

MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS PELIGROSOS –“CASO DE ESTUDIO PADRE ALBERTO BUFONNI, ECUADOR”.

Integral management of hazardous hospital waste – “Study case Padre Alberto Bufonni, Ecuador”.

Sandra Heredia *, Alex Gavilanes, Fernanda Heredia.

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

*sandra.heredia@esPOCH.edu.ec

Resumen

Se elaboró una propuesta para el manejo de desechos generados en el Hospital Padre Alberto Bonilla. Para ello se dividió al hospital en 7 áreas y se identificó las actividades generadoras de desechos. Para cada área se cuantificó los residuos, obteniéndose así sus pesos, volúmenes y densidades. Posteriormente se evaluaron los impactos ambientales ocasionados por la mala disposición de desechos mediante una matriz causa-efecto. Finalmente se estructuró la propuesta técnica que permita dar solución a los impactos negativos identificados. Como resultados, se determinó que el hospital genera 69,07 kg/día de desechos, siendo las áreas de mayor incidencia la de hospitalización con una producción de 25 kg/día de desechos, seguida por la cocina con una producción de 19 kg/día. El volumen total diario y la densidad de los desechos fueron de 0,83 m³ y 70,8 kg/m³ respectivamente, y en cuanto a la composición; esta depende del área. Conforme a la matriz causa-efecto, las áreas de hospitalización, emergencia y laboratorio son las de mayor impacto en cuanto a la problemática de los desechos peligrosos. Se recomienda la implementación de la propuesta técnica para el manejo de los desechos, la cual contribuirá al desarrollo sostenible de la institución de salud.

Palabras claves: Desechos hospitalarios, Gestión de desechos, Caracterización, Evaluación, Impacto ambiental

Abstract

A proposal for the management of wastes generated at the “Padre Alberto Bonilla” hospital was developed. To do this, the hospital was divided into 7 areas and waste-generating activities were identified. For each area, it was quantified hazardous wastes, thus their weights, volumes and densities were obtained. Subsequently, environmental impacts caused by an incorrect disposal of hazardous waste were valued by means of cause-and-effect matrix. Finally, the technical proposal was structured to provide solution to the negative impacts identified. As a result, it was determined that the hospital generates 69.07 kg/day of waste, being the areas of greater incidence of hospitalization with a production of 25 kg/day of waste, followed by the kitchen with a production of 19 kg/day. The total daily volume on a basis and the density of the wastes were of 0.83 m³ and 70.8 kg/m³, respectively; and in terms of composition, it depends on the area. According to the cause-effect matrix, the hospital, emergency and laboratory areas have the greatest impact on the problem of hazardous waste. The implementation of the technical proposal for waste management, which will contribute to the sustainable development of the health institution, is recommended.

Keywords: Hospital waste, Waste management, Characterization, Valuation, Environmental impact.

Fecha de recepción: 08-02-2020

Fecha de aceptación: 20-04-2020

Fecha de publicación: 29-06-2020

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas ambientales más severos a nivel mundial es la generación de desechos sólidos; de acuerdo al informe presentado por el Banco Mundial (1), si no se adoptan medidas inmediatas en torno a la gestión de desechos sólidos, para el año 2050 se estima que la producción neta ascienda en un 70% con respecto a los niveles actuales.

Los residuos provenientes de las actividades hospitalarias son los que han causado mayor preocupación a nivel nacional, regional y global (2,3), debido a que constituyen un riesgo para el ambiente y la salud humana.

En Ecuador, en el 2016 se produjeron 10.864.289 Kg de desechos hospitalarios peligrosos, de esta cantidad el 58,2% fue entregado a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) Municipales, el 30,6% a gestores ambientales y el 11,1% fueron tratados de manera autónoma por las instituciones de salud (4).

A nivel nacional el 46% de los GAD no realizan un tratamiento previo a la disposición final de los desechos hospitalarios (5), convirtiendo a los rellenos sanitarios y vertederos al aire libre en zonas de riesgo biológico, químico y radioactivo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los riesgos potenciales derivados del mal manejo y disposición de los desechos hospitalarios son: SIDA, hepatitis, infecciones de tipo gástrico, respiratorio, dérmico, intoxicaciones, etc. (3).

El manejo de los desechos hospitalarios supone varios riesgos y complicaciones, debido al carácter infeccioso de algunos de sus componentes y su heterogeneidad (6,7).

En las diferentes áreas de servicio sanitario se generan desechos no peligrosos (biodegradables, reciclables y comunes) y peligrosos (radioactivos, infecciosos, tóxicos, químicos, especiales, entre otros) (8–10); en el 2016 en los hospitales del Ecuador, el 75,5% de desechos generados fueron infecciosos (o biológicos), seguido por los desechos corto punzantes (11,5%) y farmacéuticos

(5,5%) (4).

La problemática en torno al manejo de los desechos hospitalarios se da en diversas estancias, tales como en la fuente o punto de origen (segregación y/o separación), movimiento interno (limpieza y aseo), almacenamiento (centros de acopio temporal) transporte y disposición final (11).

Generalmente en los hospitales, el mal manejo de los desechos se debe a la escasa formación del personal en cuanto a los sistemas de clasificación y/o separación, situación que genera una mayor cantidad de residuos peligrosos (2) debido a la mezcla con otro tipo de desechos.

Para disminuir los riesgos potenciales de los desechos hospitalarios, en diferentes países existe un marco legal que dicta una serie de normas específicas para el manejo y gestión de desechos hospitalarios (12,13). Es así, que las instituciones de salud deben contar con planes definidos orientados a la bioseguridad y a la mitigación de los impactos ambientales.

El objetivo de la presente investigación es elaborar una propuesta para el manejo integral de los desechos del Hospital Padre Buffoni, en base a la caracterización y cuantificación de los desechos, así como la evaluación de los impactos ambientales generados por éstos.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de estudio: El estudio se realizó en el Hospital “Padre Alberto Buffoni”, el cual está localizado en el cantón Quinindé, Provincia de

Esmeraldas (Noroeste del Ecuador continental). Esta institución de salud es catalogada como un hospital básico de segundo nivel (14), y cuenta con las siguientes áreas: administrativa, de emergencia, hospitalización, consulta externa, laboratorio clínico, cocina y bodega.

Hasta el primer trimestre del 2018 se han atendido 6251 personas en medicina general, pediatría, ginecología y enfermería del área de consulta externa, y 9961 en casos de emergencia.



Gráfica 1. Ubicación del área de estudio.
Fuente: Google Earth.

Cuantificación y caracterización de desechos generados:

Para la cuantificación y caracterización de los desechos generados, previamente se realizó el análisis bibliográfico de las metodologías existentes, esto debido a que no existe una normativa establecida por instituciones como el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), la Organización Panamericana de la Salud que permitan desarrollar esta investigación. Las técnicas empleadas se enlistan a continuación:

- ✓ NMX-AA-061-1985: Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Determinación de la generación (15).
- ✓ NMX-AA-022-1985: Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Selección y cuantificación de subproductos. (16)
- ✓ NMX-AA-015-1985: Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Muestreo - Método de cuarteo (17).
- ✓ NMX-AA-019-1985: Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Peso volumétrico “in situ”(18).

Se identificaron las actividades generadoras de desechos peligrosos, así como la composición de los mismos mediante un seguimiento por un pe-

ríodo de 15 días (observación directa y registro de datos).

Se recolectaron de desechos, esta fase involucró la coordinación y apoyo de las autoridades y el personal de limpieza con la finalidad de establecer las rutas y horarios de recolección. Una vez recolectados los desechos, se realizó el pesaje y se registró el peso en kilogramos (ver Gráfica 2). Para la determinación del volumen se eligió previamente un recipiente cilíndrico, en el cual se colocaron los desechos sin compactar y se registró el volumen respectivo (ver Gráfica 3). Finalmente se vincularon los parámetros peso (masa) y volumen para obtener la densidad de los desechos (ver Gráfica 4).

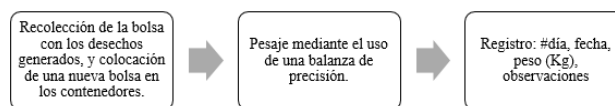


Gráfico 2. Principales cultivos.

Nota: Este proceso se realizó diariamente durante el período de estudio establecido.

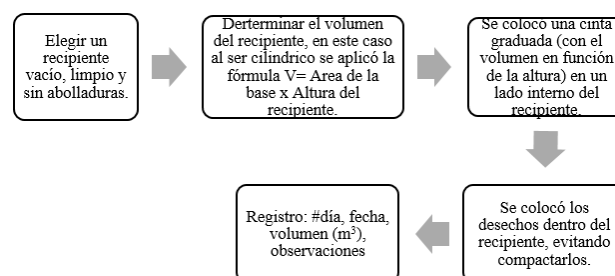


Gráfico 3. Determinación del volumen de los desechos generados.

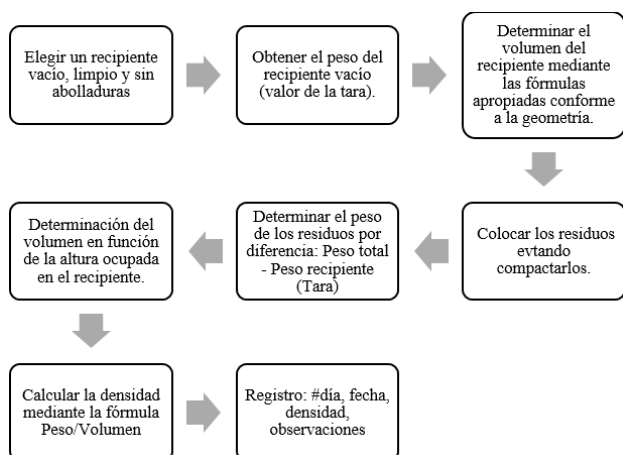


Gráfico 4. Determinación de la densidad de los desechos generados.
Nota: Al vaciar los residuos dentro del recipiente descartar los finos para de esta forma no alterar el peso.

Evaluación de impactos ambientales.

Para la evaluación de impactos ambientales se identificó previamente los aspectos e impactos ambientales. Y posteriormente se seleccionaron los criterios de evaluación (Tabla 1).

Criterio	Descripción	Calificación (rango)	Importancia (%)
Magnitud	Gravedad del daño que se puede causar en el ambiente	5 Alta/o	30
		3 Media/o	
Control	Posibilidad de intervenir en el aspecto y/o impacto ambiental	1 Baja/o	10
Requisito Legal	Legislación ambiental aplicable.	5 Existe y no se cumple	30
		2 Existe y se cumple	
		1 No existe requisito	
Frecuencia	Periodicidad.	5 Alta	10
		3 Media	
		1 Baja	
Comunidad	Afectación a las partes interesadas o poblados aledaños.	Escala entre el 1 al 5. Considerando que 1 es bajo y 5 alto.	20

Tabla 1. Criterios de evaluación de impactos ambientales.
Fuente: Adaptado de Quinteros, 2016 (19).

A cada aspecto- impacto ambiental se asignó un valor comprendido entre las escalas establecidas para cada criterio, mismo que fue vinculado con su respectivo porcentaje de importancia obteniéndose así un valor individual para cada criterio. Para obtener el valor final para cada im-

pacto ambiental se sumó los valores individuales de cada criterio. Finalmente se consideró como impactos ambientales significativos aquellos con un valor mayor o igual a 2.

Elaboración de la propuesta técnica

Luego de puntuar los impactos ambientales se elaboró una propuesta técnica que incluyó 5 planes. Los cuales contenían los objetivos, alcance y actividades a implementarse, así como los costos estimados.

III. RESULTADOS

Cuantificación y caracterización de desechos generados:

Se identificaron 6 actividades generadoras de desechos peligrosos, mismas que se detallan en la siguiente tabla:

Actividad	Desechos generados
Atención directa al paciente ejecutando protocolos establecidos (cuidados).	Gasas, apósitos, jeringas, guantes, mascarillas, etc.
Administración de medicamentos.	Frascos, jeringas, torundas, guantes, etc.
Limpieza y desinfección.	Desinfectantes, compresas, campos, guantes, mascarillas, gafas.
Aplicación de medidas de bioseguridad	Guantes, gorros, mascarillas, batas, gafas, etc.
Incorrecta rotulación, señalización y ubicación de los recipientes para los desechos hospitalarios.	Desechos mezclados.
Inadecuada recolección y transporte de desechos hospitalarios.	Mezcla de desechos comunes con especiales e infecciosos.

Tabla 2. Criterios de evaluación de impactos ambientales

Conforme a la tabla 3, se aprecia que las dos últimas actividades generan mezclas de desechos, no obstante, in situ se verificó que la inadecuada recolección y transporte produce una mayor cantidad de desechos mezclados.

Durante el período de 15 días se generó aproximadamente 1059,93 kg de residuos, de esta cantidad el 58,65% corresponde a desechos comunes y el 41,35% a desechos infecciosos.

Tipo de residuos	Componentes	Cantidad (kg)	Porcentaje (%)
Comunes	Papel, plástico, cartón	297,36	58,65
	Orgánicos	287,6	
	Inorgánicos	1,5	
	Total	586,46	
Infecciosos	Baja lenguas	63	41,35
	Látex(guantes)	163,81	
	Cortopunzantes (lance-tas, agujas, etc.)	141,82	
	Gasa y algodón (torundas y apósitos)	84,49	
	Batas y gorros	20,34	
	Total	473,47	

Tabla 3. Cantidad total de residuos generados (comunes e infecciosos)

En cuanto a la cuantificación (peso y volumen) y caracterización (densidad) de los residuos por área hospitalaria:

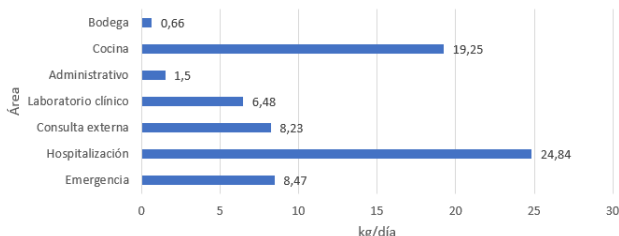


Gráfico 5. Peso de los desechos generados por área.

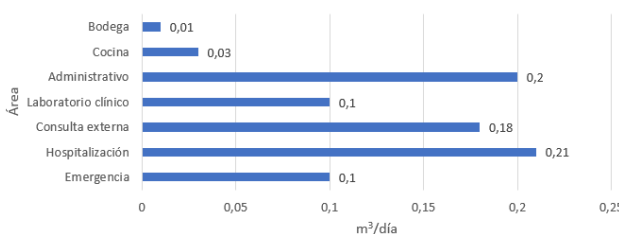


Gráfico 6. Volumen de los desechos generados por área.

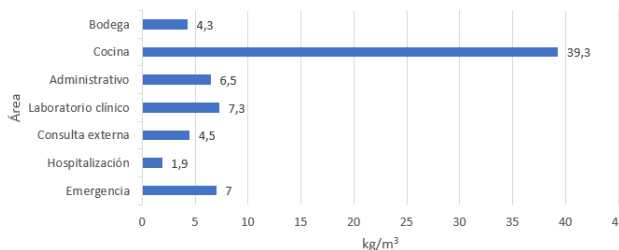


Gráfico 7. Densidad de los desechos generados por área

Los resultados de la tabla 4 indican que el área con mayor producción de desechos es la de hospitalización la cual genera alrededor de 24.84 kg/día (peso) equivalentes a 0,21 m3/día (volumen). En cuanto a la densidad de los residuos, el valor más alto se registró en aquellos que provienen

de la cocina. A partir de los valores por área se obtiene que para toda la institución de salud la producción es 69,07 kg/día de desechos, equivalentes a un volumen total diario de 0,83 m3. En lo que respecta a la composición de desechos se identificó que está depende del área hospitalaria (Tabla 4)

Área	Componentes	Porcentaje
Emergencia	Papel y plástico (envolturas de baja lenguas, envolturas de guantes y fundas)	27.98
	Látex (guantes)	20.07
	Cortopunzantes (baja lenguas, hisopos, agujas, ampollas)	18.89
	Gasa y algodón (torundas y apósitos)	17,00
	Mascarillas, batas y gorros	16.05
	Total	100,00
Hospitalización	Baja lenguas	53,00
	Látex(guantes)	23.50
	Papel y plástico (envolturas de baja lenguas, envolturas de guantes y fundas)	15.67
	Gasa y algodón (torundas y apósitos)	7.83
	Total	100,00
	Consulta externa	Baja lenguas
Látex(guantes)		21.99
Papel y plástico (envolturas de baja lenguas, envolturas de guantes y fundas)		17.01
Gasa y algodón (torundas y apósitos)		9.96
Total		100,00
Laboratorio clínico		Metal (lancetas y agujas)
	Gasa y algodón (torundas y apósitos)	21.93
	Plástico (caja Petri, embolo de jeringas, envolturas de jeringas y fundas)	11.29
	Látex(guantes)	5.71
	Total	100,00
Administrativo	Papel	85.30
	Plástico	13.30
	Desechos orgánicos	1.30
	Total	100,00
Cocina	Sobras orgánicas	99.50
	Desechos inorgánicos	0.50
	Total	100,00
Bodega	Papel	69.79
	Cartón	30.21
	Total	100,00

Tabla 4. Composición de los residuos por área.

La información mostrada en la tabla 4, permite estimar y proyectar las proporciones y cantidades máximas de generación de residuos, en función del área del hospital y el tipo de residuos.

Si bien la producción de desechos es directamente proporcional a la actividad del hospital, para este cálculo, se requiere determinar la capacidad máxima que dispone la institución de salud, así como los registros mensuales y anuales de generación.

Evaluación de impactos ambientales.

Para cada área hospitalaria se identificó el aspecto (causa), así como el impacto ambiental generado (efecto), éste último que fue evaluado en función de los criterios mencionados en la tabla 1.

La asignación de la ponderación de valores se desarrolló conjuntamente con los profesionales del área de salud del hospital, quienes manejan la normativa y el marco legal aplicable en el país, fundamentalmente el acuerdo ministerial No. 061.

Área	Aspecto Ambiental	Actividad	Impacto Ambiental	CRITERIOS DE EVALUACIÓN					Total	Sign.
				Magnitud (30%)	Control (10%)	Req. Legal (30%)	Frecuencia (10%)	Comunidad (20%)		
Administrativo	Generación de residuos comunes	Oficios e informes	Consumo de recursos naturales	1	3	1	3	1	1,4	No
Emergencia	Generación de desechos infecciosos	Atención al paciente	Contaminación del suelo y agua	3	1	2	1	1	1,9	No
		Administración de medicamentos	Contaminación del suelo y agua	3	1	5	3	1	3	Si
		Limpieza y desinfección	Contaminación del suelo y agua	3	1	5	5	1	3,2	Si
		Partos y cirugías	Contaminación del suelo y agua	5	1	5	5	2	4	Si
Hospitalización	Generación de desechos infecciosos	Atención y recuperación del paciente.	Contaminación del suelo y agua	1	1	5	3	1	2,4	Si
		Administración de medicamentos	Contaminación del suelo y agua	3	1	5	5	2	3,4	Si
Consulta Externa	Generación de desechos comunes e infecciosos	Atención al paciente	Contaminación del suelo y agua	3	3	2	2	1	2,1	Si
Laboratorio Clínico	Generación de desechos corto punzantes, infecciosos y comunes	Toma de muestras	Contaminación del suelo y agua	3	3	5	3	1	3,2	Si
	Sustancias químicas, generación de vidrio, desechos infecciosos y comunes	Procesamiento de muestras	Contaminación del suelo y agua	1	3	5	3	1	2,6	Si
	Consumo de agua, energía eléctrica, producción de sustancias químicas	Lavado de material de laboratorio	Contaminación del suelo y agua	5	3	5	3	1	3,8	Si
Esterilización	Consumo de agua	Autoclave	Contaminación del agua	1	1	1	1	1	1	No
Cocina	Consumo de agua, energía eléctrica, producción de desechos comunes	Preparación de alimentos	Contaminación del suelo y agua	1	1	1	5	2	1,6	No
Bodega	Generación de desechos comunes	Recepción de insumos, almacenamiento y transporte	Agotamiento de los recursos naturales	3	3	1	1	1	1,8	No

Tabla 5. Evaluación de impactos ambientales (matriz causa-efecto).

Las áreas que provocan impactos ambientales significativos tales como la contaminación de agua y suelo son las de emergencia, laboratorio clínico y hospitalización (Tabla 6) debido a que los desechos generados están en contacto directo con fluidos biológicos y en algunos de los casos son eliminados directamente en el lavabo.

Propuesta técnica. La presente propuesta técnica (Tabla 6) expone una serie de medidas que buscan prevenir y mitigar los impactos ambientales derivados del mal manejo de desechos en la institución de salud. El alcance de la misma involucra a todas las áreas o instalaciones, así como al personal que allí labora.

Nº	PLANES	ACTIVIDADES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE
1	Plan de capacitación	Manejo de desechos hospitalarios	Nómina de asistencia	Departamento de gestión de calidad.
		Educación ambiental	Registro fotográfico	
		COSTO		
2	Plan de prevención y mitigación de impactos	Capacitación sobre el manejo adecuado de desechos hospitalarios.	Nómina de asistencia	Departamento de gestión de calidad.
		Incorporar señalética adecuada en lugares estratégicos de cada área, referente al manejo de los desechos.	Registro fotográfico	
		Establecer un protocolo para la recolección de los residuos.		
		COSTO		
3	Plan de salud y seguridad ocupacional.	Mantenimiento de los extintores.	Registro de mantenimiento	Departamento de gestión de calidad.
		Prevención de riesgos físicos, químicos, biológico	Lista de control de seguridad	
		COSTO		
4	Plan de manejo de desechos	Manejo de desechos no peligrosos	Check list, registros	Departamento de gestión de calidad.
		Manejo de desechos peligrosos		
		COSTO		
5	Plan de reciclaje e inclusión social	Recolección de material reciclable	Registro fotográfico	Departamento de gestión de calidad.
		Valor económico del material reciclable	Registros de ingresos económicos	
		Prevención y minimización del trabajo infantil		
		COSTO		
COSTO TOTAL				\$2600,00

Tabla 6. Resumen de la propuesta técnica para el manejo integral de desechos hospitalarios.

Las principales estrategias para la clasificación, manipulación de desechos y mitigación de impactos ambientales son la capacitación sobre el manejo adecuado de desechos, así como la educación ambiental, dado que son herramientas que modelan el accionar del personal (médicos, enfermeras y personal de apoyo y limpieza).

IV. DISCUSIÓN

Es importante identificar la naturaleza de los desechos hospitalarios para de esta forma determinar los riesgos para la salud humana, ambiente y patrimonio (20), ya que dichos riesgos están directamente vinculados a las características del desecho, así como sus interacciones e incompatibilidades. Del total de residuos generados en el Hospital Padre Alberto Buffoni durante 15 días (1059,93 kg), el mayor porcentaje correspondió a desechos comunes (58,65%), mientras que

el 41,35% corresponde a desechos infecciosos. Araujo (8) señala que “entre un 75% y un 90% de los desechos originados en instituciones de salud carece de riesgo alguno y es de por sí asimilable a los desechos domésticos, y que un 10% a 25% sería potencialmente dañino”.

La producción total de desechos peligrosos depende de varios factores, siendo los de mayor importancia el número de pacientes atendidos, el tipo de establecimiento de salud - tamaño y complejidad (21) y las áreas en las que se encuentra dividido.

Este aspecto se identifica al comparar la producción de desechos infecciosos generada por el Hospital General Docente de Calderón (Quito), cuya cantidad equivale 76,34% de la totalidad de los desechos generados (22), en contraposición en el lugar de estudio (Hospital de Quinindé)

corresponde a un 41,35%.

En el Hospital Padre Alberto Buffoni, el área de hospitalización produce la mayor cantidad de desechos (24.84 kg/día equivalente a 0,21 m³), seguida por la cocina. Esto se debe a que en el área de hospitalización se encuentran los pacientes por un período determinado, en el cual se les monitorea (toma de signos vitales, muestras, etc.) y administra medicación. Otro punto de alta generación es la cocina, dado que los pacientes internados deben consumir cierto número de comidas según lo indique el médico. El valor más alto en relación a la densidad se registró en el área de cocina. La densidad media aparente sin compactación de los residuos sólidos urbanos sin clasificación suelen ser aproximadamente 150 Kg/m³ (23); este parámetro es fundamental para la determinación de especificaciones técnicas de vehículos de recolección y diseño del confinamiento de la disposición final. No obstante pueden existir densidades mayores, lo cual implica un contenido elevado de la fracción orgánica (23,24). Se tomó como referencia estudios acerca de residuos sólidos urbanos ya que los desechos generados en la cocina de un hospital presentan características similares a las de un domicilio, la única diferencia es la cantidad.

En función a la evaluación de impactos ambientales, las áreas que provocan impactos significativos son las de emergencia, laboratorio clínico y hospitalización, siendo el impacto generado la contaminación del suelo y el agua. Los impactos ambientales ocasionados en centros de salud se deben principalmente a la emisión de ruido (unidades ambulatorias), generación de residuos sólidos, principalmente de aquellos bio-contaminados y el consumo de recursos naturales (agua y energía) (25). Conforme a una evaluación de impactos ambientales realizado en la Unidad Oncológica SOLCA (Provincia de Chimborazo) mediante la matriz de Leopold, se identificaron 62 impactos negativos y 10 positivos, en consecuencia el impacto ambiental generado por los desechos hospitalarios es alto (26).

La gestión interna en las instituciones de salud está vinculada con la planificación y aplicación de medidas contempladas en un plan de manejo

(11). Las principales estrategias para el manejo de desechos y mitigación de impactos ambientales de la propuesta técnica elaborada son la capacitación y la educación ambiental. Rodríguez y otros (2) señalan que el conocimiento en torno a la clasificación y/o segregación de desechos da paso a una adecuada gestión en los hospitales, es así que el mal manejo de los desechos hospitalarios son ocasionadas por la falta de educación del personal (6,11). En este sentido la educación ambiental es una herramienta que produce cambios en el uso y cuidado del ambiente (27).

El manejo externo de desechos sólidos, así como las actividades de saneamiento ambiental, son competencia del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (28), por lo tanto, el sistema de recolección, diseño de rutas, frecuencias, manejo y disposición final de desechos hospitalarios, se articula con los ministerios del ramo como el Ministerio de Salud y la autoridad ambiental nacional. Además, el cambio en las normativas o implementación de propuestas técnicas para el manejo de desechos de centros hospitalarios son parte de la responsabilidad social y la necesidad legal de las autoridades de control (29).

V. CONCLUSIONES

Las actividades que generan una mayor cantidad de desechos peligrosos son la atención directa al paciente, así como la administración de medicamentos. Por otra parte, las actividades que generan un mayor problema al generar mezclas de desechos (comunes - infecciosos o peligrosos) son la falta de señalética, el dimensionamiento incorrecto de contenedores y la inadecuada recolección y transporte durante la limpieza y desinfección.

En lo que respecta a la evaluación de los impactos ambientales causados por el mal manejo de desechos hospitalarios, se obtuvo 9 nueve impactos significativos, mismos que están distribuidos en las áreas de emergencia, hospitalización, consulta externa y laboratorio clínico. El lavado de materiales contaminados en el laboratorio clínico es una de las actividades de mayor incidencia o impacto, seguida por la administración de medicamentos en el área de hospitalización y la limpieza

y desinfección en el área de emergencia.

En este contexto, la propuesta técnica se orienta en el manejo integral de los desechos hospitalarios e involucra tanto al personal administrativo, de salud como al de limpieza. Su aplicación o implementación está bajo la responsabilidad del Departamento de Gestión de Calidad de la insti-

tución de salud.

La aplicación de las normativas mexicanas, obedece a las inexistentes normativas locales que determinen: tamaños muestrales representativos y sectores de aplicación (hospitalario, industrial, comercial, residencial) adaptados a la realidad nacional en términos de gestión integral de residuos sólidos.

Referencias

1. Banco Mundial. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050 [Internet]. 2018 [citado 10 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>
2. Rodríguez-Miranda JP, García-Ubaque CA, Zafra-Mejía CA. Residuos hospitalarios: indicadores de tasas de generación en Bogotá, D.C. 2012-2015. *Rev Fac Med.* 1 de octubre de 2016;64(4):625.
3. Neveu A, Matus P. Residuos hospitalarios peligrosos en un centro de alta complejidad. *Revista Médica Chile.* 2007;885-95.
4. INEC. Módulo de desechos sanitarios peligrosos en establecimientos de salud del registro de recursos y actividades de salud. 2016.
5. El Telégrafo. El 46% de los municipios no trata desechos hospitalarios [Internet]. 2019 [citado 10 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/municipios-desechos-hospitalarios-gad>
6. Mata AMM, Reyes R, Mijares R. Manejo de desechos hospitalarios en un hospital tipo IV de CARACAS, VENEZUELA. *Interciencia.* 2004;29:6.
7. Peñafiel M, Vallejo A, Cabanilla J. Diagnóstico de los desechos hospitalarios y su problemática ambiental, Hospital Teodoro Maldonado Carbo [Internet]. 2018. Disponible en: <https://ecotec.edu.ec/content/uploads/mcientificas2018/9medio-ambiente-sociedad/001.pdf>
8. Araujo M. Desechos Hospitalarios: Riesgos Biológicos y Recomendaciones generales [Internet]. 2001. Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/71aa17a4d344c962e-04001011f0162c8.pdf>
9. Lugo K. Riesgos a la salud humana e impactos ambientales derivados del manejo integral de residuos hospitalarios en el hospital infantil Napoleón Franco Pareja. *Gest Desarro.* 2015;11:135-45.
10. Abarca L, Rivera P. Desechos hospitalarios. Un caso de estudio. 15:7.
11. Pineda JAP. Análisis de la problemática del manejo de residuos peligrosos hospitalarios. Universidad Militar Nueva Granada; 2016.
12. Mata AM, Reyes R. NORMATIVA VIGENTE EN ALGUNOS PAISES DE AMÉRICA LATINA SOBRE DESECHOS HOSPITALARIOS. *Univ Cienc Technol.* 2006;10:5.
13. Ilustre Municipalidad de Esmeraldas, Cooperación Técnica Belga. Manejo Integral de Desechos Hospitalarios: una nueva visión para proteger la salud y el ambiente. Experiencia de implementación y lecciones aprendidas del cantón Esmeraldas. El Chasqui Ediciones. 2009.
14. Quiñónez L. Gestión del servicio de emergencias y la satisfacción de los usuarios internos y externos en el Hospital P. Alberto Buffoni. Universidad Regional Autónoma de los Andes; 2017.
15. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Departamento del Distrito Federal. NMX-AA-61-1985, PROTECCION AL AMBIENTE-CONTAMINACION DEL SUELO-RESIDUOSSOLIDOS MUNICIPALES-DETERMINACION DE LA GENERACION. 1985.
16. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Departamento del Distrito Federal. NMX-AA-022-1985: PROTECCION AL AMBIENTE-CONTAMINACION DEL SUELO-RESIDUOS

SOLIDOS MUNICIPALES-SELECCION Y CUANTIFICACION DE SUBPRODUCTOS. 1985.

17. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Departamento del Distrito Federal. NMX-AA-15-1985.PROTECCIÓN AL AMBIENTE - CONTAMINACIÓN DEL SUELO - RESIDUOS-SÓLIDOS MUNICIPALES - MUESTREO - MÉTODO DE CUARTE. 1985.

18. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Departamento del Distrito Federal. NMX-AA-19-1985.PROTECCIÓN AL AMBIENTE -CONTAMINACIÓN DEL SUELO - RESIDUOS-SÓLIDOS MUNICIPALES - PESO VOLUMÉTRICO «IN SITU». 1985.

19. Quinteros L. Plan de manejo ambiental de desechos producidos en el laboratorio de análisis y evaluación ambiental AQLAB [Internet]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2016. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/4885>

20. Arboleda F. Herramienta metodológica para jerarquización de desechos peligrosos. 2018;23.

21. Vera J, Romero M. Caracterización del Manejo de Desechos Hospitalarios infecciosos a través de una Auditoría Ambiental inicial y Propuesta de un Modelo de Gestión para su segregación, transporte, almacenamiento y disposición final en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo del IESS. Universidad Politécnica Salesiana; 2012.

22. Garzón J, Vergara C. Plan de gestión integral de desechos sanitarios- Hospital General Docente de Calderón [Internet]. 2017. Disponible en: <https://www.hgdc.gob.ec/images/DocumentosInstitucionales/Plan%20de%20Gestion%20Integral%20de%20Desechos%20HGDC.pdf>

23. Barras FB. Residuos Urbanos o Municipales. 2007;90.

24. Coyago E, Gonzales K, Heredia E, Sánchez RG. Recomendaciones para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos universitarios. caso de estudio: Universidad Politécnica Salesiana, Campus Sur, Quito. La Granja [Internet]. 30 de junio de 2016 [citado 10 de enero de 2020];23(1). Disponible en: <http://revistas.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/23.2016.07>

25. Bambarén C. Impacto Ambiental de la operación de un Hospital Público en la ciudad de Lima – Perú. Universidad de Piura; 2014.

26. Brito H, Cazar R, Moreno N, Quintanilla J, Inca M, Guillen M, et al. Manejo De Residuos Sólidos Hospitalarios En La Unidad Oncológica Solca-Chimborazo. Eur Sci Joornal. 2016;12(8).

27. Mata AM, Pellegrini N, Reyes R. Programa de educación ambiental para la gestión de los desechos hospitalarios. 2006;16.

28. COOTAD. Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización. Regist Of Supl 303 19-oct-2010 [Internet]. 2010;2:174. Available from: http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org.pdf

29. Pandey A, Ahuja S, Madan M, Asthana AK. Bio-Medical Waste Managment in a Tertiary Care Hospital: An Overview. J Clin DIAGNOSTIC Res. 2016;10(11):DC01.