 7.2. Además, los parámetros físicos de un proceso deberán ser medidos una vez por año.

#### 7.4 Pruebas no programadas

Deben realizarse conforme a lo descrito en la Sección 7.2.

### 8. Registros de pruebas

Como mínimo, los registros de pruebas deberán contener:

- La marca, la designación del tipo y el número de fábrica del agente sanitario.

- El tipo de prueba realizada.
- La descripción del producto de que se trate.
- El tipo y peso de la carga, junto con la descripción de los contenedores utilizados.
- La ubicación de los indicadores biológicos y los termoelementos (si los hay) dentro del dispositivo sanitario.
- La medición de los parámetros del proceso, si corresponde (curvas locales e histogramas).
- Los resultados de la prueba microbiológica, incluidos los de la prueba de resistencia mediante indicadores biológicos. Los informes deberán indicar las marcas de los indicadores biológicos utilizados, así como sus números de lotes, sus fechas de expiración y, si es necesario, los tipos de empaque.

## Anexo V

Normas de emisión para incineradores de desechos (in mg/m<sup>3</sup> a 11 % O<sub>2</sub> seco)  
establecidas por la Unión Europea

Contaminante	Directriz de la CE sobre la incineración de desechos		
	Límite medio diario	A – límite medio en media hora 100% <u>a/</u>	B – límite medio en media hora 97% <u>a/</u>
HCl	10	60	10
HF	1	4	2
SO <sub>2</sub>	50	200	50
No <sub>x</sub>	200	400	200
CO	50	100	50
Sustancias orgánicas	10	20	10
Polvo	10	30	10
Metales pesados	Límite medio de emisión en el respectivo tiempo de la muestra		
	[½ - 8 h]		
Σ Cd y Tl	0,05		
Hg	0,05		
Σ As, Sb, Cr, V, Sn, Pb, Co, Ni, Cu, Mn	0,5		
	[6 - 8 h]		
Dioxinas y furanos (como valores de equivalentes de tóxicos)	0,1 x 10 <sup>-6</sup> TE <u>b/</u>		

a/ Ninguno de los valores medios de media hora supera ninguno de los valores límites de emisión establecidos en la columna A o bien, cuando corresponde, el 97% de los valores medios de media hora a lo largo del año no supera ninguno de los valores límites de emisiones establecidos en la columna B.

b/ = 0,1 ng TE/m<sup>3</sup>.

-----

El Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación es un convenio internacional a nivel mundial sobre desechos peligrosos y otros desechos. El convenio establece normas sobre el control de los movimientos transfronterizos y la eliminación de los desechos peligrosos y otros desechos.

El objetivo principal del Convenio es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los efectos adversos que puedan resultar del manejo, transporte y eliminación de desechos peligrosos y otros desechos. Para alcanzar este objetivo el Convenio ha trazado las siguientes metas: reducir al mínimo los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y otros desechos, de acuerdo al manejo ambientalmente racional; Manejar y eliminar tales desechos lo más cerca que sea posible del lugar de generación de los mismos; y minimizar tanto la cantidad y peligrosidad definidas en el Convenio, tomando las medidas prácticas que aseguren que los desechos peligrosos y otros desechos están manejados de forma tal que se proteja la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos que pudieran resultar.

El Convenio de Basilea entró en vigor en 1992.

El Protocolo sobre responsabilidad e indemnización por daños causados por los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación fue adoptado por la quinta reunión de la Conferencia de las Partes en 1999, en conformidad con el Artículo 12 del Convenio de Basilea.

[www.basel.int](http://www.basel.int)

Secretaría del Convenio de Basilea  
Edificio Internacional del Medio Ambiente  
15 chemin des Anémones, CH-1219 Châtelaine, Suiza

Sales No. S.03.III.D.23 ISBN 92-1-358003-7 ISSN 1020-9107

