



**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO**

**FACULTAD DE ARTES LIBERALES**

**TITULO: DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS MÉDICOS  
INFECCIOSOS GENERADOS EN LOS HOSPITALES DEL CANTÓN  
PORTOVIEJO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO  
PREVIO A OPTAR EL GRADO DE: INGENIERÍA EN GESTIÓN  
AMBIENTAL**

**NOMBRE: DANIELA VÁZQUEZ MACÍAS**

**TUTOR: RENÉ RODRÍGUEZ**

**SAMBORONDÓN, OCTUBRE, 2014**

## **Diagnóstico de la Gestión de los desechos médicos infecciosos generados en los hospitales del cantón Portoviejo**

**Daniela Vázquez Macías**

Título a obtener: Ing. en Gestión Ambiental, [dvazquez@uees.edu.ec](mailto:dvazquez@uees.edu.ec), Facultad de Artes Liberales Edificio E, Universidad Espíritu Santo, Km. 2.5 Vía Puntilla-Samborondón.

### **Resumen**

Los desechos médicos infecciosos son aquellos generados en centros dedicados al cuidado de la salud y que debido a su propiedad bio-infecciosa, implican un riesgo inmediato o potencial para la salud de las personas y el entorno. Se presenta un diagnóstico de la gestión de los desechos infecciosos en los Hospitales del cantón Portoviejo. El estudio abarcó la medición de los volúmenes de desechos infecciosos generados cada mes en los principales centros de salud (IESS, SOLCA y Verdi Cevallos), evaluándose el cumplimiento de la normativa vigente. Además, se entrevistaron a los responsables del manejo de los desechos, especialistas de gestión y autoridades. Los hospitales de Portoviejo generan aproximadamente 17 toneladas de desechos médicos infecciosos al mes, representando el 54% de la cantidad total de desechos generados en ellos; para la gestión externa de estos desechos se invierte 9723,47 USD por parte de las instituciones de salud. Durante la gestión de los mismos se identificaron incumplimientos a la normativa correspondiente en sus distintas fases de generación, almacenamiento, recolección, transporte, y especialmente en la disposición final. Adicionalmente, se señalan recomendaciones a partir de los hallazgos identificados y se proponen acciones encaminadas a una gestión eficiente y sustentable de los desechos médicos infecciosos.

***Palabras claves:*** Gestión, desechos médicos, desechos infecciosos, desechos peligrosos, hospitales, Portoviejo, medio ambiente, contaminación.

## **Abstract**

Infectious medical waste is the waste left in health centers that because of its bio infectious property, implicate an immediate or potential risk for the environment and people`s health. A diagnostic of the infectious medical waste management in the hospitals of Portoviejo is presented. The study included a measurement of the infectious waste volumes generated every month in the chosen health centers (IESS, SOLCA and Verdi Cevallos), evaluating the compliance of the current regulations. As well the persons in charge of the medical waste management, specialists and authorities; were interviewed. The hospitals in Portoviejo generate approximately 17 metric tons of medical infectious waste per month, which represents 54% of the total amount of waste they generate. For the external management of this type of waste, health care institutions invest 9723.47 USD every month. Throughout the processes of the medical waste management there were some regulations incompliances identified over the stages of generation, storage, collection, transportation and especially during the final disposal. Additionally, an ensemble of recommendations is made out of the founded discoveries and actions are proposed in the pursuit of a sustainable and an efficient management of the infectious medical waste.

***Keywords:** Management, medical waste, infectious waste, hazardous waste, hospitals, Portoviejo, environment, pollution.*

## INTRODUCCIÓN

Los desechos médicos son residuos sólidos y líquidos que surgen de la atención de la salud de seres humanos y animales; en etapas de prevención, diagnóstico o tratamiento de las enfermedades (World Health Organization, 2014). La responsabilidad de gestionar adecuadamente estos desechos es compartida por los centros de salud y los gobiernos municipales. En la operación de las actividades de la red de salud se generan grandes cantidades de residuos médicos los cuales, según el “Reglamento Sustitutivo al Reglamento para el Manejo Adecuado de los Desechos Infecciosos generados en las Instituciones de Salud en el Ecuador” (2010), son clasificados en: comunes, infecciosos, corto-punzantes y especiales. Los desechos infecciosos conllevan un riesgo inmediato o potencial para la salud de las personas, los animales y el entorno; precisamente por su capacidad bio-infecciosa. Dentro de su manejo los centros de salud son responsables desde la fase de generación hasta la entrega de los desechos infecciosos al vehículo recolector, mientras que su manejo externo es responsabilidad de los gobiernos municipales.

La inadecuada gestión de los desechos médicos resulta una potencial amenaza para el ambiente y riesgos para la salud de la sociedad en general (Al-Hadlaq *et al.*, 2013). Consecuentemente, ha habido un incremento en el interés público sobre el manejo de los desechos médicos en los últimos años (Ohtsu *et al.*, 2011). Esto se ha visto reflejado en la expedición de normativas regulatorias con sanciones para los

establecimientos que no las cumplan, además de evaluaciones por parte del Ministerio de Salud Pública de Ecuador a los centros médicos como requisito para la renovación del permiso de funcionamiento. Para efectos de este estudio, entre los distintos establecimientos generadores de desechos médicos se evaluarán únicamente los hospitales existentes en el cantón Portoviejo, provincia de Manabí.

Un estudio de Elite Consultor en el 2011, indica que el 70% de los municipios existentes del país, realizan la disposición final de los desechos sólidos desde botaderos a cielo abierto, hasta orillas de cuerpos de agua y quebradas. Mientras que sólo un 30% restante, a pesar de que cuentan con rellenos sanitarios, no brindan una gestión integral ni un manejo sustentable. Considerando lo mencionado anteriormente, ¿Cómo no cuestionarse sobre el manejo de los desechos médicos infecciosos generados en la ciudad? ¿Se cumple con la normativa vigente?

El objetivo de este trabajo es realizar un diagnóstico de la gestión de los desechos médicos infecciosos generados en los Hospitales del cantón Portoviejo para evaluar el cumplimiento de la normativa vigente referente al tema, cuantificar los volúmenes de desechos infecciosos generados en los centros de salud seleccionados y finalmente presentar recomendaciones a partir de los hallazgos identificados. La importancia del presente estudio radica en la necesidad de controlar de manera sistemática el manejo integral de los desechos hospitalarios como garantía de una buena salud ambiental y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de Portoviejo.

## MARCO TEÓRICO

### **Desechos Médicos Infecciosos**

El término “desecho médico” aplica para aquellos desechos generados en hospitales, clínicas, laboratorios, bancos de sangre, dispensarios médicos, farmacias, centros de diálisis, centros de investigación, centros veterinarios, etc., los mismos que además incluyen una amplia gama de materiales que van desde agujas y jeringas hasta vendajes sucios, partes del cuerpo, muestras de diagnóstico, sangre, químicos, farmacéuticos, aparatos médicos y materiales radioactivos (World Health Organization, 2014); y su manejo posee un amplio espectro que abarca desde los residuos comunes hasta aquellos de alta peligrosidad (Durlach, 2013). El Reglamento Sustitutivo al Reglamento para el Manejo Adecuado de los Desechos Infecciosos generados en las Instituciones de Salud en el Ecuador (2010), establecen en su capítulo de definiciones los siguientes términos:

- **Desechos comunes.-** son aquellos que no presentan mayores riesgos para la salud ni para el ambiente pero requieren una logística de manejo cuya complejidad estará directamente relacionada con su volumen. Una porción de estos desechos pueden ser reciclables como por ejemplo: el papel, el vidrio, el cartón, el plástico y el metal.

- **Desechos infecciosos.-** son aquellos que si implican un riesgo inmediato o potencial para la salud de las personas, los animales y el entorno, los cuales son: desechos anátomo–patológicos humanos o de animales, fluidos corporales, objetos corto-punzantes utilizados en la atención de personas o animales, cultivos de agentes infecciosos y los instrumentos para manipularlos, sangre, hemoderivados, insumos utilizados en la administración y análisis de los mismos, así como también todo material descartable y absorbente proveniente de actividades de curación o procedimientos médicos.
- **Desechos Especiales.-** son generados en servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento. Al igual que los anteriores, representan riesgos para humanos, animales y el ambiente, pero en este caso por sus características físico–químicas, sean estas: tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, radioactivas, o por sus propiedades cancerígenas y mutagénicas. Algunos ejemplos de desechos especiales son: solventes, soluciones para revelado de radiografías, líquidos usados en radioterapias, mercurio, pilas, aceites lubricantes usados, drogas caducadas, medicinas citostáticas<sup>1</sup>, mercurio de termómetros etc.

Yordanova *et al.* (2004), aclaran que para que un desecho sea considerado infeccioso debe cumplir con ciertas características como ser sospechoso de contener patógenos en suficiente cantidad para causar un daño a un huésped susceptible.

---

<sup>1</sup> Según la RAE, se refiere a los medicamentos que frenan la proliferación celular, por lo que se usan en tratamientos antitumorales.

## **Situación mundial de la gestión de los desechos médicos**

Según la organización no gubernamental Health Care Without Harm (2014), el manejo de los desechos hospitalarios es mal financiado y pobremente implementado. A diferencia de otros desechos peligrosos, no hay en la actualidad una convención internacional que cubra directamente el manejo de los desechos médicos, por ende existen sistemas de categorización que varían entre países. Sin embargo, los desechos hospitalarios según los riesgos que conllevan son generalmente clasificados en comunes, infecciosos, corto-punzantes, químicos y radioactivos.

El tratamiento de los desechos, aunque se trate de solo un componente del manejo de los desechos médicos, adquiere gran relevancia debido a los grandes impactos que esta etapa de la gestión puede tener directamente sobre la naturaleza y la salud pública. Entre las distintos tipos de tratamiento disponibles más utilizadas en la actualidad se incluyen la incineración, el uso de autoclave y de microondas, la desinfección química, entre otros (Al-Hadlaq *et al.*, 2013). Los países industrializados utilizan generalmente tecnologías alternativas a la incineración, desafortunadamente (\*Ver página 10) para los países en vías de desarrollo la incineración sigue siendo comúnmente utilizada (Health Care Without Harm, 2014).

## **Legislación y políticas de gestión para los desechos médicos**

Al 2014 no existe un cuerpo legal internacional que regule específicamente el manejo de los desechos médicos. Sin embargo, existen tres principales referencias internacionales de políticas para el manejo de los desechos médicos y estas son: la



Organización Mundial de la Salud (OMS), el Convenio de Estocolmo y la Convención de Basilea (Health Care Without Harm, 2014). Particularmente, en Ecuador las leyes vigentes que hacen referencia al manejo de los residuos médicos o regulan las actividades desempeñadas en este caso por los centros hospitalarios son: la Ley Orgánica de la Salud, la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, y el Libro VI: De la calidad ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental. Además, se han expedido acuerdos ministeriales como el No. 026 del 12 de Mayo de 2008 donde se indican los procedimientos para el registro de generadores de desechos peligrosos, la gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de los mismos; y el Acuerdo No. 142 del 21 de diciembre del 2012 referente a los “Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales”. También existen Normas INEN<sup>2</sup> como la 2266 que corresponde al “Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos” y la 2288 sobre “Productos químicos industriales peligrosos y etiquetado de precaución”. Por parte del Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE), se remite el Reglamento de “Manejo de Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador” en noviembre de 2010, siendo este el cuerpo regulatorio que más directamente trata la gestión de los desechos infecciosos a nivel nacional. Consecuentemente, en dicho reglamento se apoya el gobierno provincial para la elaboración de la “Ordenanza para la Gestión de Desechos Hospitalarios y Peligrosos en Establecimientos de Salud, Comerciales e

---

<sup>2</sup> INEN son las siglas del Instituto Ecuatoriano de Normalización. Entidad que es eje principal del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

Industriales y de Servicio de Manabí”; así como también la “Ordenanza de la Gestión del Manejo de los Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud del Cantón Portoviejo” aprobada por el municipio cantonal.

### **Los Hospitales en Portoviejo**

El Ministerio de Salud Pública en Manabí se divide en distritos, de estos el cantón Portoviejo corresponde al Distrito 1. Según los registros de dicha institución, allí se encuentran 629 establecimientos de salud, tres de los cuales son hospitales. Tanto el Hospital Regional Verdi Cevallos como el Hospital de la Sociedad de Lucha contra el Cáncer (SOLCA) Manabí - Esmeraldas y el Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, sirven también a usuarios de otros cantones de la provincia e incluso otras provincias, alcanzando un porcentaje de ocupación de camas del 100% en el Hospital Verdi Cevallos (225 camas) y en el del Seguro Social (120 camas), y del 99% en el caso de SOLCA (76 camas). De estos hospitales solo SOLCA posee administración privada y pública, mientras que las dos entidades restantes son totalmente administradas por el gobierno nacional.

### **Los gestores de residuos autorizados por el MAE**

El servicio de recolección, transporte y disposición final de los desechos médicos infecciosos puede ser llevado a cabo por los respectivos municipios y también por empresas acreditadas ante el MAE como gestores autorizados. Según O. Loor (Comunicación personal, 10 de junio de 2014) actualmente en Manabí, no

existen empresas autorizadas que brinden este servicio. Sin embargo, el Ministerio del Ambiente ofrece un listado de gestores autorizados disponibles a nivel nacional.

### **Técnicas, riesgos e impactos de la gestión de los desechos médicos infecciosos**

Cuando los desechos infecciosos generados en los hospitales no son gestionados adecuadamente se pone en riesgo la salud del personal del hospital, del personal municipal encargado de la recolección y de los minadores<sup>3</sup> en el botadero municipal; puesto que en sus labores se exponen a contagiarse directamente de enfermedades como VIH, hepatitis B y C, entre otras, por medio de pinchazos con material corto-punzante infectado (Srivastav *et al.*, 2012).

Existen distintos métodos que pueden utilizarse para tratar los desechos infecciosos. Uno de ellos es la incineración, la cual reduce significativamente el volumen de los desechos tratados; (\*) algunas de las repercusiones ambientales son los impactos en salud pública por las dioxinas y furanos creados a partir de la combustión de plásticos como el policloruro de vinilo (PVC) y por las partículas en forma de gases que son liberados a la atmósfera (Shaner & McRae, 2002). Tanto las cenizas como las emisiones producto de su aplicación requieren de un manejo especial por su composición tóxica (Chartier *et al.*, 2014). La incineración a pequeña escala funciona en sitios donde se busca satisfacer temporalmente la necesidad de proteger la salud pública que se pone en riesgo con el vertido indiscriminado de los desechos infecciosos. Desventajosamente, las tecnologías de incineración que

---

<sup>3</sup> Término utilizado en Ecuador para denominar a quienes recolectan materiales de la basura para posteriormente venderlos a recicladores. También se los conoce como “chamberos”.

cumplen con los mejores estándares posibles alcanzados tienen costos muy elevados (Batterman, 2004).

Tecnologías que implican menos impactos negativos al entorno y a la salud pública son el uso de la autoclave, del microondas y la desinfección química. El uso de la autoclave es una técnica de esterilización que es ampliamente conocida por el sector de la salud. La esterilización por microondas, al igual que por autoclave, requiere de un manejo técnico apropiado para prevenir la liberación de aerosoles patogénicos (Jiuju & Wenqiang, 2012). La desinfección química por su parte implica usar desinfectantes poderosos. Generalmente los tratamientos por autoclave, microondas y desinfección química combinan procesos mecánicos como trituración, mezcla y/o compactación para alcanzar mejores resultados y reducir los volúmenes de desechos antes de su disposición final (World Health Organization, 2014). Simultáneamente, si estos tratamientos no son ejecutados apropiadamente se contaminan recursos hídricos y el personal encargado de ejecutar estos tratamientos se expone a riesgos laborales (Shaner & McRae, 2002).

La disposición final de desechos médicos infecciosos en vertederos no es recomendada cuando estos no han sido previamente tratados. En caso de no haber otra opción, los desechos deben ser contenidos de alguna forma, por ejemplo en celdas de seguridad, de lo contrario los gases y los lixiviados generados propician el deterioro de la calidad del aire y del suelo, la contaminación de aguas y afectaciones tanto a la fauna como a la flora. Cuando los desechos descubiertos se descomponen emiten a la atmósfera metano, dióxido de carbono, y otros gases (Gautam *et al.*,

2010). Si ocurre quema de desechos, ya sea incidental o intencional, se despiden dioxinas, furanos, otros gases contaminantes y cenizas. Además, las personas y los animales están propensos a contagiarse de enfermedades por contacto directo, inhalación, ingesta o indirectamente a través de la cadena alimenticia y especies huéspedes patógenos (Jacobsohn, 2011). El encapsulamiento también podría ser considerado una alternativa, pues consiste en el llenado de un contenedor con los desechos, agregarles un material inmovilizador y sellar el contenedor. Su ventaja es la efectividad en reducir el riesgo de minadores y animales accediendo a los desechos médicos vertidos (World Health Organization, 2014).

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación tuvo un enfoque descriptivo, no experimental. Se emplearon fuentes primarias al recolectar la información existente sobre la gestión actual de los desechos hospitalarios del cantón Portoviejo, mediante entrevistas a autoridades y encargados de la administración y operatividad de este tipo de desechos en el Municipio de Portoviejo, el Concejo Provincial de Manabí y los Ministerios del Ambiente y Salud. Además, se revisaron fuentes secundarias como documentos legales nacionales que norman la gestión de los desechos hospitalarios y artículos académicos relacionados al manejo de desechos infecciosos. El estudio se realizó en el periodo de abril a agosto de 2014.

Con base en el criterio de mayores volúmenes de desechos generados se seleccionaron los Hospitales Verdi Cevallos Balda, Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y Hospital de la Sociedad de Lucha contra el Cáncer (SOLCA). Todos se encuentran ubicados dentro de la ciudad de Portoviejo.

Para obtener la cantidad de los desechos infecciosos generados mensualmente en los distintos hospitales del cantón se procesaron los valores registrados por la Dirección de Higiene y Aseo del Municipio de Portoviejo que son reportados con frecuencia diaria por los recolectores autorizados. El cálculo estadístico fue una media aritmética de 12 meses de generación de desechos (junio 2013 – mayo 2014).

Mientras que para evaluar los volúmenes de generación de los hospitales de forma proporcional a su cantidad de camas se aplicó como instrumento la regla de tres.

Para obtener la cantidad porcentual de desechos por categoría (comunes, infecciosos, corto-punzantes y especiales), se aplicó la metodología que se basa en la impartida por la Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME) para caracterizar los residuos sólidos, la cual consiste en un muestreo de siete días durante los cuales se pesan las fundas con los residuos generados por medio de una balanza anotando el peso en una ficha de registro según la categoría que corresponda. Posteriormente se calcularon los porcentajes para cada tipo de desecho dividiendo los valores individuales de cada categoría para el volumen total del muestreo.

El cumplimiento de la normativa se evaluó al contrastar lo identificado en las observaciones de campo con lo establecido en el “Reglamento de Manejo de Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador” y en la “Ordenanza de la Gestión del Manejo de los Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud del Cantón Portoviejo”. Por medio de una ficha de evaluación (Ver Anexo 1), se procedió a revisar los procesos de clasificación en los sitios de generación, almacenamiento, así como también las condiciones y operación del vehículo destinado para la recolección y transporte de los desechos hospitalarios hasta el botadero municipal. De la misma manera, en el botadero se evaluó su estado y los procesos que atraviesan los desechos hasta llegar a su disposición final.

En virtud de los hallazgos identificados se plantearon alternativas para la Gestión Integral de los Desechos Hospitalarios en el Cantón Portoviejo.



## RESULTADOS Y ANÁLISIS

### Volúmenes de desechos infecciosos generados

El promedio mensual y la desviación estándar de desechos infecciosos para los Hospitales en el periodo de doce meses (registros documentados del Municipio de cantón) fue de: SOLCA ( $3.9 \pm 0.5$ ), IESS ( $6.4 \pm 0.6$ ) y Verdi Cevallos Balda ( $7.0 \pm 1.2$ ) toneladas/mes. El detalle mensual puede apreciarse en la Figura 1(A).

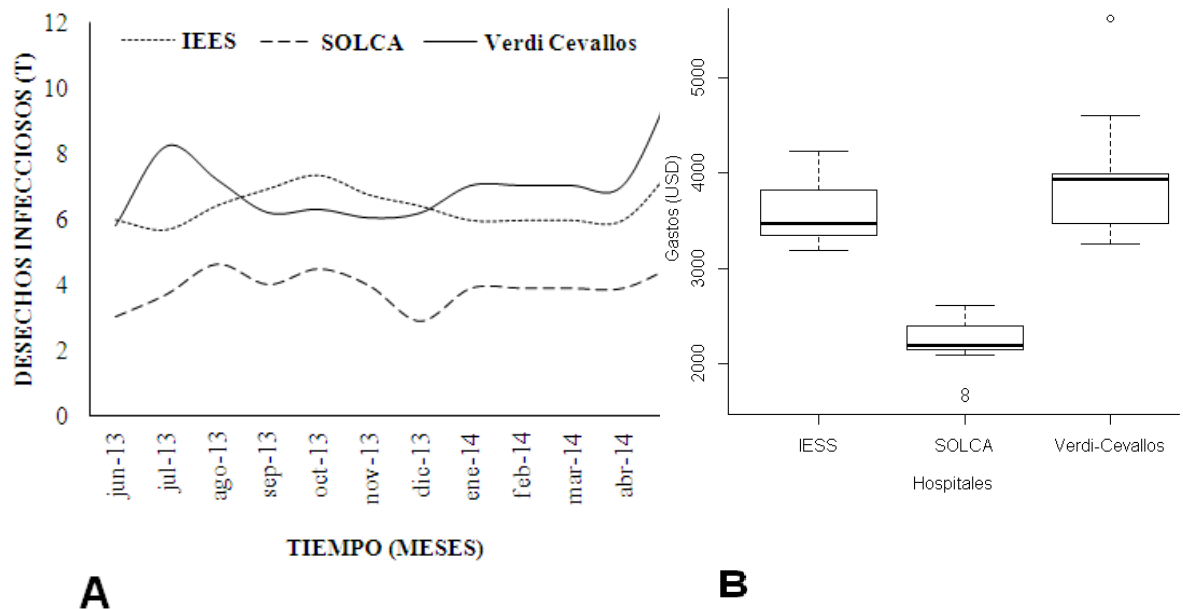


Figura # 1. (A) Volúmenes mensuales de desechos infecciosos generados en los Hospitales del cantón en el periodo junio 2013 – mayo 2014. (B) Promedios mensuales que pagan los hospitales para recibir el servicio de recolección diferenciada en el periodo junio 2013 – mayo 2014.

El mayor generador de desechos médicos infecciosos es el hospital Verdi Cevallos Balda, seguido por el Hospital del IESS y finalmente el Hospital de

SOLCA; este orden concuerda con la cantidad de camas que poseen los hospitales. El hospital con mayor cantidad de camas es el Hospital Verdi Cevallos con 225, seguido por el Hospital del IESS con 120 y el Hospital de SOLCA posee 76. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) entre ambas variables es de 0.71, lo que nos indica que el 71% de la variabilidad de la cantidad de desechos generadas se explica por el número de camas. Por lo tanto, existen otros factores que están modificando esta variabilidad. Esto se ve evidenciado, cuando al evaluar los volúmenes de generación de los hospitales de forma proporcional a la cantidad de camas con las que cuentan, el mayor porcentaje de generación lo obtuvo el IESS alcanzando un 39%, seguido por SOLCA con 38% y finalmente el Hospital Verdi Cevallos con 23%.

Un factor que incide en los volúmenes de producción generados es la eficiencia de la gestión de los desechos hospitalarios en el establecimiento durante la fase de clasificación. La separación adecuada es indicador de una buena gestión. Un hospital que separe correctamente sus desechos debería mantenerse dentro del rango de porcentajes establecido por la OMS para la generación de desechos infecciosos dentro del establecimiento, es decir la producción de desechos infecciosos debe oscilar entre 10% a 25% del total de los desechos generados; incluso cuando su volumen pueda verse afectado por factores como infraestructura, tipos de servicios ofrecidos por la casa de salud, capacitación del personal, entre otros (World Health Organization, 2014). En la Figura 2 se puede observar el resultado obtenido para las cantidades porcentuales de desechos por categorías (comunes, infecciosas, cortopunzantes y especiales) en los hospitales evaluados.

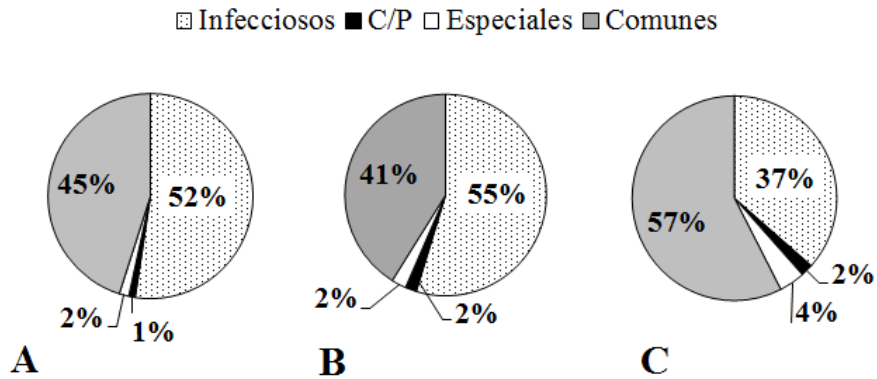


Figura # 2. Clasificación de los desechos médicos en infecciosos, corto-punzantes (C/P), especiales y comunes en los hospitales: Verdi Cevallos (A), IESS (B), SOLCA(C)

Del total de desechos médicos producidos en las instituciones evaluadas, el volumen de los desechos infecciosos corresponde a un 52% en el Hospital Verdi Cevallos Balda, a un 55% en el Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y a un 36% en el Hospital de SOLCA. Todos los hospitales del cantón superan el máximo establecido por la OMS para la generación de desechos infecciosos. Por esta razón, es importante tomar acciones que busquen mejorar la gestión, especialmente en el proceso de clasificación de los residuos.

### **Cumplimiento de la normativa**

#### **➤ Gestión interna: Generación, clasificación y almacenamiento temporal**

En la observación de campo se pudo constatar que en los tres hospitales evaluados existen sitios donde se originan los desechos (generación o almacenamiento primario), sitios de acopio temporal distribuidos estratégicamente en pisos o unidades de servicio (almacenamiento intermedio o secundario) y sitios de acopio donde se efectúa la recolección por parte del gestor (almacenamiento final o terciario); como se establece en el artículo 14 del “Reglamento para el Manejo Adecuado de los Desechos Infecciosos generados en las Instituciones de Salud en Ecuador”. En el artículo 19 del mismo, se desglosan los colores y la categoría a la que corresponde cada color de las fundas donde se deben disponer los desechos. En los hospitales se observó que se utilizan básicamente fundas de color negro para desechos comunes y rojo para infecciosos. No se usan las fundas de color verde para el material orgánico y las grises para el material reciclable (en SOLCA recientemente también se utilizan fundas de color blanco para los baños de áreas administrativas o complementarias, a pesar de que no es un color de funda indicado en la normativa). Hasta la fecha en ninguno de los centros de salud evaluados se lleva a cabo un programa de reciclaje o una gestión integral de desechos sólidos desde la administración, en contraste con el artículo 13 del mismo reglamento. Llevar a cabo dichas acciones ayudaría significativamente a reducir los volúmenes de desechos producidos que deben ser tratados y llevados al sitio de disposición final.

En repetidas ocasiones se encontraron fundas en cuyos rotulados no se precisaba el tipo de desecho contenido en ellas, el área donde fue generado, la fecha, el nombre de la persona responsable o el peso; como lo indica el artículo 23 del

reglamento. La importancia de la rotulación radica en el control del tipo de desecho que se genera, además de que permite que la manipulación efectuada vaya acorde a las especificaciones descritas en el rótulo. Finalmente, facilita la segregación cuando se busca dar un tratamiento específico según el tipo de desecho al que corresponda.

Cuando se identificaron fundas rotas no se observó que los responsables del establecimiento o de la recolección colocaran una funda nueva para evitar exponer el material infeccioso como se indica en el artículo 43 de la “Ordenanza de la Gestión del Manejo de los Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud del Cantón Portoviejo”. Durante las observaciones en las tres instituciones, a diferencia de las fundas, generalmente los tachos se encontraron correctamente rotulados y con el color de funda (rojo/negro) correspondiente al tipo de desecho. No obstante, se pudo observar que en ocasiones los desechos presuntamente comunes se encontraban en tachos para desechos infecciosos y viceversa, como se muestra en la Figura 3. La falta de control en la segregación es un indicio que podría explicar los altos porcentajes obtenidos de desechos infecciosos en los hospitales, ya que puede pensarse que al volumen de desechos infecciosos, se está sumando el volumen de los desechos comunes que está siendo mal depositado. Por esta razón es necesario hacer una redistribución de los tipos de tachos y su cantidad asignada a cada área según su punto de origen, así como también hacer énfasis en programas de capacitación y de control.



**A**

**B**

Figura # 3. Desechos presuntamente comunes dispuestos en tachos para desechos infecciosos y viceversa. (A) Se observan vasos de poliestireno expandido encontrado tanto en tachos de desechos comunes como en tachos de desechos peligrosos. (B) Guantes de látex encontrados en tachos de desechos comunes.

Se denominan “guardianes” a los recipientes que contienen desechos cortopunzantes, en la Figura 4 (A) se puede apreciar que varios de ellos exceden su capacidad de almacenamiento, y por ende no son cerrados adecuadamente. El artículo 21 del reglamento señala que su capacidad máxima es de 6 litros. Antes de que estos recipientes sean llevados al centro de acopio secundario, estos deben pasar por una inactivación de su carga contaminante. Para este fin el método más utilizado es la desinfección química, específicamente mediante la aplicación de una mezcla de cloro y agua, la misma que después de 30 minutos en reposo es eliminada por la tubería de desagüe. La responsabilidad de esta labor recae sobre el personal de enfermería, auxiliares médicos o el personal de limpieza. Durante las entrevistas realizadas se pudo conocer que muchas veces el proceso de inactivación no es realizado, en detrimento del artículo 21 de la Ordenanza Municipal. Este procedimiento se realiza

también a los desechos provenientes de los laboratorios, como es el caso de placas Petri entre otras muestras con material infeccioso.

Los desechos corto-punzantes son también almacenados en botellas plásticas. En varias ocasiones se observó que estos recipientes no cumplían los requisitos indicados en el artículo 21 del reglamento, puesto que se pudo constatar la existencia de botellas plásticas sin tapa, que no son opacas, carentes de la rigidez necesaria, y no tienen la rotulación adecuada; como se aprecia en la Figura 4 (B).



**A**



**B**

Figura # 4. Guardianes que excedían su capacidad de almacenamiento (A) y botellas plásticas en condiciones inadecuadas (B).

En concordancia con el artículo 25 del reglamento, existen rutas y horarios fijas de recolección y transporte interno en los hospitales. El transporte interno de los desechos infecciosos desde las diferentes áreas de los hospitales hacia los sitios de almacenamiento tanto secundario como terciario, lo realiza el personal de limpieza. En este proceso se utilizan tachos plásticos con ruedas y tapa, según se expresa en el

artículo 24 del reglamento. En la Figura 5 se puede ver que a pesar de que el uso de estos tachos debe ser exclusivo para los desechos infecciosos, fue posible encontrar tachos en los cuales se mezclan las fundas de desechos infecciosos y comunes. Además, se identificaron sitios de acopio intermedio con poca o ninguna señalética.



Figura # 5. Punto de almacenamiento intermedio con un solo tacho para desechos infecciosos y comunes (A), interior del recipiente donde se observan las fundas mezcladas de desechos infecciosos (B).

En la mayoría de casos el almacenamiento secundario de los desechos hospitalarios en las instituciones evaluadas no se identificó que se realice en áreas aisladas, cerradas, bien iluminadas y ventiladas; mientras que estas disposiciones son satisfactoriamente cumplidas en los centros de acopio de nivel terciario. Se observó que estos últimos se encuentran bajo espacios techados donde se localizan los contenedores plásticos con tapas separando los comunes de los infecciosos. Solo uno de los hospitales evaluados distribuye su almacenamiento terciario de la siguiente forma: comunes, infecciosos, especiales y corto-punzantes. Se verificó que los sitios



evaluados cuentan con una toma de agua y desagüe cercanos, además de acceso exclusivo para el personal involucrado en el manejo de los desechos. Las características descritas cumplen con las disposiciones para los sitios de almacenamiento terciario, señaladas en el artículo 19 de la ordenanza municipal. Sin embargo, todos los hospitales deben mejorar la señalización de los almacenamientos terciarios como se sugiere en los artículos 16 del reglamento y 19 y 29 de la ordenanza municipal.

Ninguna de las instituciones de salud establece protocolos para la recolección de materiales potencialmente reciclables incluidos en el artículo 27 del reglamento, ni cuentan con un Plan Anual de Gestión de Desechos que especifique el manejo para cada categoría de desecho, como sostiene el artículo 6 de la ordenanza. De la misma manera, las tres entidades carecen de un Plan de Contingencias que abarque respuestas a problemas con el vehículo recolector, roturas de fundas, derrames, etc.; indicados en el artículo 33 de la ordenanza municipal.

### **Gestión externa: Recolección, transporte y disposición final.**

A partir de esta fase se involucra el recolector municipal mediante el proceso de entrega-recepción de los desechos infecciosos. Cualquier generador de desechos infecciosos que busque solicitar el servicio de recolección por parte del Municipio debe registrarse en dicha institución por medio de un Certificado de Registro. Hasta el 2014, 17 establecimientos de salud forman parte del conjunto de centros de salud del cantón que se beneficia del servicio de recolección, y estos se enlistan en el

Anexo 2. Del total de 629 centros médicos registrados hasta el 2014 por el Ministerio de Salud Pública en Portoviejo, aquellos que forman parte de la ruta de recolección representan un 3% de la totalidad de entidades generadoras de desechos médicos infecciosos. A pesar de esto, según J. Intriago, supervisor de la recolección de desechos en la Dirección de Higiene y Aseo del Municipio de Portoviejo (comunicación personal, 2 de junio de 2014), este pequeño porcentaje corresponde al 80% del volumen de desechos médicos infecciosos generado en todo el cantón de Portoviejo. Esto se debe a que el servicio de recolección incluye a los generadores de mayor volumen de desechos médicos infecciosos, que son los hospitales del cantón.

Los encargados de la recolección cuentan con el equipo de protección personal y se realizan chequeos médicos anuales, como lo establecen los artículos 44 y 45 del reglamento. En el proceso de entrega-recepción, se sigue un horario y una ruta en la cual el personal del municipio registra el peso de las fundas, cartones, y recipientes plásticos; para generar un acta diaria con el total de desechos infecciosos (valor que incluye a corto-punzantes y especiales, sin discriminar entre categorías) en cada establecimiento de salud. Luego se procede a su transportación al área de disposición final. En conformidad con el artículo 33 del reglamento la recolección y transporte es realizada por un vehículo exclusivo para los desechos infecciosos. El personal encargado de esta labor utiliza el equipo de protección personal (guantes, máscara, botas); sin embargo, requiere mayor énfasis en capacitaciones sobre temas de clasificación de desechos médicos, e impactos ambientales que implica el hecho de no ejecutar un adecuado manejo bio-seguro de los desechos infecciosos.

Se pudo constatar que a los desechos infecciosos de los hospitales del cantón Portoviejo no se les realiza ningún tipo de tratamiento externo. Su disposición final, tal y como ocurre con los demás desechos sólidos urbanos del cantón, se ejecuta en un botadero de basura a cielo abierto. Sin embargo, esto se encuentra expresamente prohibido por la ley. En la situación ideal, los desechos hospitalarios se deberían disponer en un relleno sanitario una vez que han recibido algún tipo de tratamiento que permita considerarlos desechos comunes. En su defecto, si no se realiza ningún tratamiento, el botadero municipal tanto como el relleno sanitario debe al menos habilitar una celda especial que cumpla con las especificaciones del artículo 50 de la ordenanza municipal, más adelante descritas.

Dentro del botadero se observaron aves carroñeras y animales domésticos. Una vía de acceso en mal estado que atraviesa el lugar y conduce al sitio de disposición final de los desechos médicos infecciosos, incumple con lo establecido en el literal “c” del artículo 50 de la ordenanza. Según, el conductor de vehículo recolector, N. Yépez (Comunicación personal, 5 de julio de 2014); durante la época de lluvia suele complicarse el paso hasta este lugar de descarga y los desechos infecciosos son evacuados donde las condiciones de las vías lo permitan. En el área de disposición final no existe delimitación alguna, ni señalización, como lo establece el literal “b” del artículo 50 de la ordenanza municipal. También pudo identificarse que los desechos infecciosos son dispuestos junto a los desechos del Camal Municipal. En oposición a lo que indica el literal “a” del mismo artículo, los desechos infecciosos son dispuestos a la intemperie, como se aprecia en la Figura 6. No se ha

implementado una celda con geo-membrana, canales de evacuación de lixiviados, ni cunetas perimetrales para aguas lluvias. Tampoco se cumple con el artículo 51 que establece que después de que el vehículo descargue los desechos, estos deben ser cubiertos inmediatamente con una capa de tierra de 20 a 30 centímetros, en verano e invierno respectivamente.



Figura # 6. Mezcla de desechos infecciosos y comunes en el vertedero Municipal de Portoviejo.

Los establecimientos de salud pagan la tasa indicada en la Ordenanza Municipal para los Desechos Hospitalarios, la cual es de 0.56 centavos por kilogramo. En el periodo de un año (junio 2013 a mayo 2014), entre los hospitales Verdi Cevallos, IESS y SOLCA, pagaron por el servicio de recolección, transporte y disposición final un promedio mensual de \$9723,47 (ver Figura 1).

El gobierno central de turno a través del MAE está realizando los estudios concernientes al cierre técnico del botadero y creación de una celda emergente para la

disposición de los desechos sólidos con una vida útil de aproximadamente 2 años, periodo después del cual el cantón Portoviejo deberá contar con un relleno sanitario.

### **Instancias de control de la gestión de los desechos médicos infecciosos**

La legislación establece la conformación de un comité dentro de los establecimientos de salud, concebidos para tratar el manejo de los desechos médicos. Los tres hospitales cuentan con sus respectivos comités de Manejo de Desechos Hospitalarios. El Ministerio de Salud Pública se encarga de realizar supervisiones dentro de los establecimientos. Los hospitales son evaluados con el formato “Hospitalización 1” por la complejidad de sus servicios y cantidad de camas disponibles. De esta evaluación, la calificación mínima que le permite renovar el permiso de funcionamiento válido por un año es de 70% de cumplimiento de los parámetros incluidos en el formato. En el último año estos hospitales han podido renovar sus permisos de funcionamiento. Los entes de control externo son las Direcciones de Higiene y Aseo, y de Medio Ambiente del Municipio de Portoviejo. De la misma forma el Ministerio del Ambiente, así como la Unidad de Policía Ambiental tienen la autorización de supervisar y controlar la gestión externa de los desechos hospitalarios.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Los hospitales de Portoviejo generan aproximadamente 17,36 toneladas de desechos médicos infecciosos al mes, para la gestión externa la unidad hospitalaria invierte un promedio mensual de \$9723,47.

Los porcentajes de desechos médicos de tipo infeccioso oscilaron entre el 36 y el 55%, en relación a los volúmenes de producción de las demás categorías de desechos generados en los establecimientos, sobrepasando el 25% (porcentaje máximo recomendado por la OMS). Esto sugiere la falta de control durante la etapa de generación y separación de los desechos médicos.

Existe un cumplimiento parcial de la normativa en las distintas fases de clasificación, tratamiento interno, almacenamiento, recolección, transporte externo y disposición final; implicadas en la gestión de los desechos médicos provenientes de los hospitales en el cantón Portoviejo. La fase con los problemas más serios de incumplimiento, por las repercusiones ambientales y en la salud pública, es la disposición final. La misma que alcanza únicamente un 17% de cumplimiento de los artículos y reglamentos dentro de la ordenanza municipal.

Es necesario que el órgano encargado de la regulación y control tome las acciones necesarias para cumplir y hacer cumplir las disposiciones de la Ordenanza de la Gestión del Manejo de los Desechos Infecciosos, para la Red de Servicios de

## Salud del Cantón Portoviejo.

En los establecimientos hospitalarios se recomienda una redistribución de los tipos de tachos debidamente rotulados en lugares idóneos de generación de desechos, así como la cantidad para cada área. A la vez que se implementan programas de capacitación en todas las áreas y niveles del personal que labora en los Hospitales; sobre la adecuada gestión de los desechos médicos infecciosos, su importancia, los riesgos ambientales y sanitarios implicados, y el cumplimiento de la normativa que la regula. Asimismo, se recomienda enfatizar el control continuo de la gestión de los desechos infecciosos, estableciendo indicadores (como la cantidad de desechos hospitalarios generados, cantidad de personal capacitado, y cuantificación de nivel de cumplimiento de la normativa) que permitan evaluar los progresos.

Finalmente, es conveniente que la Dirección de Higiene y Aseo del Municipio de Portoviejo implemente políticas de gestión integral de los desechos médicos del cantón y realice inspecciones frecuentes al botadero municipal para verificar el cumplimiento de las normas correspondientes. Además, es importante revisar los rubros cubiertos por la tasa que pagan los hospitales mensualmente y evaluar cómo podría ésta ser utilizada para financiar los costos que implica habilitar y mantener una celda de seguridad para la disposición de los desechos hospitalarios en el botadero municipal, como solución inmediata. Una alternativa a corto y mediano plazo es la contratación de los servicios de un gestor de residuos autorizado por el MAE, como sucede por ejemplo en Guayaquil, Quito y Cuenca. Este gestor cobra una tasa por kilogramo que es recogido, tratado (por autoclave o incineración) y dispuesto de

forma que cumple con la normativa ambiental. En este sentido, pueden establecerse convenios con el municipio o directamente con los establecimientos de salud. A largo plazo, lo más conveniente sería que el Gobierno Municipal busque aliarse con cantones vecinos y formar una mancomunidad que cuente con un equipo técnico capacitado que opere su propia planta de tratamiento de desechos hospitalarios.

Se deberían realizar estudios que profundicen sobre la composición y segregación de los residuos hospitalarios, orientados a la implementación de técnicas de reciclaje de materiales rescatables después de aplicarles un tratamiento de esterilización. Algunos materiales con potencial para ser reciclados son el metal de las agujas, implementos médicos de plástico, entre otros.



## Referencias bibliográficas

- Al-Hadlaq, A., Ali Huneiti, Z., & Balachandran, W. (2013). Bio-Medical Waste Handling and Management in Riyadh, Saudi Arabia. *International Journal of Chemical and Environmental Engineering*, 343-352.
- Chartier, I., Emmanuel, J., Pieper, U., Prüs, A., Rushbrook, P., Stringer, R., . . . Zghondi, R. (2014). *Safe management of wastes from health-care activities*. Switzerland: WHO Press.
- Durlach, R. (2013). Residuos en los Establecimientos de Salud. *La Revista del ITAES*, 18-28.
- Elite Consultor. (2011). Estudios de diagnóstico y prefactibilidad de alternativas para el Manejo Integral de los Residuos Urbanos en los veintidós cantones de la provincia de Manabí. Informe Gobierno Provincial de Manabí. Guayaquil.
- Ferdowsi, A., Ferdosi, M., Mehrani, Z., & Narenjkar, P. (2012). Certain Hospital Waste Management Practices in Isfahan, Iran. *International Journal of Preventive Medicine*, S176-85.
- Gautam, V., Thapar, R., & Sharma, M. (2010). Biomedical waste management: Incineration vs. environmental safety. *Indian Journal of Medical Microbiology*, 191-192.
- Gobierno Provincial de Manabí. (2013). Términos de Referencia para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos hospitalarios de la provincia de Manabí". Portoviejo.
- Health Care Without Harm. (2014). Health Care Without Harm. Obtenido de <https://noharm-global.org>
- Jacobsohn, A. (Junio de 2011). Disposal Diagnosis: The Healthcare waste institute tackles issues unique to medical waste disposal. . Environmental Industry Associations, pág. 62.

- Jiuju, C., & Wenqiang, S. (2012). Municipal solid waste disposal by using metallurgical technologies and equipments . *International Journal of Energy and Environment* , 237-246.
- Junaid Habib , U., & Amanullah, K. (2011). Proposed Model for Healthcare Waste Management. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 901-905.
- Ley Orgánica de Salud. Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423. Ecuador. 22 de diciembre del 2006.
- Ohtsu, Y., Onoda, K., Hideki, K., & Urasaki, H. (2011). A comparison of microwave irradiation, electric, and hybrid heating for medical plastic-waste treatment. *Journal of Renewable Sustainable Energy, Japan*.
- Ordenanza de la Gestión del Manejo de los Desechos Infecciosos, para la Red de Servicios de Salud del Cantón Portoviejo, Municipio de Portoviejo, 2013.
- Ordenanza para la Gestión de Desechos Hospitalarios y Peligrosos en Establecimientos de Salud, Comerciales e Industriales y de Servicio de Manabí, Consejo Provincial de Manabí, 2012.
- Real Academia de la Lengua Española. (2001). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: Espasa.
- Reglamento de Manejo de Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador, MAE, 2010
- Ministerio de Salud Pública. (2010). *Reglamento de Manejo de Desechos Infecciosos para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador*.
- Scungio, D. (2013). Eco-friendly waste management. *Management Q&A*, 32-33.
- Shalini, S., Harsh, M., & Mathur, B. (2012). Evaluation of Bio-medical Waste Management Practices in a Government Medical College and Hospital. *National Journal of Community Medicine*, 80-84.
- Shaner, H., & McRae, G. (2002). *Eleven Recommendations for Improving Health*. CGH Environmental Strategies, Burlington.
- Srivastav , S., Mahajan , H., & Mathur , B. (2012). Evaluation of Bio-Medical Waste Management Practices in a Government Medical College and Hospital. *National Journal of Community Medicine*, 80-84.

World Health Organization. (2014). Obtenido de [http://www.who.int/topics/medical\\_waste/en/](http://www.who.int/topics/medical_waste/en/)

Yordanova, D., Angelova, S., Kyoseva, V., & Dombalov, I. (2014). Household Medical Waste-Threat to the Environment and Human Health. *Journal of Chemical Technology and Metal*, 185-188.