

Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para instalaciones de atención sanitaria

Introducción

Las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad son documentos de referencia técnica que contienen ejemplos generales y específicos de la práctica internacional recomendada para la industria en cuestión¹. Cuando uno o más miembros del Grupo del Banco Mundial participan en un proyecto, estas guías sobre medio ambiente, salud y seguridad se aplican de acuerdo con los requisitos de sus respectivas políticas y normas. Las presentes guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para este sector de la industria deben usarse junto con el documento que contiene las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**, en el que se ofrece orientación a los usuarios respecto de cuestiones generales sobre la materia que pueden aplicarse potencialmente a todos los sectores industriales. En el caso de proyectos complejos, es probable que deban usarse las guías aplicables a varios sectores industriales, cuya lista completa se publica en el siguiente sitio web:

<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>

¹ Definida como el ejercicio de la aptitud profesional, la diligencia, la prudencia y la previsión que podrían esperarse razonablemente de profesionales idóneos y con experiencia que realizan el mismo tipo de actividades en circunstancias iguales o semejantes en el ámbito mundial. Las circunstancias que los profesionales idóneos y con experiencia pueden encontrar al evaluar el amplio espectro de técnicas de prevención y control de la contaminación a disposición de un proyecto pueden incluir, sin que la mención sea limitativa, diversos grados de degradación ambiental y de capacidad de asimilación del medio ambiente así como diversos niveles de factibilidad financiera y técnica.

Las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad contienen los niveles y los indicadores de desempeño que generalmente pueden lograrse en instalaciones nuevas, con la tecnología existente y a costos razonables. En lo que respecta a la posibilidad de aplicar estas guías a instalaciones ya existentes, podría ser necesario establecer metas específicas del lugar así como un calendario adecuado para alcanzarlas. La aplicación de las guías debe adaptarse a los peligros y riesgos establecidos para cada proyecto sobre la base de los resultados de una evaluación ambiental en la que se tengan en cuenta las variables específicas del emplazamiento, tales como las circunstancias del país receptor, la capacidad de asimilación del medio ambiente y otros factores relativos al proyecto. La decisión de aplicar recomendaciones técnicas específicas debe basarse en la opinión profesional de personas idóneas y con experiencia. En los casos en que el país receptor tiene reglamentaciones diferentes a los niveles e indicadores presentados en las guías, los proyectos deben alcanzar los que sean más rigurosos. Si corresponde utilizar niveles o indicadores menos rigurosos en vista de las circunstancias específicas del proyecto, debe incluirse como parte de la evaluación ambiental del emplazamiento en cuestión una justificación completa y detallada de cualquier alternativa propuesta, en la que se ha de demostrar que el nivel de desempeño alternativo protege la salud humana y el medio ambiente.

Aplicabilidad

Las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para instalaciones de atención sanitaria incluyen información relativa

al manejo de cuestiones de medio ambiente, salud y seguridad relacionadas con las instalaciones de atención sanitaria (IAS), que incluyen una variedad de instalaciones y actividades en las que están involucrados centros hospitalarios y pequeños centros de atención primaria con servicio de hospitalización, además de instalaciones ambulatorias, viviendas asistidas y servicios de cuidados paliativos. Entre las instalaciones auxiliares pueden incluirse los laboratorios médicos y los centros de investigación, morgues, bancos de sangre y servicios de extracción de sangre. El Anexo A contiene una descripción de las actividades de este sector. Este documento está dividido en las siguientes secciones:

Sección 1.0: Manejo e impactos específicos de la industria

Sección 2.0: Indicadores y seguimiento del desempeño

Sección 3.0: Referencias

Anexo A — Descripción general de las actividades de la industria

1.0 Manejo e impactos específicos de la industria ²

La siguiente sección contiene una síntesis de las cuestiones relativas al medio ambiente, la salud y la seguridad asociadas a las instalaciones de atención sanitaria (IAS) que tienen lugar durante la fase operacional, así como recomendaciones para su manejo. Por otra parte, en las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se ofrecen recomendaciones para el manejo de los impactos de este tipo que son comunes a la mayoría de las grandes actividades industriales durante las etapas de construcción y de desmantelamiento.

Generalidades acerca del diseño de IAS

El diseño y trazado funcional de una IAS debe garantizar lo siguiente: separación de flujos de personas y materiales contaminados / sucios de los materiales limpios y esterilizados; desarrollo e inclusión de instalaciones y procedimientos adecuados de desinfección / esterilización; espacio adecuado para el almacenamiento de materiales reciclables (por ejemplo, cartón y plástico) para su recolección; selección de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado que ofrezcan aislamiento y protección de infecciones transmitidas por el aire; diseño de sistemas para el agua capaces de proporcionar un suministro adecuado de agua potable para reducir los riesgos de exposición a la *Legionella* y a otros agentes patógenos transmitidos a través del agua; suministro de espacios de almacenamiento y manipulación de residuos y materiales peligrosos; sistemas de tratamiento y extracción de agentes infecciosos y peligrosos y selección de materiales de construcción fáciles de limpiar, que no toleren el crecimiento

² La información de estas guías sobre medio ambiente, salud y seguridad ha sido extraída en su mayoría de *Safe management of wastes from health-care activities*, Pruss et al. (1999), Organización Mundial de la Salud (OMS). Este documento está siendo examinado actualmente por la OMS, y en las versiones posteriores de estas guías sobre medio ambiente, salud y seguridad se incorporarán prácticas actualizadas, según sea necesario.

microbiológico, sean antideslizantes, no tóxicos e hipoalergénicos, y no contengan pinturas ni materiales de sellado emisores de compuestos orgánicos volátiles.

Entre las guías admitidas internacionalmente para el diseño y construcción de hospitales e IAS se incluyen las del American Institute of Architects (AIA) y el Facility Guidelines Institute (FGI), la American Society for Healthcare Engineering (ASHE) de la American Hospital Association (AHA), y la Green Guide for Health Care (www.gghc.org). Estas guías deberían usarse para comprobar si los proyectos de planificación de nuevas IAS o de renovación de instalaciones existentes son adecuados.

1.1 Medio ambiente

Entre las cuestiones ambientales relativas a IAS se incluyen las siguientes:

- Gestión de residuos
- Emisiones al aire
- Vertidos de aguas residuales

Gestión de residuos

Los residuos de las instalaciones de atención sanitaria (IAS) pueden dividirse en dos grupos distintos. El primero consiste en residuos generales, de composición similar a los residuos domésticos, generados durante las funciones administrativas, de limpieza y de mantenimiento. El segundo grupo está compuesto por categorías específicas de residuos peligrosos procedentes de las actividades de atención sanitaria, tal como se detallan más adelante en la Tabla 1.

Las instalaciones de atención sanitaria deben definir, aplicar y mantener un **sistema de manejo de residuos de instalaciones de atención sanitaria** adecuado para la magnitud y el tipo de actividades y riesgos identificados. Los

operarios de las instalaciones deben evaluar de forma periódica las cantidades y categorías de residuos generados para facilitar la planificación del manejo de los mismos, e investigar las posibilidades de reducir al mínimo dichos residuos de forma continuada. Además de las orientaciones contenidas en las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** sobre el manejo de residuos sólidos y peligrosos, el sistema de manejo de residuos de instalaciones de atención sanitaria debe incluir los siguientes componentes:

Minimización, reutilización y reciclaje de residuos

Las instalaciones deben plantearse el uso de prácticas y procedimientos para reducir al mínimo la generación de residuos, *sin renunciar a la higiene y seguridad de los pacientes*, incluyendo:

- Medidas para la reducción de fuentes:
 - Plantearse opciones para la sustitución de productos / materiales con el fin de evitar productos que contengan materiales peligrosos y deban ser eliminados como residuos peligrosos o especiales (por ejemplo, mercurio³ o aerosoles), y optar por productos con menos embalajes o que pesen menos que productos comparables con la misma función
 - Utilizar prácticas de limpieza física en lugar de química (por ejemplo, paños y mopas de microfibras), cuando tales prácticas no afecten a la desinfección y cumplan las normas pertinentes de higiene y seguridad de los pacientes⁴

- Medidas para la reducción de la toxicidad de los residuos⁵:
 - Plantearse opciones para la sustitución de productos / materiales de equipos que contengan mercurio u otros productos químicos peligrosos; productos que puedan convertirse en residuos peligrosos al ser eliminados; productos a base de policloruro de vinilo (PVC⁶); compuestos halogenados⁷; productos que emitan compuestos orgánicos volátiles o productos que contengan compuestos persistentes, bioacumulables y tóxicos (PBT); productos que contengan sustancias carcinogénicas, mutagénicas y tóxicas para la reproducción (CMR)
- Emplear prácticas y controles para un manejo eficaz de existencias (por ejemplo, de productos químicos y farmacéuticos), incluyendo:
 - Pedidos reducidos / frecuentes de productos que se deterioren con rapidez, y control estricto de las fechas de caducidad
 - Uso completo de productos antiguos antes de emplear nuevas existencias
- Maximización de prácticas para una reutilización segura de equipos, incluyendo:
 - Reutilización de equipos tras su esterilización y desinfección (por ejemplo, contenedores de objetos punzocortantes)

⁵ Para más información acerca de las opciones de sustitución de materiales y productos en las instalaciones de atención sanitaria, véase *Health Care Without Harm*, <http://www.noharm.org/globalsoutheng/>

⁶ Los productos fabricados a base de PVC pueden ser las bolsas intravenosas, bolsas y tubos para sangre, depósitos, equipos de hemodiálisis, pulseras para la identificación de pacientes, cuñas, férulas inflables, productos para terapias respiratorias, material de oficina, catéteres, equipos de laboratorio, goteros, guantes médicos, mantas térmicas, dispositivos internos de alimentación y embalajes. Al arder a determinadas temperaturas, el PVC puede liberar dioxinas y furanos, así como otros contaminantes orgánicos persistentes.

⁷ Por ejemplo, reducir al mínimo el uso de compuestos halogenados a través de la introducción de modificaciones en las prácticas de trabajo, incluido el uso de disolventes cítricos en lugar de alternativas de xileno (sin poner en peligro la calidad del servicio médico prestado); realizar las primeras limpiezas con un disolvente usado y emplear los no usados sólo para la limpieza final; adoptar distribuidores calibrados de disolventes y kits de prueba unitarios; y reducir la variedad de disolventes empleados para reducir las corrientes de residuos.

³ Debería sustituirse o evitarse el uso de dispositivos médicos a base de mercurio (por ejemplo, termómetros y dispositivos para la presión sanguínea) y optar por alternativas digitales y aneroides. La información adicional está disponible en *Mercury in Health Care*, OMS (2005), en: www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/mercurypolpaper.pdf

⁴ Para más información, véase *Hospitals for a Healthy Environment*, disponible en: www.h2e-online.org/docs/h2emicrofibermops.pdf

Estrategias de segregación de residuos

En el momento de su generación, se deben identificar y segregar los residuos. Los residuos no peligrosos, como papel y cartón, vidrio, aluminio y plástico, se deberán recoger por separado y reciclarse. Los residuos de alimentos se deben segregar y convertir en *compost*. Los residuos infecciosos o peligrosos se deberán identificar y segregar en función de su categoría utilizando un sistema codificado por colores, tal como se detalla en la Tabla 1 más adelante. En caso de que se mezclen distintos tipos de residuos de forma accidental, los residuos deberán tratarse como peligrosos.⁸ Entre las consideraciones para la segregación de residuos se incluyen, además, las siguientes:

- Evitar mezclar residuos generales procedentes de los servicios de atención sanitaria con residuos peligrosos del mismo origen para evitar los costes de eliminación;
- Segregar los residuos que contengan mercurio para eliminarlos mediante procedimientos especiales. El manejo de productos que contengan mercurio y residuos asociados deberá realizarse como parte de un plan que contemple una formación especializada del personal en materia de procedimientos de segregación y limpieza;
- Segregar residuos con alto contenido de metales pesados (por ejemplo, cadmio, talio, arsénico, plomo) para evitar su llegada a la corriente de aguas residuales;
- Retirar los productos químicos residuales de los contenedores e introducirlos en contenedores adecuados de eliminación para reducir la generación de aguas residuales contaminadas. Los distintos tipos de productos químicos peligrosos no deberán mezclarse;
- Establecer procedimientos y mecanismos para la recolección por separado de orina, heces, sangre, vómitos

y otros residuos procedentes de pacientes tratados con fármacos genotóxicos. Dichos residuos son peligrosos y deberán tratarse como corresponda (véase la Tabla 1);

- Los envases de aerosoles y otros recipientes con gas deberán segregarse para evitar su eliminación por incineración y los riesgos derivados de explosión;
- Segregar los productos procedentes de los servicios de atención sanitaria que contengan PVC⁹ para evitar su eliminación por incineración (véase el apartado Emisiones al Aire, más adelante) o en vertederos.

Manipulación, recolección, transporte y almacenamiento in situ

- Los contenedores y bolsas de residuos deberán sellarse y sustituirse cuando sus tres cuartas partes estén llenas. Las bolsas y contenedores llenos deberán reemplazarse inmediatamente;
- Las bolsas y contenedores de residuos deberán identificarse y etiquetarse adecuadamente antes de su retirada (véase la Tabla 1);
- Los residuos deberán transportarse a zonas de almacenamiento en carros / carretillas destinados al efecto, que deberán limpiarse y desinfectarse con frecuencia;
- Las zonas de almacenamiento de residuos deberán situarse en las propias instalaciones y contar con un tamaño acorde con las cantidades de residuos generadas, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones de diseño:
 - Suelos duros e impermeables con desagües, diseñados para su limpieza / desinfección con el suministro de agua disponible
 - Protegidas con cerraduras para restringir el acceso

⁸ El personal no deberá intentar subsanar errores de segregación retirando el contenido de receptáculos de eliminación o colocando un receptáculo dentro de otro.

⁹ Ejemplos de productos que contengan PVC en la nota al pie nº 6.

- Diseñadas para permitir el acceso y limpieza habitual por parte de vehículos y personal de limpieza autorizados
- Protegidas del sol e inaccesibles para animales y roedores
- Equipadas con sistemas de ventilación e iluminación adecuados
- Separadas de las zonas de provisiones y preparación de alimentos
- Equipadas con ropa protectora y bolsas / contenedores de repuesto
- A menos que sea posible almacenar con refrigeración, los tiempos de almacenamiento entre la generación y el tratamiento de los residuos no deberán ser superiores a los siguientes:
 - Clima templado: 72 horas en invierno, 48 horas en verano
 - Clima cálido: 48 horas durante la temporada más fresca, 24 horas durante la temporada de calor
- El mercurio deberá almacenarse por separado, en contenedores sellados e impermeables, en un lugar seguro;
- Los residuos citotóxicos deberán almacenarse separadamente de los demás residuos en un lugar seguro;
- Los residuos radiactivos se almacenarán en contenedores que limiten su dispersión y se protegerán tras blindajes de plomo.

Transporte a instalaciones externas

- Los residuos que deban dirigirse a instalaciones externas deberán transportarse de acuerdo con las guías para el transporte de productos y residuos peligrosos contenidas en las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**;

- Los embalajes de transporte de residuos infecciosos deberán incluir una capa interna hermética de metal o plástico y un cierre a prueba de fugas. Los embalajes exteriores deberán tener una capacidad y resistencia adecuadas para el tipo y volumen concreto del residuo;
- Los embalajes de los contenedores de objetos punzocortantes deberán ser a prueba de pinchazos;
- Los residuos deberán etiquetarse convenientemente anotando el tipo de sustancia, símbolo de embalaje (por ejemplo, residuo infeccioso, radiactivo), categoría del residuo, masa / volumen, lugar de origen dentro del hospital y destino final;
- Los vehículos de transporte deberán estar exclusivamente dedicados a los residuos y sus compartimentos, cerrados herméticamente.

Opciones de tratamiento y eliminación

Las instalaciones receptoras de residuos peligrosos procedentes de instalaciones de atención sanitaria deberán contar con todos los permisos correspondientes y con capacidad para manipular tipos concretos de residuos de instalaciones de atención sanitaria. Los residuos de cada categoría deberán manejarse de acuerdo con los métodos y tecnologías de tratamiento descritos en la Tabla 1. A la hora de seleccionar una tecnología de eliminación de residuos, los operarios deberán valorar otras posibles consecuencias para la salud y el medio ambiente que puedan derivarse del tratamiento. A continuación se describen los principales tipos de técnicas y tecnologías de tratamiento y eliminación disponibles para los residuos de instalaciones de atención sanitaria.¹⁰

¹⁰ Más información acerca de los métodos y tecnologías de manejo y eliminación de residuos en Pruess (1999), Agencia Estadounidense de Protección Ambiental (2005b) Sector Notebook on Health Care Facilities; y Health Care Without Harm (2007), For Proper Disposal: A Global Inventory of Alternative Medical Waste Technologies.

La **incineración** es un proceso de oxidación seca a alta temperatura que reduce los residuos orgánicos y combustibles a cantidades notablemente menores de materia inorgánica incombustible. La incineración puede producir emisiones de gas al aire, residuos de ceniza y aguas residuales. Dependiendo de la cantidad de residuos generados y los demás factores, las IAS pueden utilizar incineradores dentro de sus propias dependencias, o transportar los residuos a instalaciones externas de incineración¹¹. Los incineradores deberán contar con permisos para aceptar residuos de instalaciones de atención sanitaria y ser debidamente operados y mantenidos.¹² La sección «Emisiones al aire» que aparece más adelante contiene orientación adicional sobre el proceso de incineración.

La **desinfección química** implica la adición de productos químicos para acabar con los agentes patógenos de los residuos de instalaciones de atención sanitaria. Los residuos deberán triturarse mecánicamente antes de su tratamiento. Este tratamiento conlleva el uso y manipulación de productos químicos peligrosos, además de la eliminación de residuos peligrosos tras el tratamiento.

El **tratamiento térmico húmedo** desinfecta los residuos exponiendo los residuos triturados a altas temperaturas / vapor a presión en el interior de un tanque de exposición. Pueden producirse olores y vertidos de aguas residuales. El autoclave es un tipo de proceso térmico húmedo de desinfección usado habitualmente para esterilizar equipos médicos reutilizables. La desinfección térmica seca requiere triturar, calentar y compactar los residuos en un tornillo sinfín. Pueden generarse emisiones al aire y aguas residuales, y los residuos deberán eliminarse.

¹¹ Más orientación acerca del uso de incineradores municipales para la eliminación de residuos de instalaciones de atención sanitaria en Pruss (1999), página 84.

¹² Los residuos de instalaciones sanitarias deberán eliminarse utilizando incineradores pirólíticos o con hornos rotatorios. Los incineradores de una única cámara sólo deberán usarse en situaciones de emergencia (por ejemplo, brotes

La **irradiación por microondas** destruye los microorganismos a través de la acción de calentamiento por microondas del agua contenida en los residuos. Tras la irradiación, los residuos se compactan y eliminan como parte de la corriente de residuos municipales. También podrían generarse aguas residuales contaminadas.

La **eliminación en tierra** consiste en la eliminación de residuos de instalaciones de atención sanitaria en instalaciones de relleno sanitario. Los rellenos sanitarios debidamente diseñados y operados protegen contra la contaminación del aire y de las aguas subterráneas. La eliminación de residuos en vertederos abiertos no se considera apropiada y debería evitarse. El tratamiento previo de los residuos antes de su eliminación en tierra puede suponer su encapsulación (llenar los contenedores con los residuos y con un material inmovilizante y sellar los contenedores).

La **inertización** consiste en mezclar los residuos con sustancias (por ejemplo, cemento) para reducir al mínimo la filtración de residuos tóxicos en las aguas subterráneas o superficiales.

Emisiones al aire

Entre las fuentes de emisiones al aire de las IAS pueden incluirse el aire expulsado de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado, la ventilación de gases médicos y las emisiones fugitivas liberadas de fuentes como zonas de almacenamiento de residuos médicos, zonas de tecnologías médicas y salas de aislamiento. Las emisiones pueden incluir los escapes procedentes de la incineración de residuos médicos en caso de que las instalaciones recurran a

agudos de enfermedades transmisibles) cuando las demás opciones de incineración de residuos infecciosos no estén disponibles.

esta opción de manejo de sus residuos¹³. Asimismo, pueden producirse emisiones al aire de la generación relacionada con la generación de energía. Las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen medidas de prevención y control recomendadas para las emisiones procedentes de fuentes de combustión para generar energía.

El aire expulsado (por ejemplo, en las zonas de tecnologías médicas, incluidas salas de aislamiento, laboratorios e instalaciones de tratamiento y almacenamiento de residuos) podría contaminarse con agentes biológicos, patógenos u otros materiales tóxicos, y debería tratarse transmitiendo el mismo al aire de combustión para convertirlo en no tóxico y no contagioso antes de su eliminación. Los líquidos condensados y de purga deberán clasificarse como aguas residuales de instalaciones sanitarias y tratarse en consecuencia (véase más adelante el apartado «Aguas residuales»). Deberá usarse un conducto con suficiente altura para eliminar los olores molestos y optimizar la dispersión. Las alturas de los conductos de todas las instalaciones de tratamiento de residuos deberán determinarse de conformidad con las orientaciones de las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**.

Incineración

Los grandes centros hospitalarios pueden contar con sus propias plantas de incineración, que constituyen fuentes importantes de emisiones al aire y aguas residuales.

Normalmente, sólo deberá incinerarse una proporción relativamente reducida de residuos médicos¹⁴, y deberá

analizarse cuidadosamente la necesidad de contar con un incinerador de residuos hospitalarios frente a otras tecnologías y técnicas de manejo y eliminación de residuos comentadas anteriormente¹⁵. Entre los contaminantes que podrían liberarse de la incineración de residuos hospitalarios se incluyen:

- Metales pesados;
- Materiales orgánicos de los gases de combustión, que pueden estar presentes en la fase de vapor o ser condensados o absorbidos en partículas finas;
- Diversos compuestos orgánicos (por ejemplo, dibenzo-p-dioxinas policloradas y furanos [PCDD/F], clorobenzenos, cloroetilenos e hidrocarburos aromáticos policíclicos [PAH]), generalmente presentes en los residuos hospitalarios o que pueden generarse durante la combustión y en los procesos posteriores a la combustión;
- Cloruro de hidrógeno (HCl) y fluoruros, y potencialmente otros hidruros halógenos (por ejemplo, bromo y yodo);
- Productos típicos de la combustión como los óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (incluidos los COV no metánicos) y metano (CH₄), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) y óxido nitroso (N₂O).

Entre las medidas de prevención y control de la contaminación se incluyen:

- Aplicación de procesos de segregación y selección de residuos, incluida la retirada de los siguientes elementos de los residuos destinados a su incineración: plásticos halogenados (por ejemplo, PVC), contenedores de gas presurizado, grandes cantidades de residuos químicos activos, sales de plata y residuos fotográficos / radiográficos, residuos con alto contenido de metales

¹³ La incineración aérea controlada (también denominada incineración pirolítica sin aire en dos fases o combustión modular) es la tecnología más usada para la incineración de residuos de hospitales. Los incineradores de una sola cámara y de tambor / ladrillo sólo deberán usarse como último recurso.

¹⁴ Los residuos infecciosos y patológicos, determinados fármacos (cuya inflamabilidad se determinará gracias a las especificaciones del fabricante) y productos químicos, así como objetos punzocortantes podrán quemarse en una instalación de incineración pirolítica diseñada al efecto. Los tipos de residuos incinerados suelen incluir una mezcla heterogénea de todos o algunos de los siguientes: residuos humanos y animales anatómicos infectados; absorbentes; alcohol, desinfectantes; vidrio; materias fecales; gasas, compresas, hisopos,

prendas de ropa, papel y celulosa; plásticos, PVC y jeringuillas; objetos punzocortantes y agujas; fluidos y desechos.

¹⁵ Non-incineration Medical Waste Treatment Technologies in Europe, Health Care Without Harm (2004).

pesados (por ejemplo, termómetros rotos, baterías), y
ampollas selladas o ampollas que contengan metales
pesados;

Tabla 1. Métodos de tratamiento y eliminación de las distintas categorías de residuos de instalaciones de atención sanitaria

Tipo de residuos	Resumen de las opciones de tratamiento y eliminación / notas
<p>Residuos infecciosos: Incluyen residuos sospechosos de contener patógenos (por ejemplo, bacterias, virus, parásitos u hongos) en una cantidad o concentración suficiente para provocar enfermedades en sujetos susceptibles. Incluye materiales patológicos y anatómicos (por ejemplo, tejidos, órganos, partes del cuerpo, fetos humanos, cuerpos de animales muertos, sangre y otros fluidos corporales), ropa, apósitos, equipos / instrumentos, y otros elementos que hayan podido estar en contacto con materiales infecciosos.</p>	<p>Estrategia de segregación de residuos: Recipientes / bolsas amarillas o rojas, rotulados como "infeccioso" con el símbolo internacional correspondiente. Bolsa de plástico resistente y a prueba de fugas o recipiente que pueda esterilizarse en el autoclave.</p> <p>Tratamiento: Desinfección química; tratamiento térmico húmedo; irradiación por microondas; enterramiento seguro en las instalaciones del hospital; relleno sanitario; incineración (horno rotatorio; incinerador pirolítico; incinerador de una sola cámara; incinerador de tambor o de ladrillo)^e</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los residuos muy infecciosos, como los cultivos de laboratorio, se esterilizarán por medio de un tratamiento térmico húmedo como el autoclave. • Los residuos anatómicos se tratarán por medio de la incineración (horno rotatorio; incinerador pirolítico; incinerador de una sola cámara; incinerador de tambor o de ladrillo^e).
<p>Objetos punzocortantes: Incluyen agujas, bisturís, cuchillas, cuchillos, equipos de infusión, sierras, cristales rotos, clavos, etc.</p>	<p>Estrategia de segregación de residuos: Código de color: amarillo o rojo, con un rótulo que indique "punzocortante". Recipientes rígidos, impermeables y a prueba de pinchazos (por ejemplo, de acero o plástico duro) con tapa. Los recipientes de objetos punzocortantes deberán situarse en bolsas amarillas herméticas marcadas como "residuos infecciosos".</p> <p>Tratamiento: Desinfección química; tratamiento térmico húmedo; irradiación por microondas; encapsulación; enterramiento seguro en las instalaciones del hospital; incineración (horno rotatorio; incinerador pirolítico; incinerador de una única cámara; incinerador de tambor o de ladrillo)^e</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tras la incineración, los residuos se llevarán a un relleno sanitario. • Los objetos punzocortantes desinfectados con soluciones cloradas no deberán incinerarse debido al riesgo de que se generen contaminantes orgánicos persistentes. • Las agujas y jeringuillas deberán trocearse mecánicamente (por ejemplo, molerse o machacarse) antes de su tratamiento térmico húmedo.
<p>Residuos farmacéuticos: Incluyen productos farmacéuticos caducados, sin usar, deteriorados y contaminados, fármacos, vacunas y sueros que ya no se necesiten, incluidos recipientes y otros materiales potencialmente contaminados (por ejemplo, viales, tubos, etc.).</p>	<p>Estrategia de segregación de residuos: Recipiente / bolsa marrón. Recipiente o bolsa de plástico a prueba de fugas.</p> <p>Tratamiento: Relleno sanitario^a; encapsulación^a; vertido al alcantarillado^a; devolución de los fármacos caducados al proveedor; incineración (horno rotatorio; incinerador pirolítico^a); enterramiento seguro en las instalaciones del hospital^a como último recurso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pequeñas cantidades: Se acepta la eliminación por relleno, aunque los fármacos citotóxicos y narcóticos no deberán desecharse en un relleno. El vertido al alcantarillado está limitado a los fármacos suaves y líquidos, no a los antibióticos o fármacos citotóxicos, y en grandes flujos de agua. La incineración podrá realizarse en incineradores pirolíticos u hornos rotatorios siempre que los fármacos no excedan el 1% de los residuos totales para evitar emisiones peligrosas al aire. Los fluidos intravenosos (por ejemplo, sales o aminoácidos) se desecharán en un relleno o vertido al alcantarillado. Las ampollas se machacarán y se desecharán junto con los objetos punzocortantes. • Grandes cantidades: Incineración a temperaturas superiores a 1.200 °C. Encapsulación en tambores metálicos. El relleno no se recomienda a menos que los residuos vayan encapsulados en tambores metálicos y el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas sea mínimo.

Tabla 1. Métodos de tratamiento y eliminación de las distintas categorías de residuos de instalaciones de atención sanitaria

Tipo de residuos	Resumen de las opciones de tratamiento y eliminación / notas
<p>Residuos genotóxicos / citotóxicos: Los residuos genotóxicos pueden tener propiedades mutagénicas, teratogénicas o carcinogénicas, y suelen proceder de heces, orina y vómitos de pacientes que reciben fármacos citostáticos o de tratamientos con químicos y materiales radiactivos. Los fármacos citotóxicos suelen usarse en los departamentos de oncología y radiología, como parte de los tratamientos para combatir el cáncer.</p>	<p>Estrategia de segregación de residuos: Consúltense el apartado anterior “residuos infecciosos”. Los residuos citotóxicos deben rotularse como tales, como “residuos citotóxicos”.</p> <p>Tratamiento: Devolución de los fármacos caducados al proveedor; degradación química; encapsulación^a; inertización; incineración (incinerador pirolítico, horno rotatorio);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los residuos citotóxicos no deben eliminarse en un relleno ni verterse a los sistemas de alcantarillado. • La incineración es la opción de eliminación preferida. Cuando no sea una opción, los residuos deberán devolverse al proveedor. La incineración deberá realizarse conforme a especificaciones en cuanto a temperaturas y tiempo establecidas para cada fármaco. La mayoría de los incineradores de una sola cámara o municipales no son adecuados para eliminar residuos citotóxicos. No deberán quemarse los residuos en lugares abiertos. • Determinados fármacos citotóxicos podrán ser sometidos al procedimiento de degradación química – Véase Pruss et al. (1999) Anexo 2 para obtener más detalles. • La encapsulación y la inertización serán la última opción para la eliminación de estos residuos.
<p>Residuos químicos: Los residuos podrán ser peligrosos en función de sus propiedades tóxicas, corrosivas, inflamables, reactivas y genotóxicas. Los residuos químicos pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos, y se generan a través del uso de productos químicos durante las actividades de diagnóstico / experimentación, limpieza, mantenimiento y desinfección. Los productos químicos suelen incluir formaldehído, productos químicos fotográficos, disolventes halogenados y no halogenados^d, productos químicos orgánicos de limpieza / desinfección, y diversos productos químicos inorgánicos (por ejemplo, ácidos y álcalis).</p>	<p>Estrategia de segregación de residuos: Recipiente / bolsa marrón. Bolsas de plástico a prueba de fugas o recipientes resistentes a los efectos de la corrosión química.</p> <p>Tratamiento: Devolución de los fármacos caducados al proveedor; encapsulación^a; enterramiento seguro en las instalaciones del hospital^a; incineración (incinerador pirolítico^a);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las instalaciones deben contar con permisos para la eliminación de residuos químicos generales (por ejemplo, azúcares, aminoácidos o sales) a los sistemas de alcantarillado. • <u>Pequeñas cantidades peligrosas:</u> Incineración pirolítica, encapsulación o relleno. • <u>Grandes cantidades peligrosas:</u> Transportadas a instalaciones adecuadas para su eliminación, o devueltas al proveedor original por medio de un método de transporte acorde con el Convenio de Basilea. No se deberá encapsular ni desechar en un relleno grandes cantidades de residuos químicos.
<p>Residuos radioactivos: Incluyen materiales sólidos, líquidos y gaseosos contaminados con radionucleidos. Los residuos radiactivos proceden de actividades tales como la creación de imágenes, localización de tumores, radioterapia y procedimientos clínicos o de laboratorios clínicos / de investigación, y pueden incluir elementos de vidrio, jeringuillas, soluciones y excrementos de los pacientes en tratamiento.</p>	<p>Estrategia de segregación de residuos: Caja de plomo rotulada con el símbolo radioactivo.</p> <p>Tratamiento: Los residuos radiactivos deberán manejarse de conformidad con las exigencias nacionales y las guías en vigor del Organismo Internacional de Energía Atómica. OIEA (2003). Management of Waste from the Use of Radioactive Materials in Medicine, Industry and Research. OIEA Draft Safety Guide DS 160, 7 de febrero de 2003.</p>
<p>Residuos con alto contenido de metales pesados: Baterías, termómetros usados, hemodinamómetros (por ejemplo, con mercurio o cadmio).</p>	<p>Estrategia de segregación de residuos: Los residuos que contengan metales pesados deberán separarse de los residuos generales de instalaciones de atención sanitaria.</p> <p>Tratamiento: Lugar de almacenamiento seguro diseñado para la eliminación definitiva de residuos peligrosos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los residuos no deberán quemarse, incinerarse ni enviarse a un relleno. Transporte a instalaciones especializadas para la recuperación de metales.

Tabla 1. Métodos de tratamiento y eliminación de las distintas categorías de residuos de instalaciones de atención sanitaria

Tipo de residuos	Resumen de las opciones de tratamiento y eliminación / notas
<p>Recipientes presurizados: Incluyen recipientes / cartuchos / cilindros de óxido nitroso, óxido etileno, oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono, aire comprimido y otros gases.</p>	<p>Estrategia de segregación de residuos: Los recipientes presurizados deberán separarse de los residuos generales de instalaciones de atención sanitaria.</p> <p>Tratamiento: Reciclaje y reutilización; machacarse y después enviarse a relleno</p> <ul style="list-style-type: none"> • La incineración no es una opción debido a los riesgos de explosión. • Los agentes halogenados en forma líquida deberán eliminarse del mismo modo que los residuos químicos, tal como se ha explicado anteriormente.
<p>Residuos generales de instalaciones de atención sanitaria (incluidos restos de alimentos y papel, plásticos y cartón).</p>	<p>Estrategia de segregación de residuos: Recipiente / bolsa negra. Los plásticos halogenados como el PVC deberán separarse de los residuos generales de instalaciones de atención sanitaria para evitar su eliminación por incineración y las emisiones al aire peligrosas asociadas que puedan derivarse de los gases de escape (por ejemplo, ácidos clorhídricos y dioxinas).</p> <p>Tratamiento: Eliminación como parte de los residuos domésticos. Los residuos de alimentos deberán segregarse y convertirse en compost. Los residuos de componentes (por ejemplo, papel, cartón, plásticos reciclables [PET, PE, PP], vidrio) deberán segregarse y enviarse para su reciclaje.</p>
<p>Fuente: Safe Management of Wastes from Health-Care Activities. Organización Internacional del Trabajo (OIT), Eds. Pruss, A. Giroult y P. Rushbrook (1999)</p> <p>Notas:</p> <p>a. Sólo pequeñas cantidades</p> <p>b. Sólo residuos infecciosos de baja intensidad</p> <p>b. Sólo residuos líquidos de baja intensidad</p> <p>d. Los disolventes halogenados y los no halogenados (por ejemplo, cloroformo, tricloroetileno, acetona, metanol) suelen ser residuos generados en los laboratorios para la fijación y preservación de muestras en histología / patología y para extracciones en laboratorios.</p> <p>e. Nota acerca de los incineradores. Deberán usarse incineradores pirolíticos y con hornos rotatorios. El uso de incineradores de una sola cámara y de tambor o de ladrillo no suele ser recomendable, salvo en situaciones de emergencia y como última alternativa.</p>	

- Los incineradores deberán contar con permisos de las agencias reguladoras autorizadas y ser operados y mantenidos por empleados calificados para garantizar unas especificaciones adecuadas de temperatura, tiempo y turbulencia de combustión necesarias para la correcta combustión de los residuos.¹⁶ Esto incluye la implantación de controles operativos, aplicados incluso a las temperaturas de combustión y de la salida del gas de combustión (las temperaturas de combustión deberían ser superiores a los 850 °C, mientras que los gases de combustión deben enfriarse rápidamente para evitar la formación y reformación de contaminantes orgánicos persistentes), así como el uso de dispositivos de limpieza del gas de combustión que cumplan las normas internacionales.¹⁷

Entre las medidas secundarias aplicables a los incineradores de residuos hospitalarios para el control de la contaminación del aire se incluyen las siguientes:

- Lavadores de gas húmedos para controlar las emisiones de gas ácido (por ejemplo, ácido clorhídrico [HCl]), dióxido de azufre [SO₂, y compuestos de fluoruro]. Mediante una solución de lavado cáustico se aumentará la eficacia del control de SO₂;
- El control de las partículas sólidas puede lograrse mediante el uso de ciclones, filtros de tejido o dispositivos de precipitación electrostática. La eficacia dependerá de la distribución granulométrica de las partículas de la cámara de combustión. Las partículas de los incineradores de hospital suelen medir entre 1,0 y 10 micrómetros (µm). Los dispositivos de precipitación electrostática suelen ser

menos eficientes que los filtros de manga a la hora de controlar las partículas finas y los metales de los incineradores de residuos hospitalarios;

- El control de los metales pesados volátiles depende de la temperatura a la que funcione el dispositivo de control. Los filtros de tejido y los dispositivos de precipitación electrostática suelen funcionar a temperaturas relativamente elevadas y pueden ser menos efectivos que los que lo hacen a temperaturas inferiores. Los enfriadores de tipo Venturi y los lavadores Venturi también se usan para controlar las emisiones de metales pesados. Los metales pesados volátiles suelen condensarse y formar gases (menos de 2 µm) que sólo recogen parcialmente los equipos de control de la contaminación;
- Los residuos procedentes de la incineración, como las cenizas volantes y de fondo, así como los efluentes líquidos de la limpieza de gases de combustión deben manejarse como residuos peligrosos (consúltense las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**), pues pueden contener grandes concentraciones de contaminantes orgánicos persistentes.

Aguas residuales

Aguas residuales de procesos industriales

El agua residual de las IAS suele ser de calidad similar a las aguas residuales urbanas. Las aguas residuales contaminadas pueden derivarse de vertidos de unidades médicas y quirófanos (por ejemplo, excrementos y fluidos corporales, residuos anatómicos), laboratorios (por ejemplo, cultivos microbiológicos, cultivos de agentes infecciosos), depósitos de productos químicos y farmacéuticos; actividades de limpieza (por ejemplo, salas de almacenamiento de residuos) e instalaciones de impresión de rayos X. Asimismo, pueden obtenerse aguas

¹⁶ Puede obtenerse información técnica sobre la debida operación y mantenimiento de incineradores de residuos de hospital en OMS (1999) Capítulo 8 y Handbook on the Operation and Maintenance of Medical Waste Incinerators (2002) de la Agencia estadounidense de Protección Ambiental.

¹⁷ Consúltense las Guías BAT y BEP relativas al Artículo 5 y el Anexo C del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, Sección V.

residuales de las técnicas y tecnologías de tratamiento y eliminación, incluidos sistemas de autoclave, irradiación por microondas, desinfección química e incineración (por ejemplo, tratamiento del gas de combustión mediante el uso de sistemas de lavado en húmedo que pueden contener sólidos en suspensión, mercurio, otros metales pesados, cloruros y sulfatos).

Dependiendo de la eficacia de las prácticas de manejo de residuos peligrosos (en concreto las estrategias de segregación de residuos anteriormente descritas), los residuos peligrosos de instalaciones de atención sanitaria pueden entrar en la corriente de aguas residuales, incluidos agentes patógenos microbiológicos (aguas residuales con un alto contenido de patógenos entéricos, incluidas bacterias, virus y helmintos / gusanos parasitarios), fármacos y productos químicos peligrosos, e isótopos radioactivos. Entre las medidas de prevención de la contaminación para reducir al mínimo la generación de aguas residuales se incluyen las siguientes:

- Deben emplearse medidas de segregación de residuos para reducir al mínimo la entrada de residuos sólidos en la corriente de aguas residuales, incluyendo:
 - Procedimientos y mecanismos para recoger por separado la orina, heces, sangre y vómitos de pacientes tratados con fármacos genotóxicos para evitar su entrada en la corriente de aguas residuales (tal como se ha descrito anteriormente en la segregación de residuos peligrosos y de otra índole);
 - Recolección de grandes cantidades de fármacos para su tratamiento por separado o devolución al fabricante (véase la Tabla 1). Las pequeñas cantidades de fármacos líquidos suaves, excluyendo antibióticos o fármacos citotóxicos, pueden verse a los sistemas de alcantarillado con grandes flujos de agua.

*Tratamiento de aguas residuales municipales*¹⁸

En caso de que las aguas residuales se vertieran a los sistemas sanitarios de tratamiento de aguas negras, las IAS deberán asegurarse de que las características de las aguas residuales cumplan con todas las normativas aplicables y que las instalaciones municipales tengan capacidad para manipular el tipo de efluente vertido, tal como se analiza en las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**.

Tratamiento de aguas residuales in situ

En aquellos casos en que las aguas residuales no se viertan a los sistemas de alcantarillado, los operarios de las instalaciones de atención sanitaria deberán asegurarse de que las aguas residuales reciban tratamiento primario y secundario in situ, además de desinfectarse con cloro.

Las técnicas de tratamiento de aguas residuales en este sector incluyen la segregación de las fuentes y el tratamiento previo para la eliminación / recuperación de contaminantes específicos como los radioisótopos, mercurio, etc.; los colectores de flotación o los separadores de agua / aceite para separar los sólidos flotantes; la filtración para la separación de sólidos filtrables; la compensación de flujo y carga; la sedimentación para la reducción de sólidos en suspensión utilizando clarificadores; el tratamiento biológico, generalmente tratamiento aeróbico, para la reducción de materia orgánica soluble (DBO); la eliminación de nutrientes biológicos o químicos para la reducción de nitrógeno y fósforo; la cloración de efluente cuando se requiere la desinfección; la desecación y eliminación de residuos como residuos infecciosos / médicos peligrosos. Se pueden requerir controles técnicos adicionales para (i) retirar ingredientes activos (antibióticos y productos farmacéuticos varios, entre otros componentes peligrosos), y (ii) contención y tratamiento de componentes volátiles y aerosoles

¹⁸ La OMS (1999) proporciona criterios adicionales para la eliminación a los sistemas municipales.

desechados en el sistema de tratamiento de aguas residuales procedentes de distintas operaciones unitarias.

Las aguas residuales generadas a partir del uso de lavadores húmedos deberán tratar las emisiones de aire mediante neutralización química, floculación y sedimentación de lodos. Los lodos deberán considerarse peligrosos y podrán tratarse en instalaciones externas de residuos peligrosos o encapsularse en cámaras con argamasa y enterrarse. El tratamiento de lodos deberá incluir un proceso de digestión anaeróbica para garantizar la destrucción de helmintos y agentes patógenos. De forma alternativa, podrán secarse en lechos de secado antes de su incineración con residuos sólidos infecciosos.

Consumo de agua y otras corrientes de aguas residuales

En las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se proporciona orientación sobre el manejo de aguas residuales no contaminadas procedentes de operaciones de servicios públicos, aguas pluviales no contaminadas y aguas de alcantarillado. Las corrientes contaminadas deberán desviarse hacia el sistema de tratamiento de aguas residuales de procesos industriales. Las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen recomendaciones para reducir el consumo de agua, especialmente en aquellos casos en que pudiera ser un recurso natural limitado.

1.2 Higiene y seguridad ocupacional

Los peligros en materia de higiene y seguridad ocupacional que pueden surgir durante la construcción y desmantelamiento de instalaciones de atención sanitaria (IAS) son comunes a la mayoría de las instalaciones de construcción civil, y su prevención y control se analiza en las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**. Entre los riesgos generales para la salud y la seguridad presentes en las IAS se incluyen lesiones debidas a la manipulación manual, como

esguinces y torceduras causadas al levantar y transportar a pacientes; caídas, tropezones y resbalones; lesiones provocadas al mover objetos y estrés mental. Estos y otros riesgos físicos comunes se analizan en las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**.

Los riesgos para la salud y la seguridad provocados en las IAS pueden afectar a los profesionales de instalaciones de atención sanitaria, al personal de limpieza y mantenimiento y a los trabajadores dedicados a la manipulación, tratamiento y eliminación de residuos. Entre los riesgos específicos de la industria se incluyen los siguientes:

- Exposición a infecciones y enfermedades
- Exposición a residuos y materiales peligrosos
- Exposición a la radiación
- Seguridad contra incendios

Exposición a infecciones / enfermedades

El personal y los profesionales de atención sanitaria pueden verse expuestos a infecciones generales, agentes patógenos de transmisión sanguínea y otros materiales potencialmente infecciosos (OPIM por su sigla en inglés)¹⁹ durante los tratamientos y cuidados, así como durante la recolección, manipulación, tratamiento y eliminación de residuos de instalaciones de atención sanitaria.

¹⁹ Según la Occupational Safety and Health Administration of the United States, los agentes patógenos de transmisión sanguínea son microorganismos patógenos presentes en la sangre humana que pueden provocar enfermedades en los humanos, incluido el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), el virus de la hepatitis B (HIB) y el de la hepatitis C (HCV). Por «otros materiales potencialmente infecciosos» (OPIM) se entiende (1) los siguientes fluidos corporales humanos: semen, secreciones vaginales, fluido cerebroespinal, fluido sinovial, fluido pleural, fluido pericárdico, fluido peritoneal, líquido amniótico, saliva de los procedimientos dentales y cualesquiera fluidos corporales visiblemente contaminados con sangre, así como todos los fluidos corporales siempre que sea difícil o imposible distinguir los fluidos corporales; (2) cualquier tejido u órgano no tratado (salvo piel intacta) de un humano (vivo o muerto); y (3) cultivos de tejidos o células con VIH, cultivos de órganos y medios de cultivo u otras soluciones con HIV o hepatitis B; y sangre, órganos u otros tejidos de animales experimentales infectados con VIH o hepatitis B.

Se recomienda adoptar siguientes medidas para reducir los riesgos de transferencia de enfermedades infecciosas a los profesionales de atención sanitaria:

- Formular un plan de control para la exposición a agentes patógenos de transmisión sanguínea;²⁰
- Ofrecer al personal y a los visitantes información sobre políticas y procedimientos de control de infecciones;²¹
- Establecer Precauciones Universales / Estándar²² para tratar la sangre y los demás materiales potencialmente peligrosos con las precauciones adecuadas, incluyendo:
 - Inmunización del personal en la medida necesaria (por ejemplo, vacuna contra el virus de la hepatitis B)
 - Uso de guantes²³, mascarillas y batas
 - Instalaciones adecuadas para lavarse las manos²⁴.
Lavarse las manos es el procedimiento individual más importante para la prevención de infecciones (por ejemplo, nosocomiales y comunitarias). Dicho acto debe consistir en aplicar jabón / detergente, frotar para causar fricción y por último colocar las manos bajo agua corriente. Las manos deberán lavarse antes y después de mantener contacto directo con los pacientes y con su sangre, fluidos corporales, secreciones, excreciones o contacto con equipos o artículos contaminados por los pacientes. Asimismo,

deberán lavarse las manos antes y después de los turnos de trabajo y antes y después de comer, fumar, usar equipos de protección personal y utilizar los servicios sanitarios. Ante la imposibilidad de lavarse las manos, deberán suministrarse productos limpiadores antisépticos adecuados, así como paños limpios / toallitas antisépticas. Posteriormente, las manos deberán lavarse con jabón y agua corriente tan pronto como sea factible

- Procedimientos e instalaciones para la manipulación de ropa sucia y prendas contaminadas y para la preparación y manipulación de alimentos
- Prácticas adecuadas de limpieza y eliminación de residuos para los lugares de trabajo de instalaciones de atención sanitaria
- Deberán implantarse las siguientes recomendaciones a la hora de usar y manipular agujas / objetos punzocortantes:
 - Utilizar dispositivos de aguja más seguros y conectores sin aguja para reducir las heridas por pinchazos de agujas y otro tipo de exposiciones a objetos punzocortantes²⁵
 - No torcer, volver a introducir o retirar agujas contaminadas u otros objetos punzantes a menos que así lo requiera un procedimiento concreto y no exista una alternativa viable
 - No romper objetos punzocortantes contaminados

²⁰ Departamento estadounidense del Trabajo, Occupational Health and Safety Administration (OSHA). Reglamento (Normas - 29 CFR) Patógenos transmitidos por la sangre. - 1910.1030 para instalaciones de atención sanitaria.

²¹ U.S. Centers for Disease Control (CDC), Guideline for infection control in health care personnel (1998), disponible en:
<http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/InfectControl98.pdf>

²² Entre las precauciones para evitar la transmisión se incluyen precauciones contra las infecciones contraídas por transmisión por el aire, por gotitas o por contacto, disponibles a través de la Occupational Health and Safety Administration (OSHA) estadounidense, en
<http://www.osha.gov/SLTC/etools/hospital/hazards/univprec/univ.html>

²³ Los trabajadores de instalaciones de atención sanitaria pueden tener sensibilidad al látex, lo que puede provocarles graves reacciones alérgicas. Dichos trabajadores alérgicos deberán tener a su disposición guantes hipoalérgicos, forros para los guantes, guantes sin polvos de talco u otras alternativas similares.

²⁴ US CDC Guideline for Hand-Washing in Health Care Facilities (2002):
<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5116a1.htm>

²⁵ La OSHA recomienda los siguientes dispositivos de seguridad: sistemas conectores sin aguja: conectores sin aguja para sistemas de goteo intravenoso (por ejemplo, cánulas sin punta para su uso en puertos previamente perforados y conectores con válvula que admitan tubos intravenosos de extremos cónicos o tipo luer). Sistema de seguridad auto-revestido: deslizamiento de protectores de agujas incluidos en las agujas desechables y portatubos de vacío (por ejemplo, bisturis desechables con elementos de seguridad como protectores deslizantes de cuchillas). Tecnología retráctil: agujas u objetos punzantes que se retraigan en una jeringuilla, portatubo de vacío o de nuevo en el propio dispositivo (por ejemplo jeringuilla con aguja retráctil / lancetas para punciones en el talón). Tecnología autodespuntable: flebotomía autodespuntable y agujas de acero de tipo «mariposa» (una cánula de punta roma colocada dentro de la aguja de flebotomía avanza más allá de la punta de la aguja antes de retirar esta última de la vena). Elemento de seguridad accesorio: cubiertas deslizantes o con bisagras unidas a agujas de flebotomía, agujas de alas de acero y agujas para toma de muestras de gases en la sangre.

- Colocar los recipientes para agujas cerca de aquellos lugares en que suelen encontrarse las agujas
- Desechar los objetos punzocortantes contaminados tan pronto como sea viable en contenedores apropiados
- Las cuchillas desechables usadas se considerarán residuos contaminados y se desecharán en recipientes adecuados para objetos punzocortantes
- Establecer políticas para no permitir la entrada de animales en las instalaciones.

Además de las anteriores recomendaciones, las siguientes medidas son aplicables al personal dedicado al manejo de residuos para reducir el riesgo de transferencia de enfermedades infecciosas:

- Implantar un programa de inmunización del personal en la medida necesaria (por ejemplo, vacuna contra el virus de la hepatitis B o contra el tétano);
- Suministrar suministros adecuados de equipo de protección personal a aquellos dedicados al manejo de residuos, incluyendo monos / delantales industriales, protectores para piernas, botas, guantes de trabajo, cascos, viseras / máscaras y protecciones para los ojos (especialmente para la limpieza de derrames peligrosos) y respiradores (para derrames o residuos con polvo tóxico o residuos de incineradores) en la medida necesaria;
- Suministrar instalaciones de lavado para el aseo personal, especialmente en los puntos de almacenamiento de residuos.

Exposición a residuos y materiales peligrosos

Los trabajadores de las IAS pueden estar expuestos a residuos y materiales peligrosos, incluyendo glutaraldehído (producto químico tóxico empleado para esterilizar equipos médicos sensibles al calor), gas óxido de etileno (esterilizante de equipos médicos), formaldehído, mercurio (exposición

ocasionada por termómetros rotos), productos químicos de quimioterapia y antineoplástica, disolventes y productos químicos fotográficos, entre otros. Además de la anterior orientación, los residuos y materiales peligrosos deben manipularse de conformidad con las directrices sobre higiene y seguridad ocupacional incluidas en las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**.

Exposición al gas anestésico residual

Los trabajadores de instalaciones de atención sanitaria pueden correr el riesgo de verse expuestos a la toxicidad del óxido nitroso; a agentes halogenados como el halotano (flutano), enflurano (etran), isoflurano (forano); y otras sustancias utilizadas normalmente como anestésicos de inhalación.

Entre las medidas recomendadas para controlar la exposición al gas anestésico residual (aquél usado en los quirófanos, por ejemplo) se incluyen el uso de una unidad de recuperación de gases adjunta a la unidad de la anestesia. Dicha unidad de recuperación de gases podrá tener un filtro de carbón que absorba los gases anestésicos halogenados, pero no el óxido nitroso. Los filtros de carbón usados deberán desecharse como residuos peligrosos. A falta de dicha unidad de recuperación de gases, o en caso de que ésta no posea un filtro, se usarán tuberías de vacío para recoger los gases anestésicos residuales, que posteriormente se descargarán en el exterior y se dispersarán.

Radiación

La exposición ocupacional a la radiación puede derivarse de equipos que emitan rayos X y gamma (por ejemplo, TAC), máquinas de radioterapia y equipos empleados en actividades de medicina nuclear. Los operarios de las IAS deberán desarrollar un plan exhaustivo para controlar la exposición a la radiación en consulta con los trabajadores afectados. Este plan deberá perfeccionarse y revisarse tan pronto como sea viable

sobre la base de la valoración de las condiciones reales de exposición a la radiación, y en virtud de las mismas deberán diseñarse e implantarse medidas para el control de las radiaciones. En las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se analizan las recomendaciones para prevenir y controlar la radiación.

Seguridad contra incendios

El riesgo de que se produzca un incendio en las instalaciones de atención sanitaria es muy elevado debido al almacenamiento, manipulación y presencia de productos químicos, gases presurizados, cartones, plásticos y otros sustratos inflamables. Las recomendaciones para la seguridad contra incendios aplicables a las zonas profesionales se presentan en la sección de higiene y seguridad ocupacional de las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**. Las recomendaciones aplicables a los edificios accesibles al público, incluidas las instalaciones de atención sanitaria, se presentan en la sección de seguridad vital ante incendios de las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**. Entre las recomendaciones adicionales para la seguridad contra incendios se incluyen:

- Instalación de alarmas detectoras de humo y sistemas de aspersión;
- Mantenimiento de todos los sistemas de prevención de incendios en perfecto estado de funcionamiento, incluidas puertas de cierre automático en las rutas de escape y conductos de ventilación con tapas de seguridad contra incendios;
- Formación del personal en materia de funcionamiento de extintores y procedimientos de evacuación;
- Desarrollo de planes de prevención de incendios, respuesta ante situaciones de emergencia y evacuación con información adecuada para visitantes (esta

información deberá mostrarse en lugares lógicos y escribirse claramente en los idiomas relevantes).

1.3 Higiene y seguridad en la comunidad

Los impactos en la higiene y seguridad de la comunidad durante la construcción, puesta en funcionamiento y desmantelamiento de las IAS son comunes por norma general a los de la mayoría de las instalaciones industriales, y se analizan en las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**. Los riesgos para la comunidad asociados con los entornos de las instalaciones de atención sanitaria, especialmente relacionados con los residuos peligrosos, hacen preciso que los miembros del público reciban información adecuada sobre posibles riesgos de infección en las instalaciones y en las zonas asociadas de eliminación de residuos (por ejemplo, rellenos). En las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** aparecen orientación sobre la transmisión de enfermedades a la comunidad.

2.0 Indicadores del desempeño y valores de referencia de la industria

2.1 Desempeño medio ambiental

Guías sobre emisiones y efluentes

En las tablas 2 y 3 figuran las guías sobre efluentes y emisiones para este sector. Los valores de las guías para las emisiones y efluentes del proceso industrial en este sector son indicativos de la práctica internacional recomendada para la industria reflejada en las normas correspondientes de los países con marcos normativos reconocidos. Estas orientaciones pueden alcanzarse en condiciones operativas normales en instalaciones debidamente diseñadas y operadas, por medio de la aplicación de las técnicas de prevención y control de la contaminación que

se analizan en las secciones anteriores de este documento. Las guías sobre emisiones se aplican a las emisiones del proceso industrial. Las guías sobre emisiones procedentes de la combustión, relacionadas con centrales de generación de vapor y energía a partir de fuentes con una capacidad igual o inferior a la 50 megavatios térmicos (MWth), se analizan en las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** y las guías sobre emisiones procedentes de centrales de mayor capacidad se analizan en las **guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para centrales térmicas**. En las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se proporciona orientación sobre consideraciones ambientales basadas en la carga total de emisiones.

Las guías sobre efluentes son aplicables a los vertidos directos o de efluentes tratados a aguas superficiales para el uso general. Los niveles de vertido específicos del emplazamiento pueden establecerse basándose en la disponibilidad y condiciones de los sistemas de tratamiento y recolección de aguas de alcantarillado público o, si se vierten directamente a las aguas superficiales, basándose en la clasificación del uso del agua receptora que se describe en las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**. Estos niveles deberán alcanzarse, sin dilución, al menos el 95% del tiempo en que la planta o la unidad están en funcionamiento, calculado en proporción a las horas de funcionamiento anuales. La desviación de estos niveles debido a las condiciones específicas del proyecto local deberá justificarse en la evaluación ambiental.

Tabla 2. Niveles de efluentes para las instalaciones de atención sanitaria

Contaminantes	Unidades	Valor de las guías
pH	S.U	6 - 9
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/l	50
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/l	250
Aceites y grasas	mg/l	10
Sólidos en suspensión totales (SST)	mg/l	50
Cadmio (Cd)	mg/l	0.05
Cromo (Cr)	mg/l	0.5
Plomo (Pb)	mg/l	0.1
Mercurio (Hg)	mg/l	0.01
Cloro, total residual	mg/l	0.2
Fenoles	mg/l	0.5
Bacterias coliformes totales	MPN ^a / 100 ml	400
Policlorodibenzodioxinas y dibenzofurano (PCDD/F)	Ng/L	0.1
Aumento de temperatura	°C	<3 ^b
<p>Notas:</p> <p>^a NMP = Número Más Probable</p> <p>^b Al límite de una zona de mezcla científicamente demostrada que tiene en cuenta la calidad del agua ambiental o el uso del agua receptora, los posibles receptores y la capacidad asimilativa</p>		

Tabla 3. Niveles de emisiones al aire de las instalaciones de incineración de residuos hospitalarios^b

Contaminantes	Unidades	Valor de las guías
Partículas en suspensión totales (PM)	mg/Nm ³	10
Carbono orgánico total (TOC)	mg/Nm ³	10
Cloruro de hidrógeno (HCl)	mg/Nm ³	10
Fluoruros de hidrógeno (HF)	mg/Nm ³	1
Dióxido de azufre (SO ₂)	mg/Nm ³	50
Monóxido de carbono (CO)	mg/Nm ³	50
NO _x	mg/Nm ³	200-400 ^(a)
Mercurio (Hg)	mg/Nm ³	0.05
Cadmio + talio (Cd + Tl)	mg/Nm ³	0.05
Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni y V	mg/Nm ³	0.5
Policlorodibenzodioxinas y dibenzofurano (PCDD/F)	ng/Nm ³ TEQ	0.1
Notas:		
a. 200 mg/m ³ para nuevas plantas o para incineradores existentes con una capacidad nominal superior a 6 toneladas por hora; 400 mg/m ³ para incineradores existentes con una capacidad nominal de 6 toneladas por hora o menos		
b. El nivel de oxígeno de los incineradores es del 7%.		

Seguimiento ambiental

En los programas de seguimiento ambiental implementados para este sector deben abordarse todas las actividades identificadas que podrían tener impactos importantes en el medio ambiente durante las operaciones normales y en condiciones irregulares. Las actividades de seguimiento ambiental deben basarse en indicadores directos o indirectos de las emisiones, efluentes y uso de los recursos aplicables al proyecto concreto. Las actividades de seguimiento deben ser suficientes para proporcionar datos representativos sobre el parámetro en cuestión. Estas actividades deben ser realizadas

por personas idóneas, que han de seguir los procedimientos indicados de seguimiento y mantenimiento de registros y utilizarán equipos calibrados y mantenidos adecuadamente. La información obtenida debe ser analizada y examinada a intervalos periódicos y comparada con las normas operativas con el fin de adoptar las medidas correctoras que sean necesarias. Las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen orientación adicional sobre los métodos analíticos y de muestreo que pueden aplicarse en el caso de las emisiones y efluentes.

Consumo de recursos, uso de energía y generación de residuos

El desempeño en materia de medio ambiente de las instalaciones hospitalarias también debe evaluarse teniendo en cuenta los valores de referencia que se publican en el ámbito internacional en relación con el consumo de recursos, uso de energía y generación de residuos. En caso de detectarse deficiencias, la comparación con los valores de referencia publicados deberá ir seguida de una auditoría o sondeo detallados para identificar oportunidades potenciales de mejora sin hacer peligrar el objetivo de ofrecer una asistencia sanitaria segura y de calidad.²⁶

2.2 Higiene y seguridad ocupacional

Guías sobre higiene y seguridad ocupacional

Para evaluar el desempeño en materia de higiene y seguridad ocupacional deben utilizarse las guías sobre exposición que se publican en el ámbito internacional, entre ellas: las guías sobre el valor umbral límite (TLV[®]) de exposición ocupacional y los índices biológicos de exposición (BEIs[®]) publicados por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists

²⁶ Entre los ejemplos de fuentes de referencia se incluyen: Consumo de energía: Departamento estadounidense de energía, Energy Information Administration (<http://www.eia.doe.gov/>); Natural Resource Canada, Office of Energy Efficiency (<http://oee.nrcan.gc.ca/>); Uso de agua: Healthcare

(ACGIH),²⁷ la Pocket Guide to Chemical Hazards publicada por el Instituto Nacional de Higiene y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH),²⁸ los límites permisibles de exposición publicados por la Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA),²⁹ los valores límite de exposición ocupacional indicativos publicados por los Estados miembros de la Unión Europea,³⁰ u otras fuentes similares.

Tasas de accidentes y mortalidad

Deben adoptarse medidas para reducir a cero el número de accidentes entre los trabajadores del proyecto (sean empleados directos o personal subcontratado), especialmente los accidentes que pueden causar una pérdida de horas de trabajo, diversos niveles de discapacidad o, inclusive, muertes. Como punto de referencia para evaluar las tasas del proyecto puede utilizarse el desempeño de instalaciones en este sector en países desarrollados, que se obtiene consultando las fuentes publicadas (por ejemplo, a través de la Oficina de Estadísticas Laborales de los Estados Unidos y el Comité Ejecutivo de Salud y Seguridad del Reino Unido)³¹.

Seguimiento de la higiene y seguridad ocupacional

Es preciso realizar un seguimiento de los riesgos que pueden correr los trabajadores en el entorno laboral del proyecto concreto. Las actividades de seguimiento deben ser diseñadas y aplicadas por profesionales acreditados³² como parte de un programa de seguimiento de la higiene y seguridad ocupacional. En las instalaciones, además, debe llevarse un

registro de los accidentes y enfermedades laborales así como de los sucesos y accidentes peligrosos. Las **guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen orientación adicional sobre los programas de seguimiento de la higiene y seguridad ocupacional.

Environmental Resource Center (<http://www.hercenter.org/>): Generación de residuos: Hospitals for a Health Environment (<http://www.h2e-online.org/>)

²⁷ <http://www.acgih.org/TLV/> y <http://www.acgih.org/store/>

²⁸ <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

²⁹ http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992

³⁰ http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/

³¹ <http://www.bls.gov/iif/> and <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

³² Los profesionales acreditados incluyen: higienistas industriales certificados, higienistas ocupacionales diplomados o profesionales de la seguridad certificados o su equivalente.

3.0 Referencias y fuentes adicionales

- American Institute of Architects (AIA). 2001. Guidelines for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities. Washington, DC: AIA. Disponible en <http://www.aia.org/>
- American Society for Healthcare Engineering (ASHE) of the American Hospital Association (AHA). <http://www.ashe.org>
- Australian Government, National Occupational Health and Safety Commission (NOHSC, now Australian Compensation and Safety Council (ASCC)). 2004. Health and Community Services. Canberra: ASCC.
- Environment Australia. 1999. National Pollutant Inventory. National Industry Handbook for Hospitals. Canberra: Environment Australia. Disponible en http://www.npi.gov.au/handbooks/approved_handbooks/pubs/hospitals.pdf
- European Commission (EC). 2005. European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (EIPPCB). BAT Techniques Reference (BREF) on Waste Incineration. Seville: EIPPCB. Disponible en <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>
- European Environment Agency (EEA). 2002. EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook. Group 9: Waste Treatment and Disposal. Incineration of Hospital Wastes, Activity 090207. Emission Inventory Guidebook. Copenhagen: EEA.
- Green Guide for Health Care (<http://www.gghc.org>)
- Health Care Without Harm. 2001. Non-Incineration Medical Waste Treatment Technologies. Washington, DC: Health Care Without Harm. Disponible en <http://www.noharm.org/>
- Health Care Without Harm. 2007. For proper disposal: A global inventory of alternative medical waste treatment technologies. Washington, DC: Health Care Without Harm. Disponible en <http://www.noharm.org/details.cfm?ID=1514&type=document>
- Healthcare Environmental Resource Center (<http://www.hercenter.org>)
- Hospitals for a Healthy Environment (<http://www.h2e-online.org/>)
- International Atomic Energy Association (IAEA). 2003. Management of Waste from the Use of Radioactive Materials in Medicine, Industry and Research. IAEA Draft Safety Guide DS 160, February 7. Vienna: IAEA.
- International Labor Organization (ILO). 1987. ILO Code of Practice. Radiation Protection of Workers (Ionising Radiations). Geneva: ILO. Disponible en <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/>
- Natural Resource Canada, Office of Energy Efficiency, Energy Consumption in Health Care Facilities (<http://oee.nrcan.gc.ca>)
- United States (US) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2002. Guideline for Hand-Washing in Health Care Facilities. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Prepared by Boyce, J. and D. Pittet. Disponible en <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5116a1.htm>
- US CDC, National Center for Infectious Diseases (NIOD). 1998. Guideline for infection control in health care personnel, 1998. Atlanta, GA: NIOD. Disponible en <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/InfectControl98.pdf>
- US CDC. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 2004. Worker Health Chartbook 2004. NIOSH Publication No. 2004-146. Cincinnati, OH: CDC/NIOSH. Disponible en <http://www.cdc.gov/niosh/docs/chartbook/>
- US CDC/NIOSH. 2002. Compendium of NIOSH Health Care Worker Research 2001. Publication No. 2003-108. Cincinnati, OH: CDC/NIOSH. Disponible en <http://www.cdc.gov/niosh/topics/healthcare/>
- US CDC/NIOSH. 1988. Guidelines for Protecting the Safety and Health of Health Care Workers. Cincinnati, OH: CDC/NIOSH. Disponible en <http://www.cdc.gov/niosh/hcwold0.html>
- US CDC/NIOSH. Health Care Workers. Cincinnati, OH: NIOSH. Disponible en <http://www.cdc.gov/niosh/topics/healthcare/>
- United States Department of Energy, Energy Information Administration, Energy Consumption in Health Care Facilities (<http://www.eia.doe.gov/>)
- US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration (OSHA). 1991. Waste Anesthetic Gases. Fact Sheet No. OSHA 91-38. Washington, DC: OSHA. Disponible en <http://www.osha.gov>
- US Department of Labor, OSHA. Hospital e-tool. Disponible en <http://www.osha.gov/SLTC/etools/hospital/index.html>
- US Department of Labor OSHA. Regulations (Standards - 29 CFR) Bloodborne pathogens. - 1910.1030. Washington, DC: OSHA. Disponible en http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARD&p_id=10051
- US Environmental Protection Agency (EPA). 2000. 40 CFR Part 62. Approval and Promulgation of State Plans for Designated Facilities and Pollutants. Subpart HHH: Federal Plan Requirements for Hospital/Medical/Infectious Waste Incinerators Constructed on or before June 20, 1996, Final Rule. Washington, DC: EPA. Disponible en <http://www.epa.gov/ttn/atw/129/hmiwi/rihmiwi.html>
- US EPA. 1997. 40 CFR Part 60. Standards of Performance for New Stationary Sources and Emission Guidelines for Existing Sources. Subparts Ec and Ce: Hospital/Medical/Infectious Waste Incinerators, Final Rule. Washington, DC: EPA. Disponible en <http://www.epa.gov/ttn/atw/129/hmiwi/rihmiwi.html>
- US EPA. 2002. Handbook on the Operation and Maintenance of Medical Waste Incinerators. EPA/625/6-89/024. Washington, DC: EPA.
- US EPA. 2005a. Office of Research and Development, National Risk Management Research Laboratory. Health Care Guide to Pollution Prevention Implementation through Environmental Management Systems. EPA/625/C-05/003. Washington, DC: EPA. Disponible en <http://www.epa.gov/nrmrl/pubs/625c05003/625c05003.htm>
- US EPA. 2005b. EPA Office of Compliance Sector Notebook Project. Profile of the Healthcare Industry. EPA/310-R-05-002. Washington, DC: EPA. Disponible en <http://epa.gov/compliance/resources/publications/assistance/sectors/notebooks/health.pdf>
- Government of Western Australia, Department of Consumer and Employment Protection, WorkSafe. 2003. Reducing the Risk of Infectious Diseases in Child Care Workplaces. West Perth, WA: Worksafe. Disponible en <http://www.worksafe.wa.gov.au>
- World Health Organization (WHO). 2004. Safe Health-care Waste Management. Policy Paper. Geneva: WHO. Disponible en http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/en/hcwmpolicye.pdf
- WHO. 1999. Safe Management of Wastes from Healthcare Activities. Eds. Pruss, A. Giroult, and P. Rushbrook. Geneva: WHO. Disponible en http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/wastemanag/en/
- WHO. 2005. Mercury in Health Care. Policy Paper. Geneva: WHO. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/mercurypolpaper.pdf

Anexo A: Descripción general de las actividades de la industria

El sector de las instalaciones de atención sanitaria (IAS) incluye una amplia variedad de instalaciones y actividades en las que están involucrados centros hospitalarios y pequeños centros de atención primaria con servicio de hospitalización, además de instalaciones ambulatorias, viviendas asistidas y servicios de cuidados paliativos. Entre las instalaciones auxiliares pueden incluirse los laboratorios médicos y los centros de investigación, morgues, bancos de sangre y servicios de extracción de sangre.

El sector de las IAS entraña un contacto directo entre pacientes, profesionales de atención sanitaria y personal de apoyo; un uso extenso de instrumentos y objetos punzocortantes diseñados para procedimientos de diagnóstico y curación (invasivos y no invasivos); y utilización de agentes farmacéuticos, químicos, radiológicos y de otra índole para diagnóstico, tratamiento, limpieza y desinfección.

Las actividades / elementos básicos de infraestructura de las IAS tienen por objeto mejorar la salud de los pacientes, prevenir la transmisión de infecciones entre pacientes y personal, y controlar los impactos al medio ambiente, salud y seguridad, incluyendo el mantenimiento de las condiciones sanitarias; utilización de técnicas de desinfección y esterilización adecuadas; suministro de agua potable y aire limpio para todas las operaciones; y control de infecciones nosocomiales.

Las zonas de tecnologías médicas son el centro de los hospitales / clínicas. Normalmente, no existen en las instalaciones ambulatorias, en viviendas asistidas para ancianos o personas discapacitadas ni en los centros de cuidados paliativos. Las zonas dedicadas a pacientes y servicios son especialmente importantes en los hospitales y clínicas, así como en las viviendas asistidas para ancianos y en los centros de cuidados paliativos.

Normalmente, las IAS requieren entre 60 y 100 metros cuadrados (m²) por cama, además de una zona de tamaño igual o similar para estacionamiento y acceso a las instalaciones. Con la mejora periódica de tecnologías, las inversiones oscilan entre los 175.000 y los 500.000 US\$ por cama en los países desarrollados, y en los países en desarrollo pueden oscilar entre los 175.000 y los 200.000 por cama.

Como parte de su funcionamiento diario, las IAS generan una gran variedad de residuos, incluyendo emisiones al aire, efluentes de aguas residuales, residuos de instalaciones de atención (por ejemplo, residuos infecciosos, patológicos y químicos) y residuos sólidos municipales. El consumo medio de electricidad de las IAS depende de sus criterios de diseño, especialmente de la disponibilidad o necesidad de determinados servicios. Estos pueden incluir una planta especializada de calefacción o servicios internos como cocinas y lavanderías, que podrían tener que subcontratarse en caso de no existir en las IAS. El consumo de energía de un centro hospitalario es casi el doble que el de otros tipos de edificios, principalmente debido a las necesidades energéticas de las zonas de tecnologías médicas.

Figura A. 1: Diagrama esquemático de una instalación de atención sanitaria

Zonas dedicadas a pacientes y servicios

Incluyen principalmente: instalaciones ambulatorias, salas de pacientes hospitalizados, administración y almacén

Zona de tecnologías médicas

Incluye principalmente: cirugía y cuidados intensivos, enfermería, diagnóstico y creación de imágenes para tratamientos