

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**Ciclo Optativo de Especialización y Profesionalización
en Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental**



**“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
PARA EL HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN”**

Presentada por:

Edith Marcela Tupayachi Alfaro

Trabajo de Titulación para Optar el Título de:

INGENIERO AMBIENTAL

**LIMA – PERÚ
2016**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**Ciclo Optativo de Especialización y Profesionalización
en Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental**

“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
PARA EL HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN”

Presentada por:

Edith Marcela Tupayachi Alfaro

Trabajo de Titulación para Optar el Título de:

INGENIERO AMBIENTAL

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Mg. Quim. Mary Flor Cesare Coral
PRESIDENTE

Mg. Quim. Lizardo Visitación Figueroa
MIEMBRO

Ing. Cecilia Alegría Arnedo
MIEMBRO

Dr. Víctor Meza Contreras
ASESOR

DEDICATORIA

A mi querida madre, por su paciencia y cariño; a mi padre, por sus palabras y consejos; y a mis hermanos Melissa y Paul, por el apoyo que me brindan día a día.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
	2.1. MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL	3
	2.1.1. Marco institucional	3
	2.1.2. Marco Legal	7
	2.2. DEFINICIONES GENERALES	12
	2.2.1. Establecimientos de atención de salud.....	12
	2.2.2. Residuos sólidos.....	13
	2.3. RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS	15
	2.3.1. Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios	16
	2.3.2. Impactos relacionados a los residuos sólidos hospitalarios	22
	2.3.3. Gestión de residuos sólidos hospitalarios	24
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	32
	3.1. MATERIALES	32
	3.1.1. Área de estudio: Hospital Alberto Sabogal Sologuren	32
	3.1.2. Materiales y equipos	34
	3.2. MÉTODOS	35
	3.2.1. Evaluación de la gestión organizacional para el manejo de los residuos sólidos	35
	3.2.2. Evaluación del manejo técnico – operativo de los residuos sólidos	36
	3.2.3. Caracterización de los residuos sólidos generados en el Hospital	36
	3.2.4. Identificación de las herramientas aplicables al manejo de los residuos sólidos generados en el hospital Alberto Sabogal Sologuren	38

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN ORGANIZACIONAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	39
4.1.1. Servicios especializados del hospital	39
4.1.2. Área o servicio responsable de la gestión de los residuos sólidos	41
4.2. EVALUACIÓN DEL MANEJO TÉCNICO – OPERATIVO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	44
4.2.1. Acondicionamiento	44
4.2.2. Segregación y almacenamiento primario	44
4.2.3. Almacenamiento intermedio	46
4.2.4. Transporte o recolección interna	48
4.2.5. Almacenamiento final	50
4.2.6. Recolección externa	53
4.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL	55
4.3.1. Cantidad de residuos sólidos generados	56
4.3.2. Análisis de los datos	68
4.4. HERRAMIENTAS APLICABLES AL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN	82
V. CONCLUSIONES	84
VI. RECOMENDACIONES	86
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
VIII. ANEXOS	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Niveles de atención, niveles de complejidad y categorías de establecimientos del sector salud	12
Tabla 2:	Comparación de las categorías de los establecimientos de Atención de Salud, de acuerdo a la clasificación del MINSA y de ESSALUD	13
Tabla 3:	Comparación de las clasificaciones establecidas para los residuos sólidos hospitalarios	21
Tabla 4:	Bolsas para revestimiento	26
Tabla 5:	Ventajas y desventajas de las tecnologías de tratamiento más usadas	29
Tabla 6:	Servicios médicos del Hospital Alberto Sabogal Sologuren por especialidades	34
Tabla 7:	Ubicación de los servicios médicos del Hospital Alberto Sabogal Sologuren por pabellón	39
Tabla 8:	Residuos sólidos por punto de generación Alberto Sabogal Sologuren	57
Tabla 9:	Generación diaria de residuos comunes por servicio	59
Tabla 10:	Generación diaria de residuos biocontaminados por servicio	61
Tabla 11:	Generación diaria de residuos especiales por servicio	63
Tabla 12:	Generación diaria de residuos especiales por servicio	65
Tabla 13:	Generación de residuos sólidos (Kg) diaria por paciente en el Hospital Alberto Sabogal Sologuren	67
Tabla 14:	Datos estadísticos descriptivos para residuos sólidos comunes	68
Tabla 15:	Datos estadísticos descriptivos para residuos sólidos biocontaminados	69
Tabla 16:	Datos estadísticos descriptivos para residuos sólidos especiales	70
Tabla 17:	Resumen de datos estadísticos descriptivos por tipo de residuo y servicios	70
Tabla 18:	Prueba de normalidad	72
Tabla 19:	Análisis de varianza ANOVA para dos factores	77

Tabla 20: Pruebas de los efectos inter-sujetos	77
Tabla 21: Estimaciones de los parámetros.....	78
Tabla 22: Datos por tipo de residuo	79
Tabla 23: Datos por servicio	79
Tabla 24: Comparaciones múltiples.....	80
Tabla 25: Cantidad de residuo	80
Tabla 26: Comparaciones múltiples según tipo de residuos.....	81
Tabla 27: Cantidad de residuo	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios según peligrosidad.....	21
Figura 2:	Ciclo del manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud.....	31
Figura 3:	Ubicación del establecimiento de salud Hospital de Nivel IV: Alberto Sabogal Sologuren.....	33
Figura 4:	Etiqueta de identificación de residuos	37
Figura 5:	Estructura orgánica de la Red Asistencial Sabogal	43
Figura 6:	Fotografía de segregación de residuos punzocortantes	45
Figura 7:	Fotografía de recipiente para residuos sólidos peligrosos conteniendo residuos comunes	45
Figura 8:	Fotografía de almacenes intermedios – Programas	46
Figura 9:	Fotografía de almacenes intermedios - Emergencias	47
Figura 10:	Fotografía de almacenes intermedios - Unidad de Cuidados Intensivos.....	47
Figura 11:	Fotografía de almacenes intermedios. Neonatología.....	48
Figura 12:	Fotografía del transporte interno. Hemodiálisis	49
Figura 13:	Fotografía del Transporte interno. Equipo para el traslado	49
Figura 14:	Fotografía del Transporte interno. Equipo para el traslado	50
Figura 15:	Fotografía del área de almacenamiento final.....	51
Figura 16:	Fotografía del almacenamiento final. Residuos fuera del área.....	51
Figura 17:	Fotografía del área de almacenamiento final.....	52
Figura 18:	Fotografía del área de almacenamiento final.....	52
Figura 19:	Fotografía de la recolección externa. Vehículo de transporte de residuos.	53
Figura 20:	Fotografía de la recolección externa. Personal de la EPS – RS.....	54
Figura 21:	Fotografía de la Recolección externa. Personal de la EPS – RS	54
Figura 22:	Fotografía de la recolección externa. Personal de la EPS – RS.....	55

Figura 23: Diagrama de Caja	71
Figura 24: Gráfico Q-Q residuos sólidos comunes	73
Figura 25: Gráfico Q-Q Residuos sólidos biocontaminados.....	74
Figura 26: Grafico Q-Q Residuos sólidos especiales.....	75
Figura 27: Medidas marginales por cantidad de residuos	82

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1:	Ficha Técnica del establecimiento de salud.....	91
ANEXO 2:	Fichas de Evaluación de Manejo de Residuos Sólidos.....	94
ANEXO 3:	Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren	97

RESUMEN

El presente trabajo realiza el análisis de la gestión de los residuos sólidos generados en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren en los aspectos organizacionales y técnico - operativo para presentar una propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos con metodologías aplicadas al control y evaluación del mismo. La evaluación de cada una de las etapas del manejo de residuos sólidos hospitalarios, requirió la aplicación de manera integral de las Listas de Verificación de la Norma Técnica de Salud 096-MINSA/DIGESA V.01 “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo” (R.M. N° 554-2012/MINSA) determinando que actualmente el hospital nacional realiza un manejo “muy deficiente” de sus residuos durante la segregación, almacenamiento primario, traslado interno y almacenamiento final. La caracterización de los residuos sólidos se realizó en base a la Guía para el Manejo Interno de Residuos Sólidos en Centros de Atención de Salud (CEPIS, 1996), que propone tres categorías: infecciosos, especiales y comunes equivalentes a la clasificación del MINSA: Clase A: biocontaminados, Clase B: especiales y Clase C: comunes, respectivamente. De acuerdo al estudio, el hospital genera alrededor de una tonelada de residuos sólidos diario, siendo el 31.4% biocontaminado, el 7.5% especiales y el 61.1% restantes de características comunes. El Plan de Manejo de Residuos Sólidos propuesto, recoge el análisis inicial, estableciendo medidas específicas de acuerdo a las necesidades del centro de salud a fin de minimizar los riesgos a la salud y al medio ambiente, así como disminuir los costos asociados a la gestión de los residuos sólidos hospitalarios.

Palabras Claves: Hospitales. Residuos sólidos. Residuos Biocontaminados. Residuos Infecciosos. Caracterización de residuos. Gestión de residuos.

SUMMARY

This paper makes the organizational and technical analysis of solid waste management generated in the National Hospital Alberto Sabogal Sologuren in order to propose the Solid Waste Management Plan with methodologies applied to its monitoring and evaluation. This evaluation required the application of Technical Checklist Standards 096-MINSA/DIGESA V.01 "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo" (R.M. N° 554-2012/MINSA) for each of the stages of hospital's solid waste current management, determining the performs of their waste during segregation, primary storage, internal transportation and final storage as "very poor". The characterization of solid waste is based on the Guidelines for Solid Waste Management in Health's Centers Care made for the Pan American Center in Sanitary Engineering and Environmental Science (CEPIS), which proposes three categories: infectious, special and common equivalent to the MINSA classification: Class A: biocontaminated, Class B: special, and Class C: common. According to the study, the hospital generates about a ton of solid waste daily, being biocontaminated 31.4%, 7.5% special, and 61.1% common waste. The Solid Waste Management Plan proposed, collects the initial analysis, establishing specific measures according to the needs of the health center in order to minimize risks to health and the environment as well as reduce the costs associated with management solid waste into the hospital.

Keywords: Hospitals. Solid waste. Biocontaminated waste. Infectious waste. Waste characterization. Waste management.

I. INTRODUCCIÓN

Durante el desarrollo de sus actividades, los centros de atención de salud generan, de manera inevitable, residuos que representan riesgos potenciales de peligrosidad y cuyo inadecuado manejo puede tener serias consecuencias para la salud de la comunidad hospitalaria, del personal encargado del manejo externo de los residuos y de la población en general (Cantanhede, 1999).

La inadecuada recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de los desechos hospitalarios puede provocar daños físicos serios e infecciones graves al personal que labora en los hospitales, a los pacientes y a la comunidad en general. Investigaciones realizadas en muchos países han demostrado que el inadecuado manejo de desechos peligrosos de instituciones de salud puede inducir enfermedades que van desde dermatitis hasta hepatitis B y C y el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). Estos males atacan principalmente al personal de salud, pero también a los pacientes, visitantes, al personal de recolección de basura, a recicladores y en general, a las comunidades aledañas a los botaderos (CEPIS, 1998).

A pesar de las recomendaciones brindadas por el CEPIS acerca de la necesidad de implementar una norma interna referida al manejo de los residuos sólidos en hospitales de nuestro país (Tello, 1991), sólo entre el 15% y 20% de los residuos sólidos hospitalarios que se generan en Lima y Callao son llevados a rellenos sanitarios formales, y el resto son arrojados en ríos, quemados al aire libre o reciclados de manera informal.

La práctica de manejar los desechos sólidos como simple basura común, conlleva a consecuencias impredecibles y de alto riesgo en la transmisión de enfermedades infectocontagiosas, así como accidentes con residuos punzocortantes, sustancias tóxicas, inflamables y radiactivas, no solo para el personal involucrado directamente en el manejo, sino también para la población externa (Umaña, 1996).

Con la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos en el Hospital Alberto Sabogal Sologuren, se minimizará la peligrosidad de estos residuos, tanto al interior como al exterior de dicho establecimiento. Al interior, porque los pacientes se encontrarán en un ambiente seguro que disminuirá las posibilidades de que en su estado vulnerable adquieran nuevas infecciones y por otro lado los trabajadores que manipulan los residuos evitarán la exposición a accidentes y enfermedades al implementarse medidas de protección. Por otro lado, se espera que se generen medidas que minimicen la comercialización o recuperación informal de los residuos hospitalarios fuera del centro de salud, para evitar la exposición de las personas que se dedican a esta actividad a los residuos peligrosos.

El Objetivo general del presente trabajo es formular una propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el Hospital Alberto Sabogal Sologuren de acuerdo al Anexo N° 3 de la Norma Técnica de Salud 096-MINSA/DIGESA V.01 “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo” y a los lineamientos brindados por la OMS en la Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud (CEPIS, 1996).

Como objetivos específicos se puede mencionar:

- Evaluar la gestión organizacional de Hospital Alberto Sabogal Sologuren en cuanto al manejo de los residuos sólidos.
- Evaluar el manejo técnico – operativo de los residuos sólidos generados en el Hospital Alberto Sabogal Sologuren.
- Realizar la caracterización de los residuos sólidos generados en el Hospital Alberto Sabogal Sologuren, de acuerdo a los lineamientos establecidos por el CEPIS.
- Identificar las herramientas aplicables al manejo de los residuos sólidos generados en el hospital Alberto Sabogal Sologuren.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL

2.1.1. Marco institucional

Una de las principales debilidades de la gestión ambiental peruana radica en las limitaciones que afrontan las autoridades ambientales del país en ejercer sus funciones. Si bien en el estado se han generado importantes capacidades durante los últimos años, aún se percibe una insuficiente canalización de los recursos, un excesivo centralismo y una baja priorización política de parte de las principales autoridades gubernamentales, lo que ha generado que sigamos arrastrando problemas, como la desarticulación del marco institucional del país, los conflictos de competencia entre las diversas autoridades y la existencia de normas legales confusas, que establecen mandatos o atribuciones de difícil implementación o que contraponen la actuación de las distintas agencias gubernamentales (SPDA, 2003).

2.1.1.1. Ministerio del Ambiente (MINAM)

- **Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente - Decreto Legislativo N°1013 (14.05.08)**

Se crea el Ministerio del Ambiente como Organismo Rector del Sector Ambiental. Su función general es diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental, así mismo promover la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, la diversidad biológica y las áreas naturales protegidas, valiéndose para ello de acciones de tipo técnico-normativas y rectoras.

- **Reglamento de Organizaciones y Funciones del Ministerio del Ambiente – Decreto Supremo N°007-2208-MINAM (06.12.08)**

Entre otras, son funciones rectoras del Ministerio del Ambiente:

- Garantizar el cumplimiento de las normas ambientales por parte del Ministerio del Ambiente, los demás sectores y los diferentes niveles de gobierno, realizando funciones de promoción, fiscalización, supervisión, evaluación y control, así como de ejercer la potestad sancionadora en materia de su competencia y dirigir el régimen de fiscalización y control ambiental y el régimen de incentivos previstos por la Ley 28611, Ley General del ambiente.
- Coordinar la implementación de la Política Nacional Ambiental con los sectores, los gobiernos regionales y los gobiernos locales.
- Prestar apoyo técnico a los sectores, los gobiernos regionales y locales para el adecuado cumplimiento de las funciones ambientales.
- Cumplir y hacer cumplir el marco normativo relacionado con su ámbito de competencia.

2.1.1.2. Ministerio de Salud

- **Ley de Creación del Ministerio de Salud. Ley N° 8124 (12.09.35)**

Mediante el artículo 3°, se crea el “Ministerio de Salud Pública, Trabajo y Previsión Social”, autorizando al Poder Ejecutivo para organizar sus direcciones o departamentos y consignando en el "Presupuesto General" de la Republica las partidas necesarias para la retribución del personal y atención de los servicios de dicho ministerio.

- **Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud. Decreto Supremo N° 023-2005-SA (01.01.06)**

Establece que la Dirección General de Salud Ambiental es el órgano técnico normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente; y le otorga entre otras, las siguientes funciones generales:

- Proponer y hacer cumplir la política nacional de salud ambiental, a fin de controlar los agentes contaminantes y mejorar las condiciones ambientales para la protección de la salud de la población.

- Establecer las normas de salud ambiental y monitorear y evaluar su cumplimiento.
- Promover el permanente desarrollo de las capacidades, habilidades y conocimientos de los recursos humanos en salud ambiental, en coordinación con el Instituto de Desarrollo de Recursos Humanos.

2.1.1.3. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

- **Ley de Orgánica del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo – Ley 29381 (02.06.09)**

El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo responde a la Seguridad Social dentro de sus áreas programáticas de acción.

- **Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo - Decreto Supremo N° 004-2010-TR. (20.04.10)**

Señala en su 3° artículo, entre otras funciones específicas exclusivas, el promover y ejercer la coordinación en materia de seguridad social.

- **Ley de creación del Seguro Social de Salud (ESSALUD) - Ley N° 27056 (30.01.99)**

Se crea sobre la base del Instituto Peruano de Seguridad Social, el Seguro Social de Salud (ESSALUD) como organismo público descentralizado, con personería jurídica de derecho público interno, adscrito al Sector Trabajo y Promoción Social, con autonomía técnica, administrativa, económica, financiera, presupuestal y contable. El seguro social de salud – ESSALUD tiene por finalidad dar cobertura a los asegurados y sus derechohabientes, a través del otorgamiento de prestaciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, prestaciones económicas, y prestaciones sociales que corresponden al régimen contributivo de la Seguridad Social en Salud, así como otros seguros de riesgos humanos.

En su artículo N° 2, menciona sus funciones para el cumplimiento de la finalidad y objetivos de ESSALUD:

- Administra el régimen contributivo de la Seguridad Social en Salud y otros seguros de riesgos humanos;
- Inscribe a los asegurados y entidades empleadoras;
- Recauda, fiscaliza, determina y cobra las aportaciones y demás recursos establecidos por ley, pudiendo delegar o conceder tales funciones, en forma total o parcial, en entidades del Estado o privadas, según las normas legales vigentes;
- Invierte los fondos que administra, procurando su rentabilidad, seguridad y equilibrio financiero, dentro del marco legal correspondiente;
- Formula y aprueba sus reglamentos internos, así como otras normas que le permitan ofrecer sus servicios de manera ética, eficiente y competitiva;
- Realiza toda clase de actos jurídicos necesarios para el cumplimiento de sus funciones;
- Determina los períodos de calificación para el otorgamiento de Prestaciones del régimen contributivo de la Seguridad Social en Salud, de acuerdo con las modalidades y condiciones de trabajo;
- Desarrolla programas de prevención de la salud ocupacional y riesgos profesionales;
- Dicta disposiciones relacionadas con las obligaciones de las entidades empleadoras y sus asegurados;
- Promueve la ejecución de programas de difusión sobre seguridad social en salud, para lo cual coordina con los sectores Salud, Educación y otras entidades del Estado;
- Desarrolla programas especiales orientados al bienestar social, en especial del adulto mayor y las personas con discapacidad, en las condiciones que establezca el Reglamento;
- Propone al Ministerio de Trabajo y Promoción Social la expedición de normas que contribuyan al mejor cumplimiento de su misión y opina sobre los proyectos de dispositivos legales relacionados con su rol;
- Celebra convenios o contratos con otras entidades para la prestación de servicios relacionados con su finalidad y sus objetivos;
- Desarrolla programas de extensión social y planes de salud especiales en favor de la población no asegurada y de escasos recursos;
- Apoya a la población afectada por siniestros y catástrofes; y,

- Realiza las demás funciones que la ley le encomiende o permita.

2.1.2. Marco Legal

2.1.2.1. Legislación general

- **Constitución Política del Perú 1993 (30.12.93)**

Incluye el componente ambiental en los Derechos Fundamentales de la Persona, considerando prioritario proteger y promocionar el ambiente. Menciona la obligación de la ciudadanía a la conservación de un ambiente saludable, partiendo de su derecho a tenerlo.

- **Política Nacional del Ambiente – Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM (23.05.10)**

En cumplimiento con el artículo 67° de la Constitución Política del Perú y en concordancia con la legislación que norma las políticas públicas ambientales. Define los objetivos prioritarios, lineamientos, contenidos principales y estándares nacionales de obligatorio cumplimiento. Conformar la política general de gobierno en materia ambiental, la cual enmarca las políticas sectoriales, regionales y locales. Se considera a los residuos sólidos dentro del Eje de Política 2, Gestión Integral de la Calidad Ambiental, para lo cual se establecen los siguientes lineamientos:

- Fortalecer la gestión de los gobiernos regionales y locales en materia de residuos sólidos de ámbito municipal, priorizando su aprovechamiento.
- Impulsar medidas para mejorar la recaudación de los arbitrios de limpieza y la sostenibilidad financiera de los servicios de residuos sólidos municipales.
- Impulsar campañas nacionales de educación y sensibilización ambiental para mejorar las conductas respecto del arrojamiento de basura y fomentar la reducción, segregación, reuso, y reciclaje; así como el reconocimiento de la importancia de contar con rellenos sanitarios para la disposición final de los residuos sólidos.
- Promover la inversión pública y privada en proyectos para mejorar los sistemas de recolección, operaciones de reciclaje, disposición final de

residuos sólidos y el desarrollo de infraestructura a nivel nacional; asegurando el cierre o clausura de botaderos y otras instalaciones ilegales.

- Desarrollar y promover la adopción de modelos de gestión apropiada de residuos sólidos adaptadas a las condiciones de los centros poblados.
- Promover la formalización de los segregadores y recicladores y otros actores que participan en el manejo de los residuos sólidos.
- Promover el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos por las municipalidades en el ámbito de su competencia, coordinando acciones con las autoridades sectoriales correspondientes.
- Asegurar el uso adecuado de infraestructura, instalaciones y prácticas de manejo de los residuos sólidos no municipales, por sus generadores.

- **Ley General del Ambiente - Ley N° 28611 (13.10.05)**

Es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú y establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable.

Genera el marco del uso de instrumentos de gestión ambiental por ejemplo, los planes integrales de gestión de residuos como mecanismos orientados a la ejecución de la política ambiental, sobre la base de los principios establecidos en esta ley y en lo señalado en sus normas complementarias y reglamentarias.

- **Ley General de Residuos Sólidos - Ley N° 27314 (21.07.00)**

Define el marco general del manejo de los residuos sólidos en el Perú. Entre otras cosas, desarrolla la definición de responsabilidad de los residuos por parte del generador hasta su disposición final; tomando las condiciones de control señaladas en la legislación vigente.

Involucra la gestión de residuos sólidos en el país, considerando como finalidad su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración y compatibilización de las políticas, planes, programas, estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos. Esta ley además, desarrolla acciones de educación y capacitación para una gestión de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible; y adopta medidas de minimización

de residuos sólidos, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad.

- **Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos - Decreto Supremo N° 057-2004-PCM (22.07.04)**

Involucra, entre otras cosas, la obligación del generador a acondicionar y almacenar en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada los residuos, previa entrega de los residuos a las EPS-RS o EC-RS o municipalidad para continuar con su manejo hasta su destino final. Para el caso de la minimización y reaprovechamiento, el generador aplicará estrategias que estarán consignados en su respectivo Plan de Gestión Manejo de Residuos.

2.1.2.2. Legislación ambiental sectorial

- **Norma Técnica de Salud NTS 096-MINSA/DGSP-V.01. Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo - Resolución Ministerial N° 554-2012/MINSA (03.07.12)**

La norma técnica de salud, tiene como propósito contribuir a brindar seguridad al personal, pacientes y visitantes de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo públicos, privados y mixtos a nivel nacional, a fin de prevenir, controlar y minimizar los riesgos sanitarios y ocupacionales por la gestión y manejo inadecuado de los residuos sólidos, así como disminuir el impacto negativo a la salud pública y al ambiente que estos producen. Incluye dentro de sus anexos el contenido mínimo sugerido del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo.

- **Norma Técnica de Salud NTS N° 021-MINSA/DGSP-V.03 Categorías de Establecimientos del Sector Salud - Resolución Ministerial N° 546-2011/MINSA (13.07.11)**

Establece el marco técnico normativo para la categorización de los establecimientos del sector salud con la finalidad contribuir a mejorar el

desempeño del sistema de salud en respuesta a las necesidades de salud de la población.

- **Ley General de Salud - Ley N° 26842 (15.07.1997)**

En entre otros aspectos, determina las condiciones higiénicas y sanitarias de todo centro de trabajo y de la protección del ambiente para preservar la salud. Señala que es la autoridad de salud quien dicta las normas relacionadas con la calificación de las sustancias y productos peligrosos, las condiciones y límites de toxicidad y peligrosidad de dichas sustancias y productos.

- **Reglamento General de Hospitales del Sector Salud - Decreto Supremo N° 005-90-SA (27.10.90)**

Se establece la estructura organizativa con la que debe contar un hospital, considerando dentro de ella a la Unidad de Epidemiología y Salud Ambiental, como la encargada de estudiar la situación de salud, la patología local, y de promover la preservación del medio ambiente de la comunidad a que sirve, y a la Unidad de Limpieza, Vigilancia y Jardines, como la encargada de hacer limpieza en los ambientes interiores y exteriores del hospital, para conseguir sanidad del medio y aspecto agradable, así como ayudar a evitar la diseminación de la infección cruzada y control de plagas en el Hospital.

- **Norma para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios en ESSALUD - Directiva N° 008-GG-ESSALUD-2000 (25.09.00)**

La Directiva, aprobada por la Gerencia General de ESSALUD, tiene como objetivo normar el proceso del manejo integral de los residuos sólidos hospitalarios generados en los Centros Asistenciales del Seguro Social de Salud ESSALUD.

- **Normas Generales de Bioseguridad en ESSALUD - Directiva N° 12-GG-ESSALUD-2001**

Esta directiva tiene como finalidad uniformizar los criterios técnico-operativos, administrativos y de gestión, orientados a prevenir los riesgos derivados de la atención directa a los usuarios, así como proteger la salud de los trabajadores de

los daños originados por la exposición a los factores de riesgo biológico en los centros asistenciales de salud de ESSALUD y en la atención extra-hospitalaria, que otorga prestaciones de salud; así como, contribuir a disminuir la incidencia de infecciones intrahospitalarias e infecciones de origen ocupacional, en los centros asistenciales de salud de ESSALUD.

- **Directiva para el Aviso e Investigación de Accidentes de Trabajo. Directiva N° 010-GG-ESSALUD-99**

Esta directiva tiene como finalidad establecer las condiciones técnico-normativas para informar sobre los accidentes de trabajo ocurridos en sus centros de trabajo, así como brindar las pautas necesarias que permitan a dicha institución pueda determinar el grado de responsabilidad de dicha entidad por el siniestro producido.

- **Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo. Decreto Supremo 003-98-SA (13.04.98)**

El Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo otorga coberturas por accidente de trabajo y enfermedad profesional a los trabajadores empleados y obreros que tienen la calidad de afiliados regulares del Seguro Social de Salud y que laboran en un centro de trabajo en el que la Entidad Empleadora realiza las actividades descritas en la Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud y que representan un trabajo de riesgo.

2.1.2.3. Normatividad internacional

- **Convenio de Basilea**

Tiene como objetivo la prevención o reducción al mínimo de la producción de desechos peligrosos como parte de un sistema general integrado de producción menos contaminante; la eliminación o reducción de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos hasta un mínimo que se corresponda con la gestión ecológicamente racional y eficiente de tales desechos; y la garantía de que se apliquen en la máxima medida posible las opciones sobre gestión ecológicamente racional de desechos peligrosos dentro del país de origen

(principio de la autosuficiencia). Los movimientos transfronterizos que se lleven a efecto deberán obedecer a motivos ambientales y económicos y estar basados en convenios celebrados entre los Estados interesados.

- **Agenda 21**

En el capítulo 20 menciona la Gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de desechos peligrosos que se relaciona con lo dispuesto en el Convenio de Basilea.

2.2. DEFINICIONES GENERALES

2.2.1. Establecimientos de atención de salud

Un establecimiento de atención de salud es un hospital, sanatorio, clínica, policlínico, centro médico, maternidad, sala de primeros auxilios y todo establecimiento donde se practique cualquiera de los niveles de atención humana o animal con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, así como de investigación.

Uno de los aspectos más importantes de la organización de un establecimiento de atención de salud es su categorización, necesaria para abordar las demandas de salud de la población y para consolidar redes asistenciales articuladas por niveles de complejidad. Se trata de un sistema de referencia efectivo principalmente en el ordenamiento de la oferta de servicios (MINSa, 2004).

Tabla 1: Niveles de atención, niveles de complejidad y categorías de establecimientos del sector salud

Niveles de Atención	Niveles de Complejidad	Categorías de Establecimientos de Salud
Primer Nivel de atención	1° Nivel de complejidad	I-1
	2° Nivel de Complejidad	I-2
	3° Nivel de Complejidad	I-3
	4° Nivel de Complejidad	I-4
Segundo Nivel de Complejidad	5° Nivel de Complejidad	II-1
	6° Nivel de Complejidad	II-2
Tercer Nivel de Atención	7° Nivel de Complejidad	III-1
	8° Nivel de Complejidad	III-2

FUENTE: NT N° 0021- MINSa / DGSP V.03

Tabla 2: Comparación de las categorías de los establecimientos de Atención de Salud, de acuerdo a la clasificación del MINSA y de ESSALUD

Categorías	MINSA	ESSALUD
I-1	Puesto de Salud	-----
I-2	Puesto de Salud con Médico	Posta Médica
I-3	Centro de Salud sin Internamiento	Centro Médico
I-4	Centro de Salud con Internamiento	Policlínico
II-1	Hospital I	Hospital I y II
II-2	Hospital II	Hospital III y IV
III-1	Hospital III	Hospital Nacional
III-2	Instituto Especializado	Instituto

FUENTE: NT N° 0021- MINSA / DGSP V.01

La categorización de los establecimientos de salud se basa en los tipos de establecimientos que comparten funciones, características y niveles de complejidad comunes, las cuales responden a realidades socio-sanitarias similares y están diseñadas para enfrentar demandas equivalentes. La definición de categoría considera principalmente los elementos cualitativos de la oferta, quedando los aspectos cuantitativos de la misma, sujetos a un análisis técnico local. (MINSA, Guía para la Categorización de Establecimientos de Salud del Sector Salud, 2005).

2.2.2. Residuos sólidos

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente (Ley N° 27314). Según su origen, se clasifican en:

2.2.2.1. Residuo domiciliario

Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.

2.2.2.2. Residuo comercial

Son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos,

oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas. Estos residuos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares.

2.2.2.3. Residuo de limpieza de espacios públicos

Son aquellos residuos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas.

2.2.2.4. Residuo de establecimiento de atención de salud

Son aquellos residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros afines. Estos residuos se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial peligro, tales como: agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, material de laboratorio, entre otros.

2.2.2.5. Residuo industrial

Son aquellos residuos generados en las actividades de las diversas ramas industriales, tales como: manufacturera, minera, química, energética, pesquera y otras similares. Estos residuos se presentan como: lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera, fibras, que generalmente se encuentran mezclados con sustancias alcalinas o ácidas, aceites pesados entre otros, incluyendo en general, los residuos considerados peligrosos.

2.2.2.6. Residuo de las actividades de construcción

Son aquellos residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines a éstas.

2.2.2.7. Residuo agropecuario

Son aquellos residuos generados en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias. Estos residuos incluyen los envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos diversos, entre otros.

2.2.2.8. Residuo de instalaciones o actividades especiales

Son aquellos residuos sólidos generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión, complejidad y de riesgo en su operación, con el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados, tales como: plantas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, entre otras; o de aquellas actividades públicas o privadas que movilizan recursos humanos, equipos o infraestructuras, en forma eventual, como conciertos musicales, campañas sanitarias u otras similares.

2.3. RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

Se considera residuos sólidos hospitalarios, a todos aquellos desechos provenientes de los hospitales, clínicas, centros médicos, consultorios dentales, consultorios veterinarios y demás instalaciones que brinden al público servicios de salud en general.

Son aquellos residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros afines. Estos residuos se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial peligro, tales como: agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, material de laboratorio, entre otros¹.

¹ Ley General de Residuos Sólidos - Ley N° 27314, publicada el 21.07.00

2.3.1. Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios

A nivel nacional, los residuos de establecimientos de atención de salud, o residuos sólidos hospitalarios, se clasifican en tres categorías: Clase A: Residuo biocontaminado, Clase B: Residuo Especial y Clase C: Residuo Común, según lo establecido en la Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios del MINSA (NT-MINSA/DGSP V0.1).

A continuación se presentan las propuestas de clasificación de organismos internacionalmente reconocidos.

2.3.1.1. Clasificación CEPIS

En la Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud², el CEPIS hace un resumen de las diferentes clasificaciones de residuos sólidos hospitalarios por instituciones, y países. La clasificación se basa principalmente en su naturaleza y en sus riesgos asociados. De acuerdo a este análisis, los residuos sólidos hospitalarios se clasifican en:

- **Infecciosos**

Son aquellos residuos peligrosos generados durante las diferentes etapas de la atención de salud (diagnóstico, tratamiento, inmunizaciones, investigaciones, etc.) que contienen patógenos. Estos residuos representan diferentes niveles de peligro potencial de acuerdo al grado de exposición con los agentes infecciosos que provocan las enfermedades.

- **Especiales**

Son los residuos peligrosos generados durante las actividades auxiliares de los centros de atención de salud. Estos residuos constituyen un peligro para la salud por sus características agresivas, tales como corrosividad, reactividad, inflamabilidad, toxicidad, explosividad y radiactividad.

² CEPIS/OPS/OMS. Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud. Segunda edición. Lima. 1996

- **Comunes**

Son aquellos residuos generados por las actividades administrativas, auxiliares y generales que no corresponden a ninguna de las categorías anteriores. No representan peligro para la salud y sus características son similares a los residuos domésticos comunes.

2.3.1.2. Clasificación Alemana³

- **Tipo A: Residuos comunes**

Residuos provenientes de la administración, limpieza general, elaboración de alimentos, áreas de hospitalización, siempre que estén separados en el punto de origen de los residuos clasificados como potencialmente infecciosos, infecto-contagiosos, orgánicos humanos y peligrosos. Son similares a los domiciliarios y no requieren manejo especial. Están compuestos por: restos alimentos, envases desechables de aluminio plástico, cartón, vidrio, papeles sanitarios, papeles de oficina y desechos esterilizados en el hospital.

- **Tipo B: Residuos potencialmente infecciosos**

Residuos provenientes de hospitalización general, consulta, emergencia, quirófano, etc., generados en la aplicación de tratamiento o cura del paciente. Requieren manejo especial dentro y fuera del hospital. Están compuestos por: algodones, gasas, vendas, jeringas, botellas de suero, sondas, sábanas desechables, toallas sanitarias desechables, pañales desechables, gorros tapabocas, batas y guantes.

- **Tipo C: Residuos infecto-contagiosos**

Residuos provenientes de pacientes con enfermedades infecto-contagiosas como el SIDA, hepatitis, tuberculosis, diarreas infecciosas, tifus, etc. Requieren manejo especial dentro y fuera del hospital. Están compuestos por: desechos de los laboratorios, con excepción de los de radiología y medicina nuclear, materiales impregnados de sangre, excrementos y secreciones. También incluye

³ CEPIS/OPS/OMS. Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud. Segunda edición. Lima. 1996

a los materiales punzocortantes (agujas, bisturís, etc.) colocados previamente en recipientes rígidos.

- **Tipo D: Residuos orgánicos humanos**

Residuos provenientes de salas de cirugía, parto, morgue, necropsia y anatomía patológica. Están compuestos por: amputaciones, restos de tejidos, necropsia y biopsia, fetos y placentas.

- **Tipo E: Residuos peligrosos**

Residuos que por razones legales o por características físico-químicas requieren un manejo especial. Están compuestos por: material radiactivo, desechos químicos, envases de aerosoles, indumentarias de tratamiento de radio y quimioterapia, desechos de laboratorios de radiologías y medicina nuclear y otros descritos en las normas de desechos peligrosos.

2.3.1.3. Clasificación de la OMS⁴

- **Residuos generales**

Residuos no peligrosos similares por su naturaleza a los residuos domésticos.

- **Residuos patológicos**

Tejidos, órganos, partes del cuerpo, fetos humanos y cadáveres de animales así como sangre y fluidos corporales.

- **Residuos radiactivos**

Sólidos, líquidos y gases de procedimiento de análisis radiológicos, tales como las pruebas para la ubicación de tumores.

- **Residuos químicos**

Incluye a los residuos peligrosos (tóxicos, corrosivos, inflamables, reactivos o genotóxicos) y no peligrosos.

⁴ CEPIS/OPS/OMS. Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud. Segunda edición. Lima. 1996

- **Residuos infecciosos**

Residuos que contienen patógenos en cantidad suficiente como para representar una amenaza seria, tales como cultivos de laboratorios, residuos de cirugía y autopsia de pacientes con enfermedades infecciosas, desechos de pacientes de salas de aislamiento o de la unidad de diálisis y residuos asociados con animales infectados.

- **Objetos punzocortantes**

Cualquier artículo que podría causar corte o punción (especialmente agujas o navajas).

- **Residuos farmacéuticos**

Residuos de la industria farmacéutica; incluye medicamentos derramados, vencidos o contaminados. Recipientes a presión.

2.3.1.4. Clasificación de la EPA⁵ (Environmental Protection Agency)

- **Cultivos y muestras almacenadas**

Desechos de cultivos y muestras almacenadas de agentes infecciosos; incluye a los de laboratorios médicos patológicos, de investigación y de la industria. Se considera también los desechos de la producción de vacunas, placas de cultivo y los utensilios usados para su manipulación.

- **Residuos patológicos**

Desechos patológicos humanos; incluye muestras de análisis, tejidos, órganos, partes y fluidos corporales que se remueven durante las autopsias, cirugía u otros.

⁵ CEPIS/OPS/OMS. Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud. Segunda edición. Lima. 1996

- **Residuos de sangre humana y productos derivados**

Incluyen la sangre, productos derivados de la sangre, plasma, suero, materiales empapados o saturados con sangre, materiales como los anteriores aun cuando se hayan sacado, así como los recipientes que los contienen o contuvieron, como las bolsas plásticas y mangueras intravenosas, etc.

- **Residuos punzocortantes**

Elementos punzocortantes que estuvieron en contacto con pacientes humanos o animales durante el diagnóstico, tratamiento, investigación o producción industrial, incluyendo agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas Pasteur, agujas, bisturís, mangueras de cultivos, cristalería entera o rota, etc., que hayan estado en contacto con agentes infecciosos.

- **Residuos de animales**

Cadáveres o partes de animales infectados, así como las camas o pajas usadas provenientes de los laboratorios de investigación médica, veterinaria o industrial.

- **Residuos de aislamiento**

Residuos biológicos, excreciones, exudados o materiales de desecho provenientes de las salas de aislamiento de pacientes con enfermedades altamente transmisibles. Se incluyen también a los animales aislados.

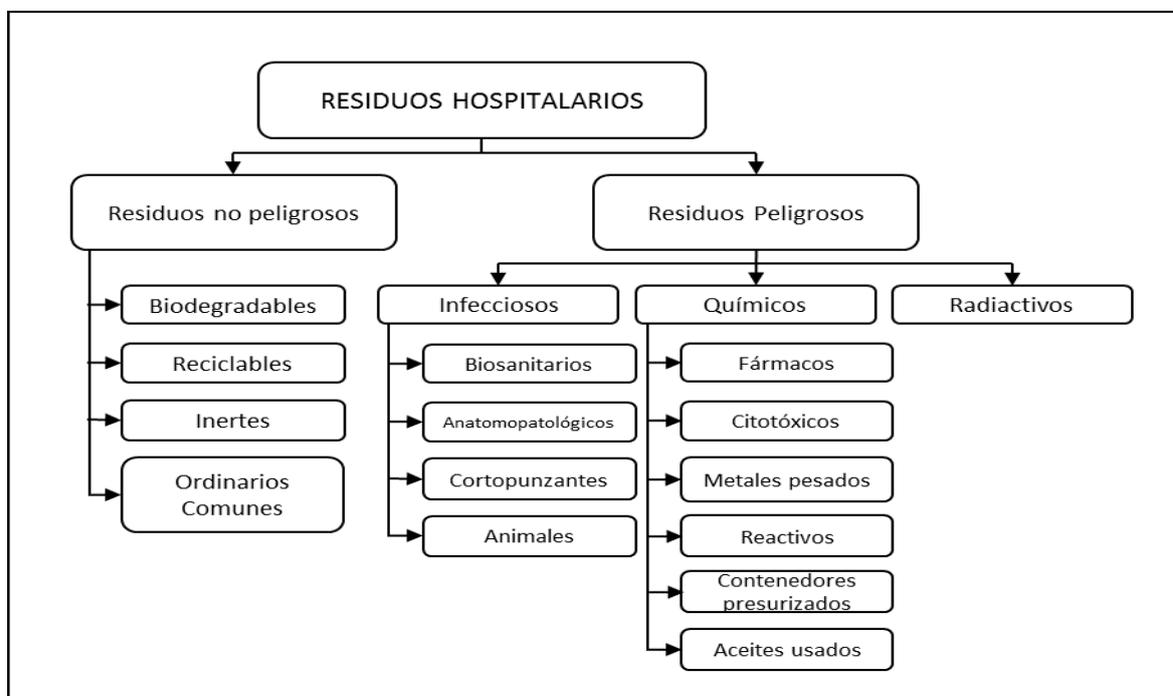
- **Residuos punzocortantes no usados**

Cualquier objeto punzo cortante desechado aun cuando no haya sido usado.

Tabla 3: Comparación de las clasificaciones establecidas para los residuos sólidos hospitalarios

MINSA	CEPIS	Clasificación Alemana	OMS	EPA
Clase A: Biocontaminados	Infecciosos	Desechos potencialmente infecciosos (Tipo B) / Desechos infecto-contagiosos (Tipo C)	Residuos infecciosos	Cultivos y muestras almacenadas
			Objetos punzocortantes	Residuos punzocortantes
		Desechos orgánicos humanos (Tipo D)	Residuos Patológicos	Residuos punzocortantes no usados
		-----	-----	Residuos patológicos
Clase B: Especiales	Especiales	Desechos peligrosos (Tipo E)	Residuos Radiactivos	-----
			Residuos químicos	-----
		-----	Residuos Farmacéuticos	-----
Clase C: Comunes	Comunes	Desechos Comunes (Tipo A)	Residuos Generales	-----

FUENTE: Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud, segunda edición. Lima. 1996. Elaboración propia



FUENTE: MINSA

Figura 1: Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios según peligrosidad

2.3.2. Impactos relacionados a los residuos sólidos hospitalarios

La manipulación inadecuada de los residuos sólidos hospitalarios puede generar serias consecuencias en la salud pública e impactos sobre el ambiente, que se evidencian en diferentes etapas como la segregación, el almacenamiento, el tratamiento, la recolección, el transporte y la disposición final. Las consecuencias de estos impactos no sólo afectan a la salud humana sino también a la atmósfera, el suelo y las aguas superficiales y subterráneas, repercutiendo en aspectos económicos. A todo esto se suma el deterioro del paisaje natural y de los centros urbanos (OMS, 1998).

2.3.2.1. Impactos ambientales

El manejo inapropiado de los residuos sólidos hospitalarios genera impactos negativos a la calidad ambiental del agua, aire y suelo. Además genera un alto impacto visual negativo y representa un foco de contaminación biológica.

- **Calidad del agua**

La inadecuada disposición final de residuos sólidos genera lixiviados que pueden llegar al sistema de agua subterránea, contaminando aguas superficiales de consumo.

- **Calidad del aire**

La incineración o un tratamiento de estos residuos sin control pueden generar vapores tóxicos como resultado de la mezcla y el desconocimiento de la caracterización de los residuos.

- **Calidad del suelo**

Los lixiviados generados por la descomposición de residuos sólidos hospitalarios sin tratamiento afectaran a la composición natural del suelo, haciendo factible la solución de los contaminantes propios de este tipo de residuos, y su disponibilidad hacia la vegetación.

2.3.2.2. Impactos sociales

Los impactos sobre el medio social están relacionados a los efectos en la salud por la exposición. También se vinculan efectos negativos al incrementarse el nivel de accidentes y de vectores de enfermedades.

- **Enfermedades**

Las enfermedades y sus efectos sobre la salud, generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios son: SIDA, hepatitis B y C, infecciones gastroentéricas, infecciones respiratorias, infecciones en el flujo sanguíneo, infecciones dérmicas, efectos de sustancias radiactivas, intoxicaciones, entre otras (OMS, 1998).

- **Accidentes y lesiones**

Las personas que están en riesgo de accidentes y lesiones durante el manejo de residuos hospitalarios son los médicos, enfermeras, pacientes, personal de limpieza, personal de recolección, transporte y disposición externa y el público en general (OMS, 1998). El principal riesgo recae en la manipulación de residuos biocontaminado como los punzo cortantes sin segregación.

2.3.2.3. Impactos económicos

- **Costos generados por un accidente durante el manejo de residuos sólidos**

Los impactos económicos que se derivan de los accidentes laborales guardan relación directa con los impactos sociales.

- **Costo de los salarios pagados durante el tiempo perdido de trabajadores que no se lesionaron**

Se refiere a los empleados que dejaron de trabajar para observar o ayudar después del accidente o para hablar sobre ello, o bien que perdieron tiempo debido a las implicancias del accidente (como el uso del pasillo para tránsito) o porque necesitaban el resultado o la ayuda del trabajador lesionado.

- **Costo adicional por trabajo en tiempo extraordinario necesario debido al accidente**

El cargo de un accidente por trabajo en tiempo extraordinario, necesario para recuperar la producción perdida y el costo de la supervisión, electricidad, limpieza y otros servicios adicionales.

- **Costo del periodo de aprendizaje del nuevo trabajador**

Durante sus primeras dos semanas, un nuevo trabajador produce sólo la mitad de lo que se hubiera producido el trabajador lesionado por la misma paga. El costo por el salario del tiempo que dedican los supervisores u otros a capacitar al nuevo trabajador también debe atribuirse al accidente.

- **Costos del incremento de residuos peligrosos por mezcla en la fuente (cuando no se realiza la segregación)**

El manejo de residuos sólidos biocontaminados y especiales representan un costo adicional en la disposición final de los mismos debido a sus características de peligrosidad. Al evitar la segregación, los residuos comunes incrementan el peso y volumen que debe ser dispuesto de manera especial, por lo que se incrementarán de igual forma los costos de la disposición final de los residuos sólidos generados en el establecimiento de atención de salud.

2.3.3. Gestión de residuos sólidos hospitalarios

2.3.3.1. Caracterización

La caracterización es un proceso de recolección, análisis y sistematización de la información acerca de la cantidad, características, composición y tipo de residuos generados en los servicios, y de las condiciones técnico operativas del manejo de dichos residuos en el establecimiento de salud.

El procedimiento a realizar para ejecutar la caracterización comprende:

- Identificar las fuentes principales de generación y los tipos de residuos (infecciosos, especiales y comunes) que generan cada una de ellas.

- Realizar muestreos para determinar la cantidad promedio de residuos generados en los diferentes servicios.
- Determinar la composición y características físico-químicas de los residuos.
- Obtener información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos en el establecimiento de salud.

2.3.3.2. Segregación

La segregación consiste en separar los residuos según sus características y su peligrosidad, esta operación se realiza en la fuente de generación ubicándolos de acuerdo a su tipo de recipiente correspondiente. Esta actividad facilita los procedimientos de transporte, reciclaje y tratamiento.

Entre las ventajas de esta actividad tenemos:

- Reducir los riesgos para la salud y el ambiente, impidiendo que los residuos peligrosos contaminen los comunes.
- Disminuir los costos de tratamiento especial de los residuos, realizándolo solo a los de carácter peligroso.
- Reciclar directamente algunos residuos que no requieren tratamiento ni acondicionamientos previos.

2.3.3.3. Recolección

Esta actividad consiste en trasladar los residuos de manera rápida y segura desde los puntos de generación hasta el lugar de almacenamiento temporal. A continuación se describen algunos criterios para la realización de la recolección:

- Utilizar carros de tracción manual con amortiguación apropiada y llantas de goma.
- Asegurar la hermeticidad, impermeabilidad, facilidad de limpieza y estabilidad de los carros, contar con símbolos de seguridad adecuados.
- La recolección se realiza en turnos, horarios, frecuencia y rutas previamente establecidas según el tipo de residuo.

2.3.3.4. Almacenamiento

- **Almacenamiento Primario**

Es el almacenamiento que se realiza en la fuente de generación, de acuerdo al tipo de residuo para lo cual se utilizan recipientes y bolsas adecuadas.

Las bolsas utilizadas para el revestimiento de los recipientes de almacenamiento tienen las siguientes características:

Tabla 4: Bolsas para revestimiento

Ítem	Almacenamiento Primario	Almacenamiento Intermedio	Almacenamiento Final
Capacidad	20% mayor al recipiente seleccionado		
Material	Polietileno		
Espesor*	2 mil	3 mil	3 mil
Color	R. Común: bolsa negra R. Infecciosos: bolsa roja R. Especial: bolsa amarilla		
Resistencia	Resistente a la carga a transportar		

*: 1 mil=1/1000 de pulgada

FUENTE: MINSA

- **Almacenamiento Intermedio**

Es el lugar o ambiente en donde se acopian temporalmente los residuos generados por las diferentes fuentes de los servicios cercanos. Este almacenamiento se realiza de acuerdo al volumen de residuos generados en el establecimiento de salud. En el caso de volúmenes menores a 130 litros se podrá prescindir de este almacenamiento (NT 096-MINSA/DIGESA V0.1). Entre las especificaciones técnicas tenemos:

- El área se determina según la generación de los residuos, recomendándose un área mínima de 4 m² y previéndose espacio suficiente para la entrada de los carros de recolección.
- Piso y paredes revestidos con material liso, resistente, lavable e impermeable.
- Puerta dotada de protección inferior para dificultar el acceso de vectores.

- Ventilación a través de ductos, o aberturas con mínimo 1/20 del área del piso y no inferior a 0.20 m² localizados a 20 cm del piso y a 20 cm del techo; debidamente protegidos con mallas que impidan el ingreso de los vectores.
- Poseer punto de luz, hermético, contra atmósferas explosivas.

- **Almacenamiento Final**

En la etapa de almacenamiento final los residuos sólidos hospitalarios provenientes del almacenamiento secundario ó de la fuente de generación según sea el caso, son depositados temporalmente para su tratamiento y disposición final en el relleno sanitario. Este debe tener las siguientes características:

- **Accesibilidad:** El ambiente debe estar ubicado y construido de tal forma que permita un acceso rápido, fácil y seguro de los carros de recolección interna. Debe contar con rutas señalizadas y espacio adecuado para la movilización de los carros durante las operaciones.
- **Exclusividad:** El ambiente designado debe ser utilizado solamente para el almacenamiento de residuos; por ningún motivo se deben almacenar otros materiales. Dependiendo de la infraestructura disponible, podrán existir ambientes separados para cada tipo de residuos.
- **Seguridad:** El ambiente debe reunir condiciones físicas estructurales que impidan que la acción del clima (sol, lluvia, vientos, etc.) ocasione daños o accidentes y que personas no autorizadas, niños o animales ingresen fácilmente al lugar. Para ello debe estar adecuadamente señalado e identificado.
- **Higiene y saneamiento:** El ambiente debe contar con buena iluminación y ventilación, debe tener pisos y paredes lisos y pintados con colores claros, preferentemente blanco. Debe contar con un sistema de abastecimiento de agua fría y caliente, con presión apropiada, como para llevar a cabo operaciones de limpieza rápida y eficiente, y un sistema de desagüe apropiado.

Finalmente, el ambiente debe estar ubicado preferentemente en zonas alejadas de las salas del hospital y cerca a las puertas de servicio del local, a fin de facilitar

las operaciones de transporte externo. Debe contar con facilidades para el acceso del vehículo de transporte y para la operación de carga y evacuación.

2.3.3.5. Transporte Interno

Consiste en trasladar los residuos del lugar de generación al almacenamiento intermedio o final, según sea el caso, considerando la frecuencia de recojo de los residuos establecidos para cada servicio. Para lo cual las rutas y horarios deben ser previamente establecidas de manera tal que, en un menor recorrido posible se transporte los residuos de un almacenamiento a otro

El transporte interno se realiza utilizando equipos de protección personal dentro de los ambientes de acuerdo a la frecuencia del servicio o cuando el recipiente esté lleno hasta las 2/3 partes de su capacidad, en caso del almacenamiento primario y cuando esté totalmente lleno en el caso del almacenamiento intermedio.

2.3.3.6. Tratamiento

Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y al ambiente.

Todo establecimiento de salud, debe implementar un método de tratamiento de sus residuos sólidos acorde con su magnitud, nivel de complejidad, ubicación geográfica, recursos disponibles y viabilidad técnica. Las ventajas y desventajas de las tecnologías de tratamiento más usadas se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5: Ventajas y desventajas de las tecnologías de tratamiento más usadas

TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO MAS USADAS				
	Incineración	Autoclave	Microondas	Relleno Sanitario
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce el volumen en un 90%. - Eliminación total de patógenos si se opera adecuadamente. - Alto grado de efectividad. - Destruye cualquier material que contiene carbón orgánico. - Aplicable a cualquier tipo de residuo. - Los restos son irreconocibles y definitivamente no reciclables. - Permite el tratamiento de residuos anatómicos y patológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto grado de efectividad. - No emisiones gaseosas peligrosas. - Fácil operación, no hay riesgo. - Efluentes estériles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce el volumen en 60%. - No emisiones gaseosas peligrosas. - Bajo riesgo de operación. - No tiene efluentes. - Alto grado de efectividad. - Contaminación mínima. 	<ul style="list-style-type: none"> - No genera contaminación al medio ambiente. - Bajo costo.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Alto costo en combustible. - Riesgo en la operación. - Costo de mantenimiento elevado. - Conlleva el riesgo de posibles emisiones y sustancias tóxicas en la atmósfera. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere de línea a vapor. - No reduce el volumen de los desechos tratados. - Puede producir malos olores y genera aerosoles. - Es necesario emplear bolsas y recipientes especiales para este tipo de tratamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto costo de inversión. - Alto costo de mantenimiento - Requiere personal entrenado para su operación. - No todos los parásitos y bacterias esporuladas son destruidos. - No es apropiado para tratar 800 y 1000kg de desechos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Existen pocos rellenos sanitarios en las diferentes ciudades del país. - Presenta rechazo por parte de la población. - Se requiere grandes extensiones de terreno.

FUENTE: MINSA

2.3.3.7. Disposición Final

Procesos u operaciones para disponer en un lugar los residuos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

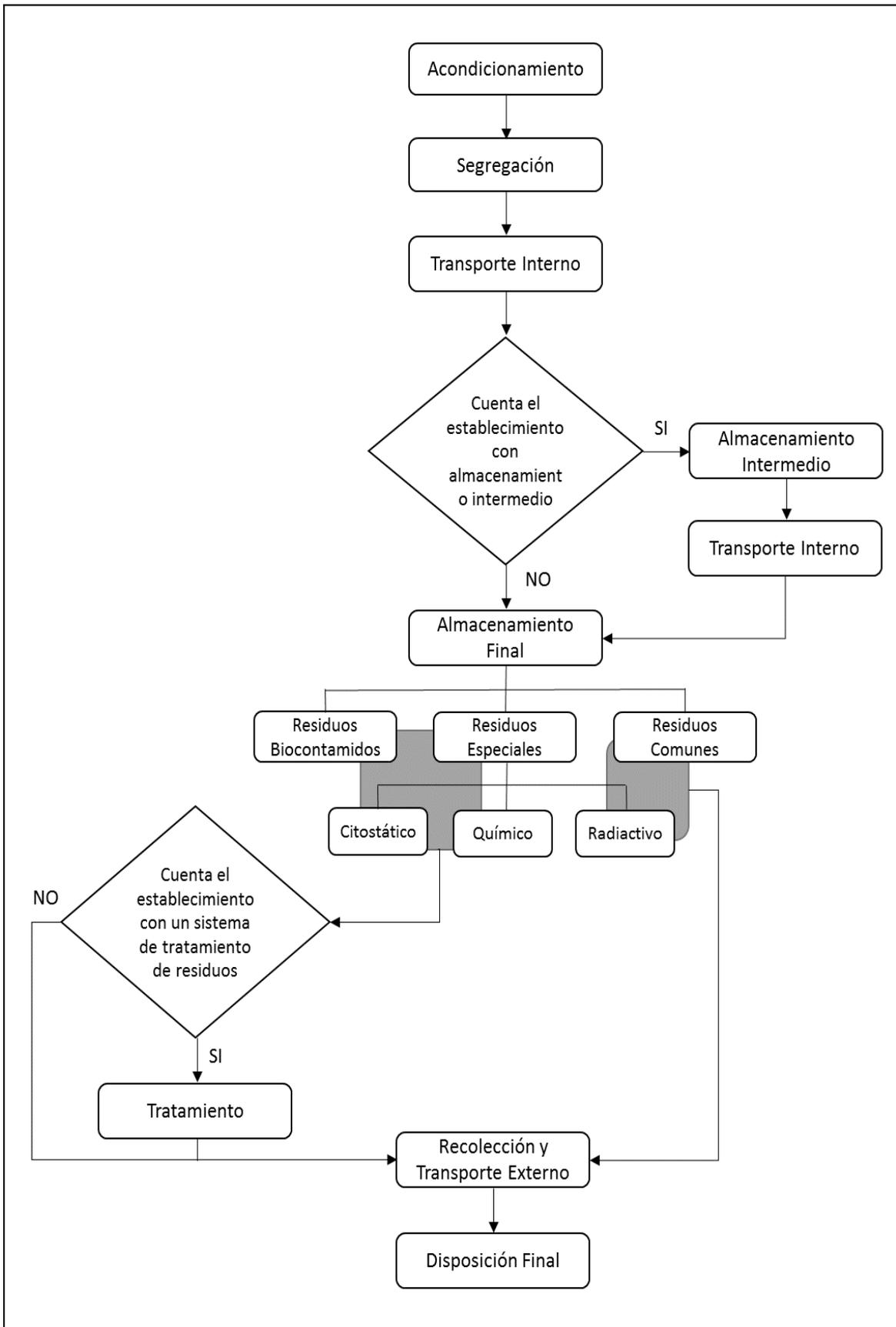
2.3.3.8. Equipos de Protección Personal (EPP)

Los equipos de protección personal están diseñados para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros. Además de caretas, gafas de seguridad, cascos y zapatos de seguridad, el EPP incluye una variedad de dispositivos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos, tapones para oídos y equipo respiratorio. (OSHAS)

2.3.3.9. Plan de Contingencias

El Plan de Contingencia contiene los procedimientos específicos ante una situación de emergencia como:

- Derrame de residuos infecciosos, procedimientos de limpieza, protección personal y disposición del derrame.
- Ruptura de bolsas o empaques y pérdidas del contenido, protección del personal y re-empaquetamiento del residuo.
- Falla del equipo de transporte, arreglos alternativos para el almacenamiento, transferencia y transporte de los residuos.



FUENTE: MINSA

Figura 2: Ciclo del manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Área de estudio: Hospital Alberto Sabogal Sologuren

El presente trabajo de investigación comprende el ámbito ubicado dentro del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren.

El hospital Alberto Sabogal Sologuren inició su funcionamiento en 1941. Es administrado por el Seguro Social de Salud, también conocido como EsSalud. Tiene como misión ser una institución de seguridad social en salud que brinda una atención integral con calidad y eficiencia para mejorar el bienestar de los asegurados peruanos.

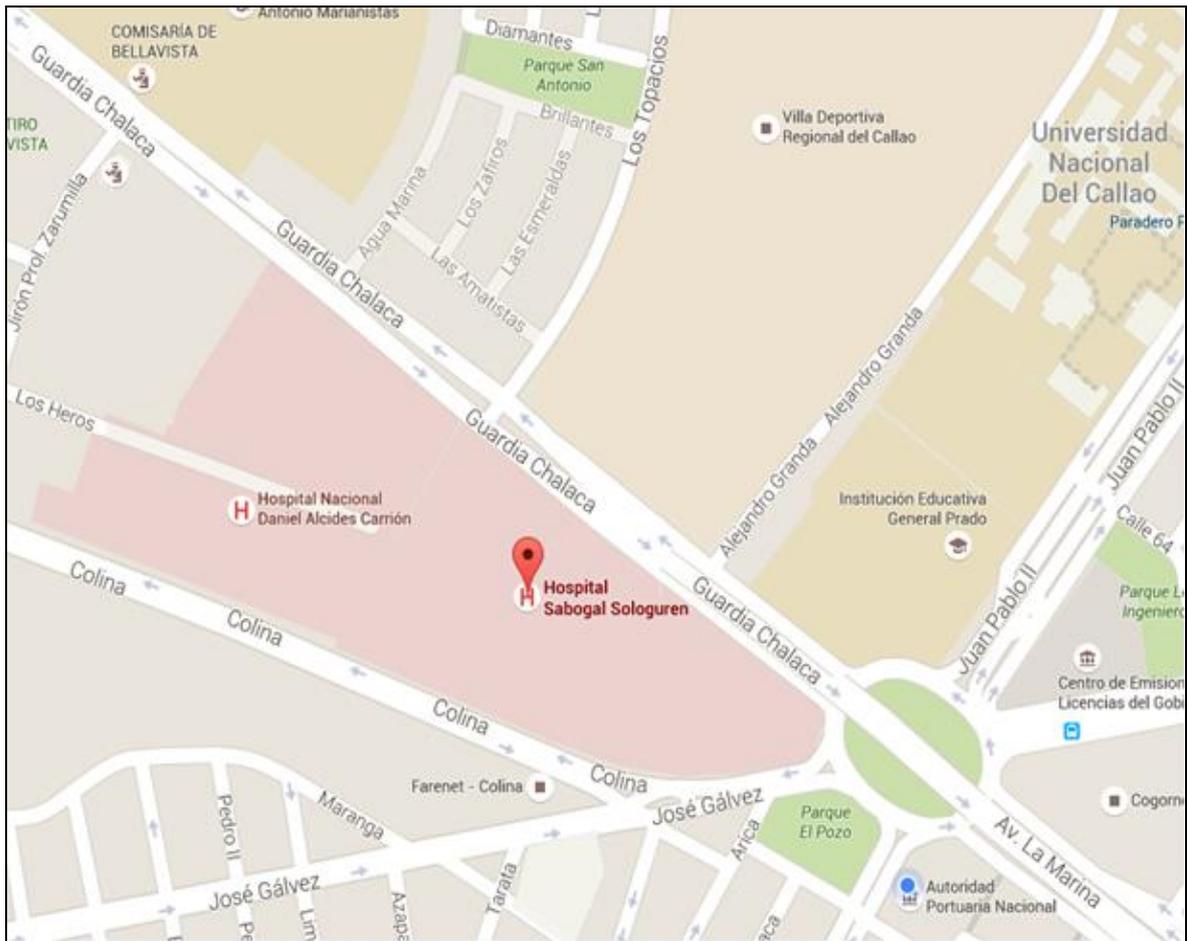
Este hospital cuenta con modernos equipos biomédicos para atender a los asegurados del Callao, así como a los referidos de los 18 centros asistenciales que conforman la red. Actualmente atiende a más de un millón de asegurados en servicios de consulta ambulatoria y hospitalización.

La ficha técnica del establecimiento de salud se presenta en el Anexo N° 1.

3.1.1.1. Ubicación

El Hospital Alberto Sabogal Sologuren se ubica en Bellavista, uno de los siete distritos que conforman la Provincia Constitucional del Callao. Su área está delimitada por el jirón Colina, la avenida Guardia Chalaca y el Hospital “Daniel Alcides Carrión”, administrado por el Ministerio de Salud.

La ubicación del hospital Alberto Sabogal Sologuren se presenta en la Figura 3.



FUENTE: Google Maps – Agosto 2016

Figura 3: Ubicación del Hospital de Nivel IV Alberto Sabogal Sologuren

3.1.1.2. Descripción del Centro de Salud

- **Especialidades médicas**

Por su complejidad, el establecimiento de salud tiene la categoría de Hospital Nacional y presenta diversas especialidades médicas.

Tabla 6: Servicios médicos del Hospital Alberto Sabogal Sologuren, por especialidades

Departamento	Servicios Médicos
Medicina y Especialidad Medicas	Servicio de Neurología
	Servicio de Nefrología
	Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
	Servicio de Reumatología
	Servicio de Especialidades Médicas
	Servicio de Medicina Interna
	Servicio de Gastroenterología
	Servicio de Cardiología
	Servicio de Oncología Médica
	Servicio de Neumología
Cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Urología
	Servicio de Ortopedia y Traumatología
	Servicio de Odontostomatología
	Servicio de Especialidades Quirúrgicas
	Servicio de Cirugía General
	Servicio de Anestesiología y Centro Quirúrgico
	Servicio de Oftalmología
	Servicio de Otorrinolaringología
Materno infantil	Servicio de Gineco – Obstetricia
	Servicio de Pediatría
	Servicio de Neonatología
Emergencia y cuidados intensivos	Servicio de Emergencia
	Servicio de Cuidados Intensivos
	Servicio de Cuidados Intermedios
Ayuda al diagnóstico y tratamiento	Servicio de Patología Clínica
	Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre
	Servicio de Psicología, Nutrición y Servicio Social
	Servicio de Farmacia
	Servicio de Anatomía Patológica
	Servicio de Diagnóstico por Imágenes
Enfermería	Programas

FUENTE: Red Asistencial Sabogal – ESSALUD

3.1.2. Materiales y equipos

El desarrollo de la investigación requirió del siguiente material:

- Implementos de seguridad: mascarillas, gorros, botas, lentes de protección, mandil, alcohol, jabón desinfectante
- Etiquetas
- Balanza electrónica digital de 300kg
- Cinta métrica
- Bolsas de baja densidad colores rojo, amarillo y negro. (80 y 120L)
- Libreta de anotaciones

- Lapicero
- Hojas de registro
- Útiles de escritorio
- Cámara fotográfica digital
- Computadora
- Impresora

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Evaluación de la gestión organizacional para el manejo de los residuos sólidos

3.2.1.1. Servicios especializados del hospital

Se realizó una evaluación previa de los ambientes del centro hospitalario, para consolidar información acerca de los servicios, el personal y número de pacientes atendidos. Adicionalmente se identificaron las principales fuentes de generación de residuos sólidos en cada una de las unidades del hospital de acuerdo a las actividades en dichas unidades. Las características del centro de salud se evaluaron a través de la Ficha Técnica del establecimiento de salud (Anexo N°1).

Para la determinación de los servicios, se consideran como especializados:

- a. Servicios de hospitalización: Salas de hospitalización, de operación, de partos; central de equipos; admisión; servicios de emergencia; otros.
- b. Servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento: Anatomía patológica; laboratorio; radiodiagnóstico; gabinetes; audiometría; isótopos radiactivos; endoscopía; cistoscopía; radioterapia; banco de sangre; medicina física; otros.
- c. Servicios de consulta externa y similar.
- d. Servicios directos complementarios: Enfermería; relaciones públicas y trabajo social; archivo clínico; dietética; farmacia; otros.
- e. Servicios generales.
- f. Servicios indirectos; alimentación; lavandería; almacén; ingeniería y mantenimiento; programa docente; programa de investigación; otros.

3.2.1.2. Identificar el área o servicio responsable de la gestión de los residuos sólidos

Las responsabilidades de la gestión de residuos deben estar claramente determinadas a fin de que el manejo sea seguro y no ponga en riesgo a la comunidad intra y extra hospitalaria. La identificación de responsabilidades se realizó a través del organigrama del centro hospitalario, evaluando la organización de las actividades, la tecnología utilizada y la capacitación del personal.

3.2.2. Evaluación del manejo técnico – operativo de los residuos sólidos

A través de la evaluación se recopiló información acerca de la generación, embalaje, acondicionamiento, recolección, transporte, tratamiento, almacenamiento y disposición final del sistema del manejo de residuos sólidos del establecimiento de salud.

La evaluación del manejo técnico operativo de los residuos sólidos utiliza como guías las listas de verificación establecidas en la Norma Técnica Norma Técnica de Salud NTS-096-MINSA/DIGESA V.01 “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo” (Anexo N° 2).

3.2.3. Caracterización de los residuos sólidos generados en el Hospital

La caracterización de los residuos sólidos se realizó de acuerdo a los lineamientos establecidos por el MINSA, en infecciosos, especiales y comunes, determinando la cantidad y el volumen generado por día.

3.2.3.1. Identificación de las fuentes principales de generación de residuos

Las zonas de muestreo se establecieron considerando los servicios especializados del hospital. Para tal fin se utilizaron etiquetas para identificar la procedencia de los residuos.

PUNTO DE GENERACIÓN
Servicio/Área: _____
Código: _____
Piso: _____
Fecha: _____
Turno: _____
Operador: _____
Observaciones: _____

Figura 4: Etiqueta de identificación de residuos

3.2.3.2. Segregación, recolección y almacenamiento

Se realizó mediante evaluaciones oculares durante el desarrollo de estas actividades dentro del hospital. Se realizaron visitas al centro hospitalario, verificando la segregación y se acompañó al personal a cargo de la recolección y traslado de los residuos evaluando las características de los residuos, los procedimientos, equipos de protección personal utilizados, herramientas y equipos para el traslado, así como las condiciones de infraestructura dentro del hospital para el almacenamiento intermedio, traslado y almacenamiento final de los residuos.

3.2.3.3. Determinación del tamaño de la muestra y su representatividad

De acuerdo a las características del hospital se procedió a determinar el tamaño de muestra diaria. Se tomó como universo a cada uno de los servicios en los que está dividido el centro de atención de salud, a partir del pesaje total de los residuos generados en el hospital y se realizó el pesaje total por día.

3.2.3.4. Recolección de la muestra

Se recolectaron las muestras por lo durante 8 días para determinar la generación y características de los residuos, determinando peso y volumen de los residuos.

3.2.4. Identificación de las herramientas aplicables al manejo de los residuos sólidos generados en el hospital Alberto Sabogal Sologuren

Con la finalidad de realizar una gestión eficiente de los residuos sólidos generados en el hospital Alberto Sabogal, se realizó la evaluación respectiva para la aplicación de programas dentro del Plan de Manejo de Residuos Sólidos, que deberán utilizarse como herramientas de gestión facilitando así la implementación del plan y que a su vez permitan controlar, analizar y proponer las mejoras del sistema.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN ORGANIZACIONAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

4.1.1. Servicios especializados del hospital

Para una mejor evaluación del manejo técnico operativo se requirió la ubicación física de los servicios dentro de la instalación. Cabe indicar que debido al incremento de pacientes, la ampliación de los servicios y el nuevo equipamiento, el hospital ha presentado un crecimiento desordenado, en donde los servicios colindantes no necesariamente pertenecen a un mismo departamento. En la Tabla 7 se presenta la distribución de recipientes de segregación y centros de acopio para el almacenamiento intermedio de acuerdo a la ubicación de los servicios por pabellones.

Tabla 7: Ubicación de los servicios médicos del Hospital Alberto Sabogal Sologuren por pabellón

N° Pabellón	Departamento	Almacenamiento intermedio	Servicio	Recipientes de segregación
1	Cirugía y especialidades médicas	1	Hospitalización urología Hospitalización traumatología	16
	Materno Infantil	1	Hospitalización pediatría	9
	Medicina y especialidades médicas	1	Consultorio oncología médica	17

Continuación

N° Pabellón	Departamento	Almacenamiento intermedio	Servicio	Recipientes de segregación
2	Cirugía y especialidades médicas	-	Centro quirúrgico Hospitalización Especialidades Quirúrgicas Hospitalización cirugía general	13
	Materno Infantil	-	Consultorio y hospitalización ginecología y obstetricia Consultorio y hospitalización neonatología	12
	Emergencias y Cuidados intensivos	2	Hospitalización cuidados intermedios - UCIN Hospitalización cuidados intensivos - UCI	8
	Emergencias y Cuidados intensivos	-	Hospitalización nefrología y hemodiálisis	7
	Servicios administrativos	-	Quiosco	2
3	Emergencias y Cuidados intensivos	-	Consulta externa y hospitalización Emergencia	22
	Ayuda al diagnóstico y tratamiento	1	Nutrición	2
4	Ayuda al diagnóstico y tratamiento	1	Farmacia Patología Clínica Diagnóstico por imágenes	8
	Medicina y especialidades médicas	1	Consultorio Medicina física y rehabilitación	12
5	Servicios administrativos	-	Administración y gerencia medica	14
6	Materno Infantil	1	Consultorio pediatría	7
	Cirugía y especialidades quirúrgicas	1	Consultorio Odontología Consultorio Urología Consultorio Ortopedia y Traumatología Consultorio Oftalmología Consultorio Otorrinolaringología	6
	Medicina y especialidades médicas	1	Consultorio Neurología Consultorio Reumatología Consultorio Especialidades médicas Consultorio Medicina Interna Consultorio Cardiología Consultorio Gastroenterología	15
7	Servicios administrativos	-	Administración	6

Continuación

N° Pabellón	Departamento	Almacenamiento intermedio	Servicio	Recipientes de segregación
8	Servicios administrativos	1	Módulo de citas	4
		-	Kiosko	2
9	Ayuda al diagnóstico y tratamiento	2	Hemoterapia y Banco de sangre	9
10	Enfermería	-	Programas	8
	Medicina y especialidades médicas	1	Nefrología y Hemodiálisis	6
	Ayuda al diagnóstico y tratamiento	-	Psicología, nutrición y servicio social	4
11	Medicina y especialidades médicas	5	Hospitalización Neurología Hospitalización Reumatología Hospitalización Especialidades médicas Hospitalización Medicina Interna Hospitalización Cardiología Hospitalización Gastroenterología Hospitalización Oncología médica Hospitalización Neumología	23
12	Servicios administrativos	-	Taller de Mantenimiento	1
TOTAL	Almacenamiento intermedio: 21		Recipientes de segregación: 232	

FUENTE: Red Asistencial Sabogal – ESSALUD. Elaboración propia.

4.1.2. Área o servicio responsable de la gestión de los residuos sólidos

A través de la evaluación del organigrama del centro de salud (ver Figura 3), se identificó al Área de Ingeniería y Mantenimiento como responsable de la elaboración y planificación de la gestión de los residuos sólidos generados en el hospital.

Dicha área tiene a cargo las siguientes funciones:

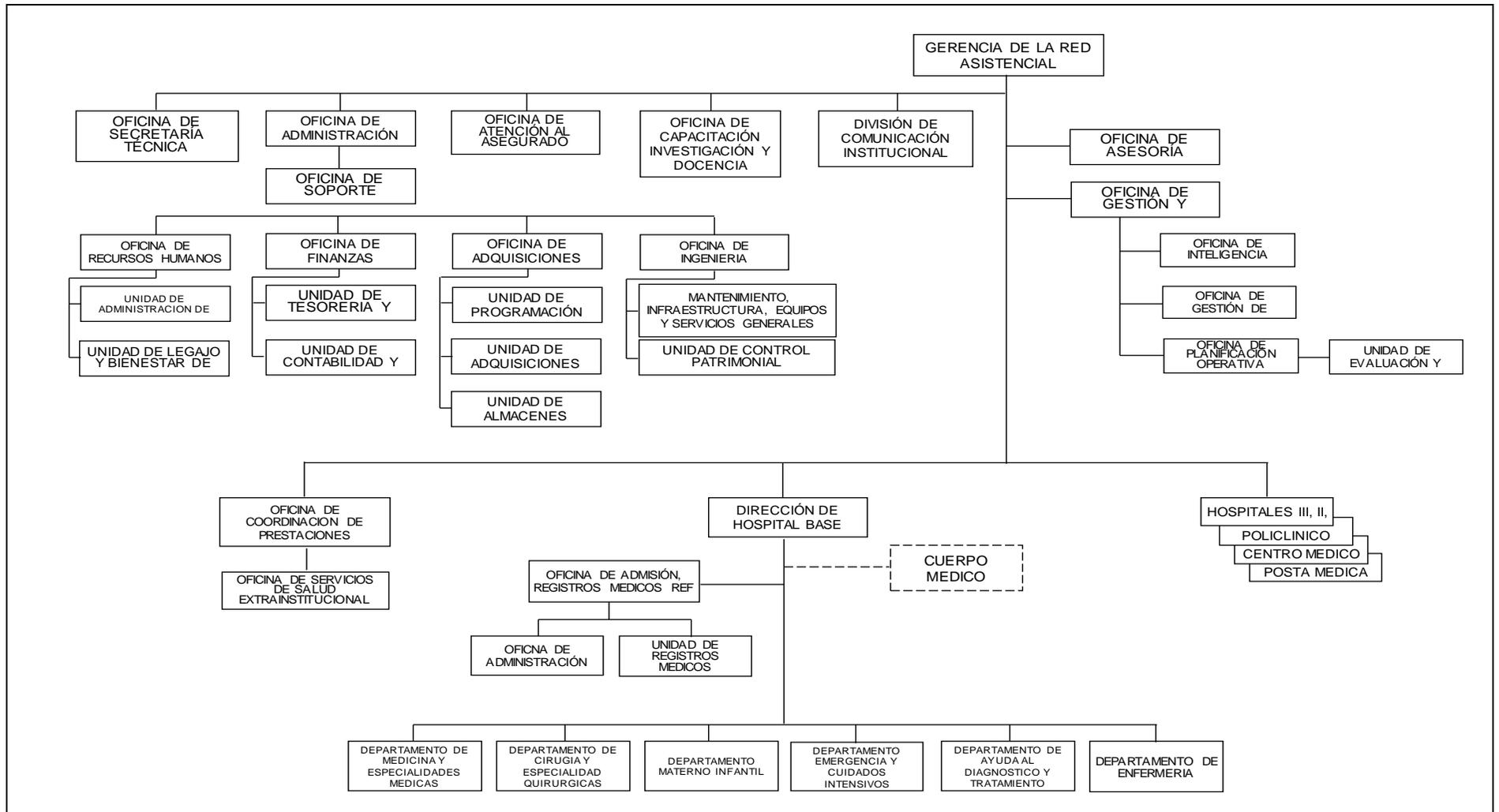
- Evalúa el desempeño del personal de limpieza.
- Realiza la contratación de la empresa a cargo de la limpieza interna.

- Realiza la contratación de la empresa prestadora de servicios que retira los residuos y los traslada hacia un relleno sanitario (transporte externo y disposición final).

Como parte de la evaluación se identificó que el personal del área de Área de Ingeniería y Mantenimiento no cuenta con personal específico destinado al desarrollo de las funciones para la gestión de los residuos sólidos, por lo que contrata una empresa que se encarga de la gestión interna de los residuos sólidos, incluyendo la supervisión, y una empresa para la disposición final de los residuos sólidos generados en el hospital, es decir, para el traslado del centro de salud a un relleno sanitario.

Tanto la empresa de limpieza como la de recojo y transporte de residuos presentan un informe mensual al área de mantenimiento. Cabe mencionar que no se observa en los registros las constancias de disposición final de los residuos sólidos o los manifiestos de los residuos sólidos peligrosos, documento que debe presentarse a la autoridad ambiental competente de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Residuos Sólidos y su reglamento.

Por otra parte, se observa que las áreas del hospital no se encuentran comprometidas con la gestión de los residuos sólidos, lo que limita el cumplimiento de las funciones del Área de Ingeniería y Mantenimiento, así como a la empresa encargada de la limpieza, en lo que se refiere al manejo de los residuos sólidos generados en el centro de salud.



FUENTE: Red Asistencial Sabogal – ESSALUD

Figura 5: Estructura orgánica de la Red Asistencial Sabogal

4.2. EVALUACIÓN DEL MANEJO TÉCNICO – OPERATIVO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Los resultados de la evaluación del manejo técnico operativo de los residuos sólidos se presenta en el Anexo N° 2: Fichas de Evaluación de Manejo de Residuos Sólidos de la Norma Técnica de Salud NTS-096-MINSA/DIGESA V.01 “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo”, que agrupa las etapas del manejo de residuos sólidos para su evaluación dentro de tres listas. De la evaluación se concluye que el establecimiento de salud realiza el manejo técnico operativo de los residuos de manera deficiente o muy deficiente.

4.2.1. Acondicionamiento

Se evaluó la cantidad y calidad de los recipientes para la eliminación de residuos. El Hospital Alberto Sabogal Sologuren cuenta con 232 recipientes para la segregación, la mayoría ha sido habilitado para el recojo de residuos por lo que no presentan una forma estándar dificultando la compra de las bolsas para su revestimiento.

Se observa que los recipientes se encuentran cerca de la fuente de segregación, sin embargo el área encargada del manejo de los residuos utiliza principalmente bolsas de color rojo sin prestar atención a la segregación, además, las bolsas no son lo suficientemente resistentes y se dañan durante el almacenamiento y traslado.

Como aspecto positivo se resalta que los servicios que generan material punzocortante cuentan con recipientes rígidos comprados o habilitados (como galoneras de plástico).

4.2.2. Segregación y almacenamiento primario

No se realiza la eliminación de los residuos de acuerdo a su clasificación, dado que el acondicionamiento de los recipientes no permite realizar una segregación efectiva. Casi todos los contenedores de almacenamiento primario se encuentran revestidos con bolsas de color rojos lo que incrementa el volumen de residuos peligrosos y el costo del tratamiento de los residuos. Los recipientes se utilizan sin respetar el volumen máximo de dos terceras partes.

Como aspecto positivo, se observa buenas prácticas para el manejo de los residuos punzocortantes, para los cuales se han implementado medidas de protección debido al uso de recipientes rígidos, los cuales son utilizados de manera correcta por el personal del hospital. Además el personal asistencial y el responsable del recojo de residuos manipula de forma mínima estos residuos.



Figura 6: Fotografía de segregación de residuos punzocortantes



Figura 7: Fotografía de uso inadecuado de las bolsas de segregación

4.2.3. Almacenamiento intermedio

El centro hospitalario cuenta con 21 almacenes intermedios. La distribución del hospital no ha considerado áreas específicas para este almacenamiento de residuos. Debido a la necesidad de un espacio para este fin, los cuartos del área de limpieza que cuentan con lavatorios, equipos y diversos artículos de limpieza, han sido adecuados de manera precaria sobre todo en las áreas donde se acumulan cantidades considerables de residuos. Se observa que no cuentan con depósitos especiales para contener los residuos, por lo que las bolsas procedentes del almacenamiento primario son apiladas unas sobre otras. Debido a que el uso no es exclusivo para almacenar los residuos, la puerta de estos cuartos no se mantiene cerrada. La limpieza del área se efectúa al llevar los residuos hacia el área de almacenamiento final.



Figura 8: Fotografía del área de almacenamiento intermedio

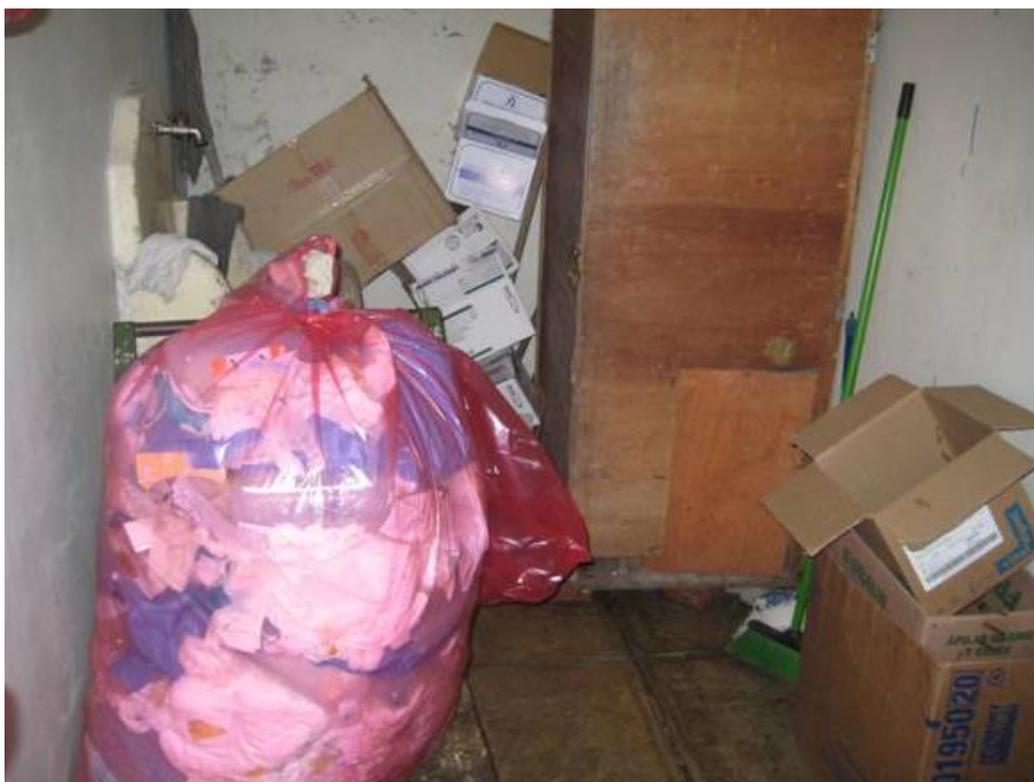


Figura 9: Fotografía del área de almacenamiento intermedio



Figura 10: Fotografía del área de almacenamiento intermedio



Figura 11: Fotografía del área de almacenamiento intermedio

4.2.4. Transporte o recolección interna

Se verificó que el personal de limpieza hace uso de sus equipos de protección personal. Los residuos se vierten de un depósito a otro trasladando las bolsas cerradas y en algunos casos realizando trasvase de bolsas pequeñas a bolsas de mayor capacidad incrementando el nivel de exposición a los residuos. No se elimina el exceso de aire y muchas veces las bolsas exceden su capacidad en peso y volumen.

Durante el traslado de los residuos punzocortantes se siguen las indicaciones de las cajas, sellándolas correctamente para su traslado. Se observa que el traslado no tiene una ruta establecida y se realiza en los cambios de horario del personal, o dependiendo de la cantidad almacenada.

El establecimiento cuenta con dos carros para el traslado de residuos, y además carretas sin barandas para su transporte, la mayoría se traslada de forma manual a pesar de que el peso es mayor a 30kg, lo que ocasiona que algunas bolsas se arrastren por el suelo.

Los residuos de alimentos se trasladan en depósitos de plástico cerrados luego de las labores de la cocina, no hay un horario establecido. El uso de ascensores no es exclusivo para el traslado de residuos durante este periodo, no se desinfectan luego de su uso. El personal de limpieza prepara los depósitos para el uso posterior luego de realizar el traslado de los mismos.



Figura 12: Fotografía del transporte interno



Figura 13: Fotografía del equipo de transporte interno



Figura 14: Fotografía del equipo de transporte interno

4.2.5. Almacenamiento final

Para el almacenamiento final de los residuos sólidos el hospital cuenta con un ambiente exclusivo y señalizado para mantener la segregación de los residuos después del traslado interno, a pesar de eso, las bolsas no son depositadas en los ambientes destinados a cada color.

El ambiente no ha destinado una zona específica para residuos punzocortantes. El personal de limpieza utiliza en todo momento implementos de seguridad. Las bolsas de residuos se apilan sin compactar pero en el caso de los residuos procedentes de la cocina que presentan líquidos, y que no cuentan con depósitos especiales para su almacenamiento dentro de las zonas delimitadas, se observa que los líquidos escurren y se mezclan con los demás residuos, convirtiéndose en un vector para la proliferación de animales propagadores de enfermedades.

Los residuos permanecen en el área de almacenamiento final por más de un día. El almacén final no se limpia luego de la evacuación de los residuos pues no se cuenta con la infraestructura apropiada.



Figura 15: Fotografía del área de almacenamiento final



Figura 16: Fotografía del almacenamiento final



Figura 17: Fotografía del área de almacenamiento final



Figura 18: Fotografía del área de almacenamiento final

4.2.6. Recolección externa

Los residuos se pesan tal como se encuentran en el centro de almacenamiento final. La empresa recolectora de residuos no hace una diferencia entre los residuos y pesa de acuerdo a lo que está más cerca a la puerta. Además se verificó que el personal a cargo del traslado externo de los residuos, no utilizan equipos de protección personal o hacen mal uso de ellos y cargan las bolsas que pesan más de 30 kg poniéndolas en contacto con su cuerpo. El encargado de los residuos sólidos no solicita las constancias de disposición final en un relleno sanitario autorizado por DIGESA.



Figura 19: Fotografía de la recolección externa



Figura 20: Fotografía de la recolección externa



Figura 21: Fotografía de la Recolección externa



Figura 22: Fotografía de la recolección externa

4.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL

La caracterización de los residuos sólidos se realizó con base en los lineamientos establecidos por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), por consulta de fuentes primarias de generación y por medio de su clasificación durante el trabajo en campo.

Se requirió realizar una evaluación previa de los ambientes del centro hospitalario, así como consolidar información acerca de los servicios, el personal y número de pacientes atendidos. Para tal fin se realizó una evaluación en cada una de las unidades del hospital identificando las principales fuentes de generación de residuos sólidos hospitalarios y su clasificación de acuerdo a las actividades en dichas unidades.

4.3.1. Cantidad de residuos sólidos generados

En la Tabla 8, se presentan los resultados del pesaje diario en cada punto de generación. Se observa que en ocho (08) días de análisis la cantidad de residuos oscila entre 752.8kg y 1228.3kg, presentando un valor promedio de 978.2kg, como se detalla en la Tabla 12.

En las Tablas 9, 10 y 11, se presentan las cantidades en kg de acuerdo al tipo de residuo generado por servicio. Así, en la Tabla 9, se presenta el peso obtenido de los residuos comunes por punto de generación, observándose que la cantidad total oscila entre 421.7kg y 732.4kg, presentando un valor promedio diario de 597.5kg (Ver Tabla 12). El valor promedio más alto se registra en el servicio de Nutrición con 69,7kg, en donde los residuos sólidos son principalmente residuos orgánicos y restos de alimentos que presentan alto contenido de líquidos. El menor valor promedio corresponde al servicio de Oncología con un valor de 1,9kg.

En la Tabla 10 se presentan los valores de residuos biocontaminados o infecciosos por área de generación, encontrándose que los valores totales diarios oscilan entre 263.6kg y 401.3kg con un valor promedio diario de 306.9 kg (Ver Tabla 12). El valor promedio más alto se registra en el servicio de emergencia con un valor de 65,4kg y el valor promedio menor en el servicio de Oncología con un valor de 3kg.

En la Tabla 11 se presentan los valores correspondientes al peso de los residuos sólidos especiales por servicio. Para este tipo de residuos los valores totales de generación por día oscilan entre 67.5 y 94.5kg. El valor promedio diario es de 73.8kg (Ver Tabla 12). El valor promedio más alto se registra en el Servicio de Especialidades Médicas con un valor de 16kg diarios, y el valor promedio menor por día es 0,6kg en el servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre.

Tabla 8: Residuos sólidos por punto de generación Alberto Sabogal Sologuren

Departamento	Servicio	CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS – Peso (kg)								Promedio
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	
<i>Hospitalización</i>										
Departamento de medicina y especialidades medicas	Servicio de Especialidades Médicas (Medicina)	107.0	101.2	114.3	118.1	85.9	95.9	86.5	93.9	100.4
Departamento de Cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Especialidades Quirúrgicas (Cirugía)	71.5	76.5	62.2	67.7	64.9	74.8	73.8	77.0	71.0
	Servicio de Anestesiología y Centro Quirúrgico (Intervenciones Quirúrgicas)	77.0	62.7	91.2	64.7	77.3	59.5	88.7	73.7	74.3
Departamento Materno Infantil	Servicio de Gineco - Obstetricia	63.5	68.8	62.8	66.4	47.4	59.1	66.6	58.2	61.6
	Centro Obstétrico	22.1	26.8	53.7	21.3	19.4	16.1	22.6	25.0	25.9
	Servicio de Pediatría	21.1	31.2	47.2	19.7	19.9	29.9	19.0	22.0	26.3
	Servicio de Neonatología	18.6	35.4	30.5	21.6	17.4	24.4	24.8	19.4	24.0
Departamento de Emergencia y Cuidados Intensivos	Servicio de Emergencia	86.1	110.9	161.3	142.0	81.1	94.8	80.9	82.7	105.0
	Servicio de Cuidados Intensivos	45.1	42.7	56.9	34.5	41.9	33.0	35.1	39.5	41.1
	Servicio de Cuidados Intermedios	19.6	34.2	32.8	26.4	20.7	27.6	24.6	23.3	26.1
<i>Consulta Externa</i>										
Departamento de medicina y especialidades médicas / Departamento de cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Especialidades Médicas (Medicina) / Servicio de Especialidades Quirúrgicas (Cirugía) / Materno infantil	54.6	0.0	57.0	46.4	53.6	58.1	55.1	50.8	46.9
	Servicio de Nefrología (Hemodiálisis)	49.5	12.8	62.3	52.7	54.6	52.6	51.2	40.4	47.0
	Servicio de Oncología Médica (Quimioterapia)	6.6	5.5	7.3	8.4	7.9	7.5	5.1	6.9	6.9
Departamento de Enfermería	Programas (Atenciones no medicas)	12.0	0.0	12.9	12.7	10.4	12.6	11.2	12.3	10.5

Continuación

Departamento	Servicio	CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS – Peso (kg)								Promedio
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	
<i>Ayuda al diagnostico</i>										
Departamento de ayuda al diagnóstico y tratamiento	Servicio de Patología Clínica (Laboratorio)	23.6	0.0	37.8	26.2	32.0	26.9	21.6	25.7	24.2
	Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre	8.6	1.7	7.8	8.7	9.7	11.2	13.4	10.7	9.0
	Servicio de Farmacia	12.4	0.0	15.1	13.7	10.2	18.0	22.5	15.8	13.5
	Servicio de Diagnóstico por Imágenes	28.7	0.0	27.1	29.1	34.4	27.8	31.6	25.1	25.5
<i>Servicios administrativos</i>										
Nutrición		156.9	96.6	180.7	196.0	109.7	112.9	143.9	118.5	139.4
Papeleo		48.5	9.9	49.3	43.0	43.2	42.2	42.2	47.9	40.8
Quiosco		14.4	0.0	12.3	13.2	19.2	16.4	18.2	13.2	13.3
Administración		6.5	0.0	8.7	8.4	5.6	8.6	5.8	6.6	6.3
Módulo de Citas y Archivo		7.1	0.0	5.7	8.1	5.4	6.4	7.1	6.7	5.8
Mantenimiento		25.1	26.4	24.8	33.9	17.2	27.4	19.8	26.6	25.1
Ropería		5.4	9.5	6.9	8.1	11.1	9.7	8.8	7.3	8.4
TOTAL		991.4	752.8	1228.3	1091.1	899.9	953.2	980.0	929.1	

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 9: Generación diaria de residuos comunes por servicio

Departamento	Servicio	CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS – Peso (kg)								Promedio
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	
<i>Hospitalización</i>										
Departamento de medicina y especialidades medicas	Servicio de Especialidades Médicas (Medicina)	43.7	41.3	46.7	48.2	35.1	39.2	35.3	38.3	41.0
Departamento de Cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Especialidades Quirúrgicas (Cirugía)	41.9	44.8	36.5	39.6	38.0	43.8	43.2	45.1	41.6
	Servicio de Anestesiología y Centro Quirúrgico (Intervenciones Quirúrgicas)	22.7	18.5	26.8	19.1	22.8	17.5	26.1	21.7	21.9
Departamento Materno Infantil	Servicio de Gineco - Obstetricia	38.1	41.3	37.7	39.9	28.4	35.4	39.9	34.9	37.0
	Centro Obstétrico	10.8	13.1	26.3	10.5	9.5	7.9	11.1	12.3	12.7
	Servicio de Pediatría	14.8	21.9	33.0	13.8	14.0	20.9	13.3	15.4	18.4
	Servicio de Neonatología	13.0	24.8	21.3	15.1	12.2	17.1	17.4	13.6	16.8
Departamento de Emergencia y Cuidados Intensivos	Servicio de Emergencia	25.8	29.3	48.3	47.6	27.2	28.4	24.2	24.8	31.9
	Servicio de Cuidados Intensivos	19.3	10.6	19.2	11.7	14.2	11.2	11.9	13.4	13.9
	Servicio de Cuidados Intermedios	13.7	23.9	23.0	18.5	14.5	19.3	17.2	16.3	18.3
<i>Consulta Externa</i>										
Departamento de medicina y especialidad medicas / Departamento de cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Especialidades Médicas (Medicina) / Servicio de Especialidades Quirúrgicas (Cirugía) / Materno infantil	32.9	0.0	34.3	27.9	32.2	34.9	33.2	30.6	28.3
	Servicio de Nefrología (Hemodiálisis)	34.7	9.0	43.6	36.9	38.2	36.8	35.8	28.3	32.9
	Servicio de Oncología Médica (Quimioterapia)	1.9	1.5	2.0	2.4	2.2	2.1	1.4	1.9	1.9
Departamento de Enfermería	Programas (Atenciones no medicas)	7.2	0.0	7.7	7.6	6.2	7.5	6.8	7.4	6.3

Continuación

Departamento	Servicio	CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS – Peso (kg)								Promedio
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	
<i>Ayuda al diagnostico</i>										
Departamento de ayuda al diagnóstico y tratamiento	Servicio de Patología Clínica (Laboratorio)	12.6	0.0	16.6	11.5	14.1	11.8	9.5	11.3	10.9
	Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre	4.3	0.9	3.9	4.3	4.9	5.6	6.7	5.3	4.5
	Servicio de Farmacia	6.2	0.0	7.5	6.9	5.1	9.0	11.2	7.9	6.7
	Servicio de Diagnóstico por Imágenes	16.6	0.0	10.9	10.2	19.9	27.4	18.3	14.6	14.7
<i>Servicios administrativos</i>										
Nutrición		156.9	96.6	180.7	196.0	109.7	112.9	143.9	118.5	69.7
Papeleo		48.5	9.9	49.3	43.0	43.2	42.2	42.2	47.9	39.0
Quiosco		14.4	0.0	12.3	13.2	19.2	16.4	18.2	13.2	6.7
Administración		6.5	0.0	8.7	8.4	5.6	8.6	5.8	6.6	6.0
Módulo de Citas y Archivo		7.1	0.0	5.7	8.1	5.4	6.4	7.1	6.7	5.6
Mantenimiento		23.8	24.9	23.4	32.1	16.3	25.9	18.7	25.2	23.8
Ropería		5.4	9.5	6.9	8.1	11.1	9.7	8.8	7.3	8.3
TOTAL		622.5	421.7	732.4	680.6	549.1	598.1	607.3	568.4	

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 10: Generación diaria de residuos biocontaminados por servicio

Departamento	Servicio	CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS – Peso (kg)								Promedio
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	
<i>Hospitalización</i>										
Departamento de medicina y especialidades medicas	Servicio de Especialidades Médicas (Medicina)	46.3	43.8	49.4	51.0	37.1	41.5	37.4	40.6	43.4
Departamento de Cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Especialidades Quirúrgicas (Cirugía)	29.6	31.7	25.8	28.0	26.9	31.0	30.6	31.9	29.4
	Servicio de Anestesiología y Centro Quirúrgico (Intervenciones Quirúrgicas)	43.4	35.4	51.4	36.5	43.6	33.6	50.0	41.6	41.9
Departamento Materno Infantil	Servicio de Gineco - Obstetricia	15.9	17.2	15.7	16.6	11.9	14.8	16.6	14.5	15.4
	Centro Obstétrico	8.4	10.3	20.6	8.2	7.4	6.1	8.6	9.6	9.9
	Servicio de Pediatría	4.9	7.2	10.9	4.6	4.6	6.9	4.4	5.1	6.1
	Servicio de Neonatología	4.3	8.2	7.0	5.0	4.0	5.6	5.7	4.5	5.5
Departamento de Emergencia y Cuidados Intensivos	Servicio de Emergencia	53.5	68.1	100.3	89.6	51.1	59.0	50.3	51.5	65.4
	Servicio de Cuidados Intensivos	21.7	27.9	32.3	19.6	23.7	18.7	19.9	22.4	23.3
	Servicio de Cuidados Intermedios	4.5	7.9	7.6	6.1	4.8	6.4	5.7	5.4	6.0
<i>Consulta Externa</i>										
Departamento de medicina y especialidad medicas / Departamento de cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Especialidades Médicas (Medicina) / Servicio de Especialidades Quirúrgicas (Cirugía) / Materno infantil	18.9	0.0	19.7	16.0	18.5	20.1	19.0	17.6	16.2
	Servicio de Nefrología (Hemodiálisis)	11.4	3.0	14.4	12.2	12.6	12.1	11.8	9.3	10.9
	Servicio de Oncología Médica (Quimioterapia)	2.8	2.3	3.1	3.6	3.4	3.2	2.2	2.9	3.0
Departamento de Enfermería	Programas (Atenciones no medicas)	4.0	0.0	4.3	4.2	3.4	4.2	3.7	4.1	3.5

Continuación

Departamento	Servicio	CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS – Peso (kg)								Promedio
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	
<i>Ayuda al diagnostico</i>										
Departamento de ayuda al diagnóstico y tratamiento	Servicio de Patología Clínica (Laboratorio)	9.0	0.0	18.8	13.1	16.0	13.4	10.8	12.8	11.7
	Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre	3.7	0.7	3.4	3.7	4.2	4.8	5.8	4.6	3.9
	Servicio de Farmacia	5.4	0.0	6.5	5.9	4.4	7.7	9.7	6.8	5.8
	Servicio de Diagnóstico por Imágenes	7.4	0.0	10.2	3.9	8.8	0.0	8.1	6.4	5.6
<i>Servicios administrativos</i>										
Nutrición		-	-	-	-	-	-	-	-	
Papeleo		-	-	-	-	-	-	-	-	
Quiosco		-	-	-	-	-	-	-	-	
Administración		-	-	-	-	-	-	-	-	
Módulo de Citas y Archivo		-	-	-	-	-	-	-	-	
Mantenimiento		-	-	-	-	-	-	-	-	
Ropería		-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL		295.1	263.6	401.3	327.8	286.4	289.1	300.4	291.5	

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 11: Generación diaria de residuos especiales por servicio

Departamento	Servicio	CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS – Peso (kg)								Promedio
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	
<i>Hospitalización</i>										
Departamento de medicina y especialidades medicas	Servicio de Especialidades Médicas (Medicina)	17.1	16.1	18.2	18.8	13.7	15.3	13.8	15.0	16.0
Departamento de Cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Especialidades Quirúrgicas (Cirugía)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Servicio de Anestesiología y Centro Quirúrgico (Intervenciones Quirúrgicas)	10.9	8.9	12.9	9.2	11.0	8.4	12.6	10.4	10.5
Departamento Materno Infantil	Servicio de Gineco - Obstetricia	9.5	10.3	9.4	10.0	7.1	8.9	10.0	8.7	9.2
	Centro Obstétrico	2.8	3.4	6.8	2.7	2.5	2.0	2.9	3.2	3.3
	Servicio de Pediatría	1.5	2.1	3.2	1.4	1.4	2.1	1.3	1.5	1.8
	Servicio de Neonatología	1.3	2.4	2.1	1.5	1.2	1.7	1.7	1.3	1.6
Departamento de Emergencia y Cuidados Intensivos	Servicio de Emergencia	6.7	13.6	12.6	4.8	2.8	7.4	6.3	6.5	7.6
	Servicio de Cuidados Intensivos	4.1	4.2	5.4	3.3	4.0	3.1	3.3	3.7	3.9
	Servicio de Cuidados Intermedios	1.3	2.3	2.3	1.8	1.4	1.9	1.7	1.6	1.8
<i>Consulta Externa</i>										
Departamento de medicina y especialidad medicas / Departamento de cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Especialidades Médicas (Medicina) / Servicio de Especialidades Quirúrgicas (Cirugía) / Materno infantil	2.9	0.0	3.0	2.4	2.8	3.0	2.9	2.7	2.5
	Servicio de Nefrología (Hemodiálisis)	3.4	0.9	4.3	3.6	3.8	3.6	3.5	2.8	3.2
	Servicio de Oncología Médica (Quimioterapia)	1.9	1.6	2.1	2.5	2.3	2.2	1.5	2.0	2.0
Departamento de Enfermería	Programas (Atenciones no medicas)	0.8	0.0	0.9	0.9	0.7	0.9	0.8	0.8	0.7

Continuación

Departamento	Servicio	CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS – Peso (kg)								Promedio
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	
<i>Ayuda al diagnostico</i>										
Departamento de ayuda al diagnóstico y tratamiento	Servicio de Patología Clínica (Laboratorio)	2.0	0.0	2.3	1.6	2.0	1.7	1.3	1.6	1.6
	Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre	0.6	0.1	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.7	0.6
	Servicio de Farmacia	0.9	0.0	1.0	0.9	0.7	1.2	1.5	1.1	0.9
	Servicio de Diagnóstico por Imágenes	4.7	0.0	6.0	15.0	5.6	0.4	5.2	4.1	5.1
<i>Servicios administrativos</i>										
Nutrición		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papeleo		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quiosco		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Administración		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Módulo de Citas y Archivo		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mantenimiento		1.4	1.4	1.3	1.8	0.9	1.5	1.1	1.4	1.4
Ropería		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL		73.8	67.5	94.5	82.8	64.4	66.0	72.3	69.2	

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 12: Generación diaria de residuos especiales por servicio

Departamento	Servicio	Promedio por día			
		Total	Bio contaminados	Especiales	Comunes
Hospitalización					
Departamento de medicina y especialidades medicas	Servicio de Especialidades Médicas (Medicina)	100.4	43.4	16.0	41.0
Departamento de Cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Especialidades Quirúrgicas (Cirugía)	71.0	29.4	0.0	41.6
	Servicio de Anestesiología y Centro Quirúrgico (Intervenciones Quirúrgicas)	74.3	41.9	10.5	21.9
Departamento Materno Infantil	Servicio de Gineco - Obstetricia	61.6	15.4	9.2	37.0
	Centro Obstétrico	25.9	9.9	3.3	12.7
	Servicio de Pediatría	26.3	6.1	1.8	18.4
	Servicio de Neonatología	24.0	5.5	1.6	16.8
Departamento de Emergencia y Cuidados Intensivos	Servicio de Emergencia	105.0	65.4	7.6	31.9
	Servicio de Cuidados Intensivos	41.1	23.3	3.9	13.9
	Servicio de Cuidados Intermedios	26.1	6.0	1.8	18.3
Consulta Externa					
Departamento de medicina y especialidad medicas / Departamento de cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Especialidades Médicas (Medicina) / Servicio de Especialidades Quirúrgicas (Cirugía) / Materno infantil	46.9	16.2	2.5	28.3
Departamento de cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Nefrología (Hemodiálisis)	47.0	10.9	3.2	32.9
	Servicio de Oncología Médica (Quimioterapia)	6.9	3.0	2.0	1.9
Departamento de Enfermería	Programas (Atenciones no medicas)	10.5	3.5	0.7	6.3
Ayuda al diagnostico					
Departamento de ayuda al diagnóstico y tratamiento	Servicio de Patología Clínica (Laboratorio)	24.2	11.7	1.6	10.9
	Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre	9.0	3.9	0.6	4.5
	Servicio de Farmacia	13.5	5.8	0.9	6.7
	Servicio de Diagnóstico por Imágenes	25.5	5.6	5.1	14.7

Continuación

Departamento	Servicio	Promedio por día			
		Total	Bio contaminados	Especiales	Comunes
<i>Servicios administrativos</i>					
Nutrición	-	139.4	0.0	0.0	139.4
Papeleo	-	40.8	0.0	0.0	40.8
Quiosco	-	13.3	0.0	0.0	13.3
Administración	-	6.3	0.0	0.0	6.3
Módulo de Citas y Archivo	-	5.8	0.0	0.0	5.8
Mantenimiento	-	25.1	0.0	1.4	23.8
Ropería	-	8.4	0.0	0.0	8.4
TOTAL		978.2	306.9	73.8	597.5
PORCENTAJE		100%	31.4%	7.5%	61.1%

FUENTE: Elaboración propia

Los resultados demuestran que la mayor cantidad de residuos sólidos generados son del tipo común, que representa el 53% del total de residuos generados por día. La menor cantidad de residuos generados son del tipo especial y representa el 8.6% de la cantidad total de residuos generada por día; mientras que los residuos sólidos biocontaminados el 31.4%.

Sobre los residuos sólidos especiales (Ver Tabla 11), existen servicios en los que no se generan este tipo de residuos: Servicio de Especialidades Quirúrgicas (Cirugía), Papeleo, Administración y Modulo de Citas y Archivo.

En la Tabla 13 se presenta el cálculo de la cantidad de residuos sólidos por paciente por día y por servicio. Los datos de cantidad promedio de pacientes por día fueron proporcionados por el Hospital Alberto Sabogal Sologuren. El valor promedio de generación de residuos por paciente por día es de 0.1kg, oscilando entre los valores 0.02kg en el servicio de Emergencia y 0.76kg en el servicio de Anestesiología y Centro Quirúrgico (Intervenciones Quirúrgicas).

Tabla 13: Generación de residuos sólidos (Kg) diaria por paciente en el Hospital Alberto Sabogal Sologuren

Departamento	Servicio	Promedio total de residuos (kg)	Promedio pacientes por día	Residuos kg/paciente/día
Hospitalización				
Departamento de medicina y especialidad medicas	Servicio de Especialidades Médicas (Medicina)	100.4	628	0.16
Departamento de Cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Especialidades Quirúrgicas (Cirugía)	71.0	646	0.11
	Servicio de Anestesiología y Centro Quirúrgico (Intervenciones Quirúrgicas)	74.3	98	0.76
Departamento Materno Infantil	Servicio de Gineco - Obstetricia	61.6	228	0.27
	Centro Obstétrico	25.9	185	0.14
	Servicio de Pediatría	26.3	155	0.17
	Servicio de Neonatología	24.0	185	0.13
Departamento de Emergencia y Cuidados Intensivos	Servicio de Emergencia	105.0	5250	0.02
	Servicio de Cuidados Intensivos	41.1	55	0.75
	Servicio de Cuidados Intermedios	26.1	97	0.27
Consulta Externa				
Departamento de medicina y especialidad medicas / Departamento de cirugía y especialidades quirúrgicas	Servicio de Especialidades Médicas (Medicina) / Servicio de Especialidades Quirúrgicas (Cirugía) / Materno infantil	46.9	783	0.06
	Servicio de Nefrología (Hemodiálisis)	47.0	189	0.25
	Servicio de Oncología Médica (Quimioterapia)	6.9	115	0.06
Departamento de Enfermería	Programas (Atenciones no medicas)	10.5	151	0.07
Ayuda al diagnostico				
Departamento de ayuda al diagnóstico y tratamiento	Servicio de Patología Clínica (Laboratorio)	24.2	143	0.17
	Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre	9.0	150	0.06
	Servicio de Farmacia	13.5	337	0.04
	Servicio de Diagnóstico por Imágenes	25.5	284	0.09
TOTAL		739	9679	0.1

FUENTE: Red Asistencia Hospital Alberto Sabogal. Elaboración propia

4.3.2. Análisis de los datos

4.3.2.1. Análisis descriptivo y exploratorio de datos

La cantidad diaria promedio de los residuos sólidos de tipo común en el Hospital Sabogal es de 597.5kg. Debido a que la media y la mediana de estos valores no son muy distantes, podemos concluir que en el periodo evaluado, el peso de estos residuos son casi homogéneos.

Asimismo, en la Tabla 14 se observa que la cantidad del residuo común tiene una desviación estándar de 92.4 lo que indica que la variación diaria de los datos no es dispersa, presentando un coeficiente de asimetría de 0,6 lo cual indica que son casi simétricas.

Tabla 14: Datos estadísticos descriptivos para residuos sólidos comunes

Parámetro		Estadístico	Error típico
Media		597.4	32.7
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	520.1	
	Límite superior	674.6	
Media recortada al 5%		599.6	
Mediana		602.5	
Varianza		8539.4	
Desviación típica		92.4	
Mínimo		421.7	
Máximo		732.4	
Rango		310.7	
Amplitud intercuartil		112.5	
Asimetría		-0.6	0.8
Curtosis		1.4	1.5

FUENTE: Red Asistencia Hospital Alberto Sabogal
Elaboración propia

La cantidad diaria promedio del tipo de residuo sólido biocontaminado en el Hospital Sabogal es de 306.9kg. Debido a que la media y la mediana de estos valores no son muy distantes podemos concluir que, durante el periodo de la evaluación, la cantidad de este tipo de residuos es relativamente homogénea.

Asimismo, en la Tabla 15 se observa que la cantidad de este tipo de residuo tiene una desviación estándar de 42 lo que sustenta que la variación entre días es

constante, presentando un coeficiente de asimetría de 1.9 lo cual indica que no son simétricos.

Tabla 15: Datos estadísticos descriptivos para residuos sólidos biocontaminados

Parámetro		Estadístico	Error típico
Media		306.9	14.8
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	271.6	
	Límite superior	341.9	
Media recortada al 5%		303.9	
Mediana		293.0	
Varianza		1762.8	
Desviación típica		42.0	
Mínimo		263.6	
Máximo		401.3	
Rango		137.7	
Amplitud intercuartil		34.3	
Asimetría		1.9	0.8
Curtosis		4.2	1.5

FUENTE: Red Asistencia Hospital Alberto Sabogal. Elaboración propia

El valor diario promedio del tipo de residuo sólido especial en el Hospital Sabogal es de 73.8kg. Debido a que la media y la mediana de estos valores no son muy distantes podemos concluir que la cantidad de residuo especial generada es relativamente homogénea en cada periodo diario.

Asimismo, en la Tabla 16 se observa que la cantidad del tipo de residuo sólido especial, tiene una desviación estándar de 10.4 lo que sustenta que la variación entre días es constante, presentando un coeficiente de asimetría de 1.4, lo cual indica que no son simétricos.

Tabla 16: Datos estadísticos descriptivos para residuos sólidos especiales

Parámetro		Estadístico	Error típico
Media		73.8	3.7
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	65.0	
	Límite superior	82.5	
Media recortada al 5%		73.1	
Mediana		70.5	
Varianza		109.1	
Desviación típica		10.4	
Mínimo		67.5	
Máximo		94.5	
Rango		27.0	
Amplitud intercuartil		14.5	
Asimetría		1.4	0.8
Curtosis		1.6	1.5

FUENTE: Red Asistencia Hospital Alberto Sabogal. Elaboración propia

A continuación se muestra una tabla resumen de la descripción de los tres tipos de residuos sólidos generados en el hospital Alberto Sabogal Sologuren (ver Tabla 17), con sus respectivos parámetros de medición e intervalos de confianza. Se observa que cada tipo de tipo de residuo presenta sus medias dentro de los límites establecidos.

Tabla 17: Resumen de datos estadísticos descriptivos por tipo de residuo y servicios

Variable dependiente: Cantidad de residuos				
Tipo de residuo	Servicio	Media	Desviación típica	N
Común	Hospitalización	253,7500	31,19867	8
	Consulta externa	69,5000	24,29580	8
	Ayuda al diagnostico	37,0000	15,80235	8
	Servicios administrativos	237,6250	51,66358	8
Biocontaminados	Hospitalización	246,5000	34,62452	8
	Consulta externa	33,5000	11,72299	8
	Ayuda al diagnostico	27,0000	11,50155	8
	Servicios administrativos	0,0000	0,00000	8
Especial	Hospitalización	55,7500	8,56488	8
	Consulta externa	8,3750	2,66927	8
	Ayuda al diagnostico	8,2500	5,14782	8
	Servicios administrativos	1,1250	0,35355	8

FUENTE: Elaboración propia

En la Figura 23, se observa que la mayor cantidad de residuos sólidos son del tipo común. En el caso de los residuos biocontaminados, se observa que el tercer día es un dato atípico.

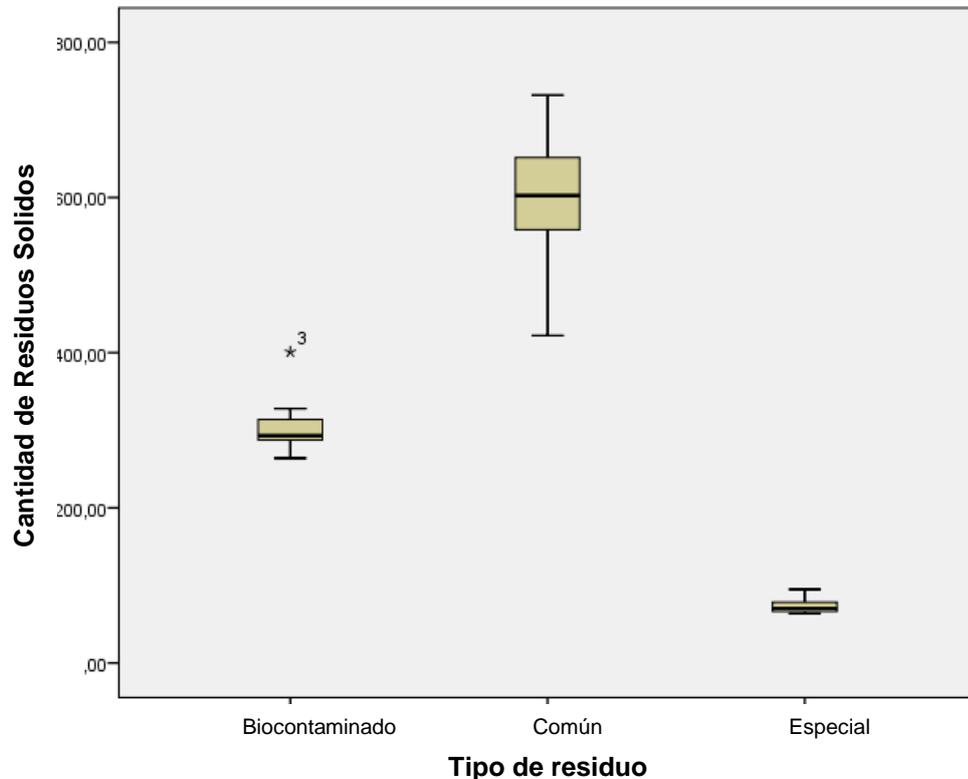


Figura 23: Diagrama de Caja

4.3.2.2. Análisis confirmatorio

Para los datos de la cantidad por tipo de residuo, se presenta una distribución casi homogénea. Para demostrar que los mismos datos tienen distribución normal, se utilizaron las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, como se muestra en la Tabla 18.

Hipótesis:

H_0 : Los datos tienen distribución normal

H_1 : Los datos no tienen distribución normal

Tabla 18: Prueba de normalidad

Tipo de residuo		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	p-value	Estadístico	gl	p-value
Tipo residuo	Biocontaminado	0,314	8	0,020	0,784	8	0,019
	Común	0,175	8	0,200*	0,958	8	0,790
	Especial	0,240	8	0,193	0,854	8	0,104

FUENTE: Elaboración propia

*: Este es un límite inferior de la significación verdadera

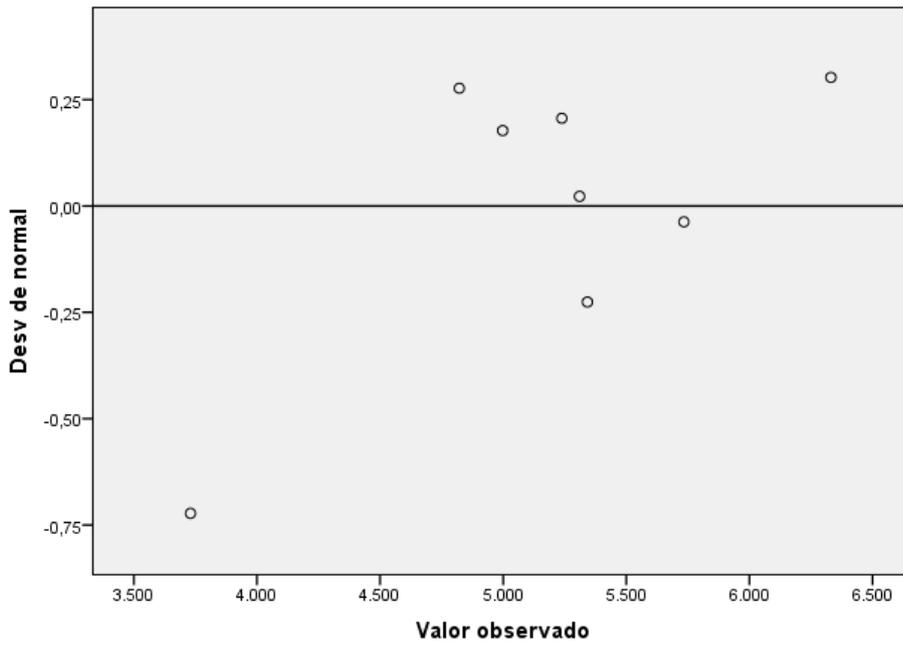
a: Corrección de la significación de Lilliefors

gl: Grado de libertad

De la Tabla 18, se observa que el p-value de los tipos de residuos común y especial, son mayores a 0.05, lo que da a entender que no se rechaza la hipótesis nula H_0 , entonces cada tipo de residuo tiene distribución normal. En caso del p-value para el tipo de residuo biocontaminado, se ha realizado una transformación logarítmica para que este valor sea mayor a 0.05.

A continuación se demuestra la distribución normal de los residuos de los datos con los gráficos Q-Q, en las Figuras 24, 25 y 26.

**Gráfico Q-Q normal sin tendencias
Residuos comunes**



**Gráfico Q-Q normal
Residuos comunes**

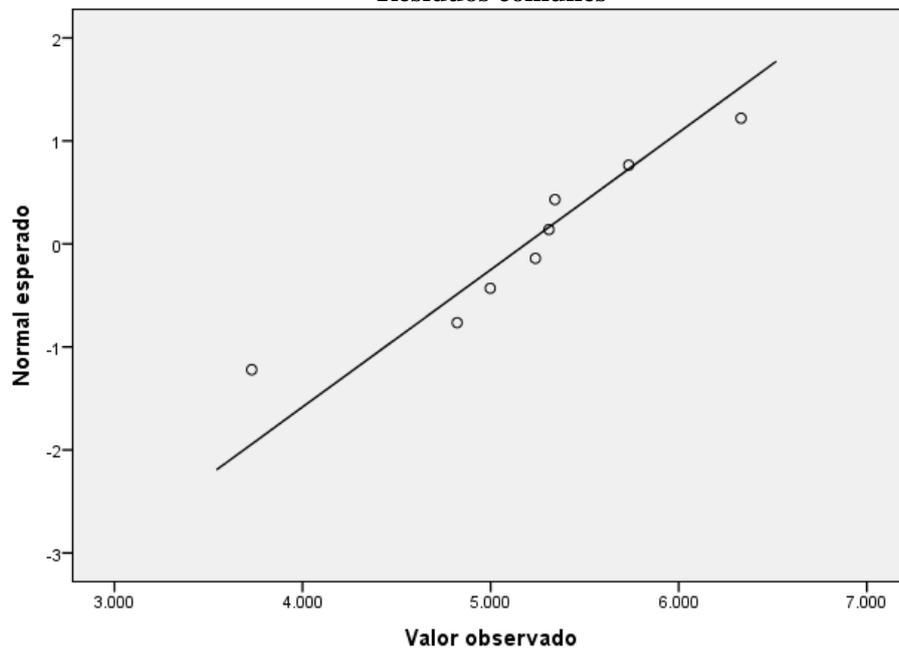
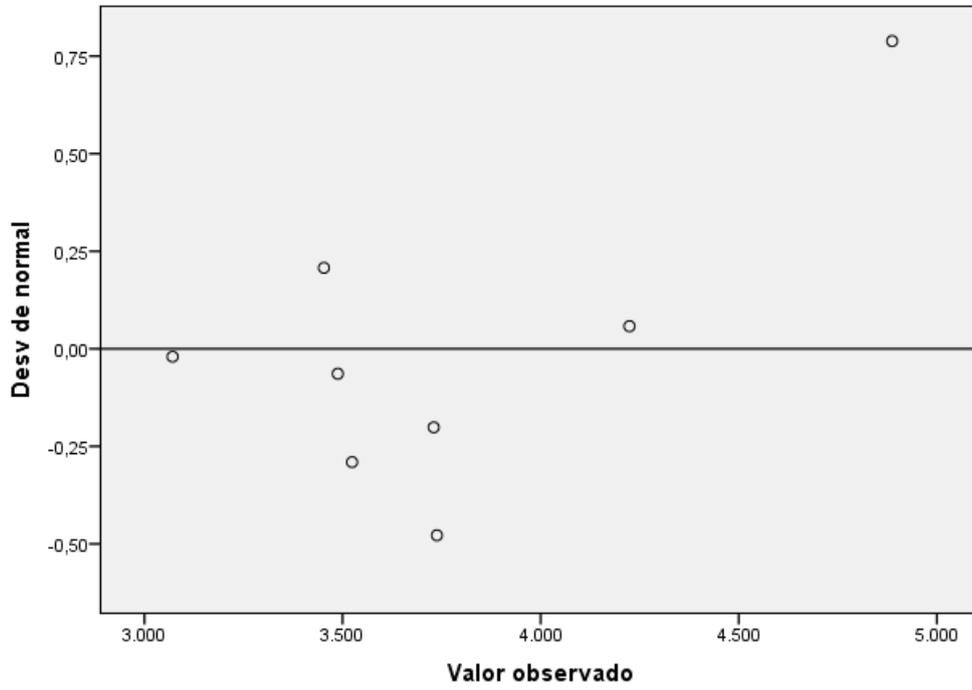


Figura 24: Gráfico Q-Q residuos sólidos comunes

**Gráfico Q-Q normal sin tendencias
Residuos biocontaminados**



**Gráfico Q-Q normal
Residuos biocontaminados**

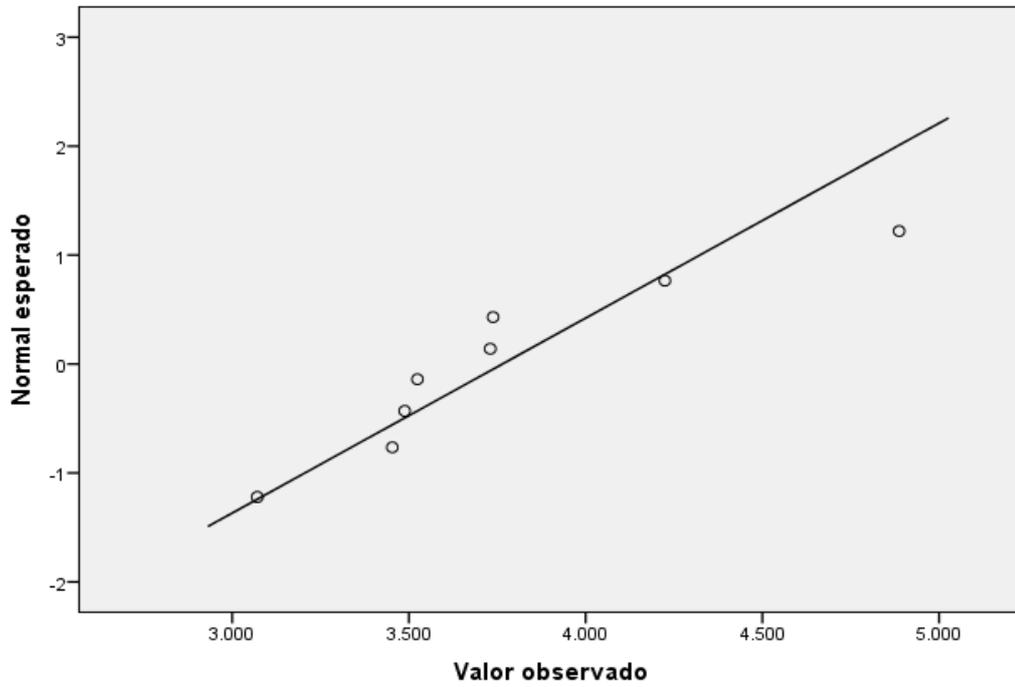
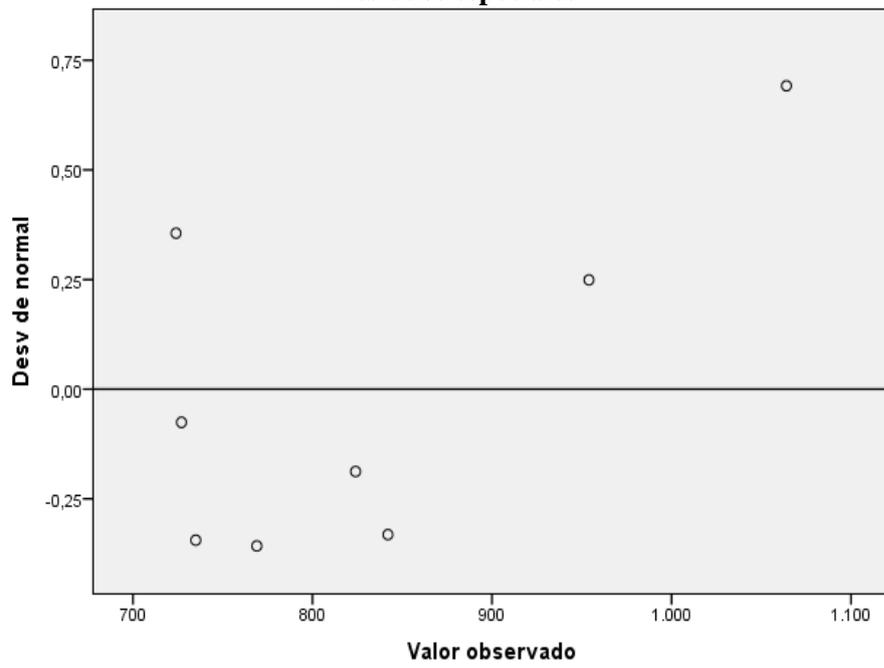


Figura 25: Gráfico Q-Q Residuos sólidos biocontaminados

**Gráfico Q-Q normal sin tendencias
Residuos especiales**



**Gráfico Q-Q normal
Residuos especiales**

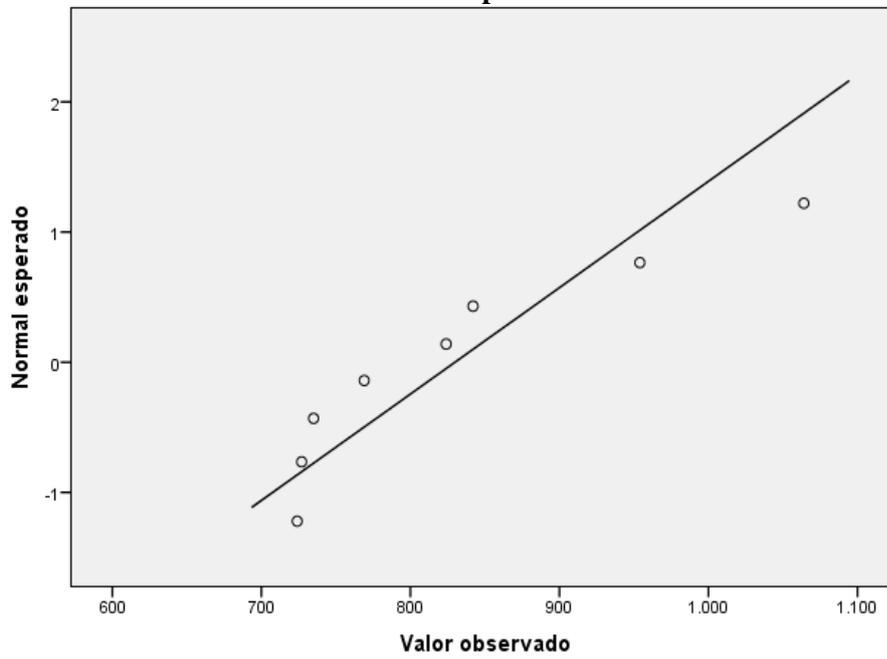


Figura 26: Grafico Q-Q Residuos sólidos especiales

4.3.2.3. Prueba de hipótesis - ANOVA

La hipótesis del presente trabajo se demuestra a través del análisis de varianza para técnicas paramétricas el ANOVA para dos factores, desarrollado con el modelo lineal generalizado univariante en el Software estadístico SPSS.

Tenemos dos hipótesis formuladas:

Hipótesis 1:

Hipótesis nula (Ho): $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

La cantidad de residuos sólidos es la misma en las diferentes áreas del hospital Sabogal

Hipótesis alternativa (H1) $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

La cantidad de residuos sólidos no es la misma en las diferentes áreas del hospital Sabogal

Hipótesis 2

Hipótesis nula (Ho): $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

La cantidad de residuos sólidos generados es la misma para todos los tipos de residuos.

Hipótesis alternativa (H1) $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

La cantidad de residuos sólidos generados es diferente por cada tipo de residuo.

Tabla 19: Análisis de varianza ANOVA para dos factores

		Factores inter-sujetos	
		Etiqueta del valor	N
Tipo residuo	1	Común	32
	2	Biocontaminado	32
	3	Especial	32
Servicio	1	Hospitalización	24
	2	Consulta externa	24
	3	Ayuda al diagnóstico	24
	4	Servicios administrativos	24

FUENTE: Red Asistencia Hospital Alberto Sabogal. Elaboración propia

Tabla 20: Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Cantidad de residuo					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	p-value
Modelo corregido	905174,781 ^a	11	82288,616	162,997	0,000
Intersección	638145,094	1	638145,094	1264,037	0,000
Tipo_residuo	276066,438	2	138033,219	273,416	0,000
Tipo_servicio	385220,281	3	128406,760	254,348	0,000
Tipo_residuo Tipo_servicio	243888,063	6	40648,010	80,516	0,000
Error	42407,125	84	504,847		
Total	1585727,000	96			
Total corregida	947581,906	95			

a. R cuadrado = 0,955 (R cuadrado corregida = 0,949)

FUENTE: Red Asistencia Hospital Alberto Sabogal. Elaboración propia

De la Tabla 20, se observa que el modelo corregido está influenciado por dos factores tipo de residuo y tipo de servicio del hospital que explican el modelo de suma de cuadrados de tipo III.

Por consiguiente, se observa que el tipo de residuo presenta un p-value menor a 0.05 de nivel de significancia, lo que significa que se rechaza la hipótesis nula, y se demuestra que la cantidad de residuo sólido generado en el hospital Sabogal es distinto en cada uno de sus servicios.

En el caso del tipo de residuo, se observa que es menor a 0.05 con lo cual se rechaza la hipótesis nula, es decir, la cantidad generada de los residuos sólidos comunes, biocontaminados y especiales son diferentes.

Tabla 21: Estimaciones de los parámetros

Variable dependiente: Cantidad de residuo

Parámetro	B	Error típico	t	p-value	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Intersección	1,125	7,944	0,142	0,888	-14,672	16,922
[tipo_servicio=1]	54,625	11,234	4,862	0,000	32,284	76,966
[tipo_servicio=2]	7,250	11,234	0,645	0,520	-15,091	29,591
[tipo_servicio=3]	7,125	11,234	0,634	0,528	-15,216	29,466
[tipo_servicio=4]	0a	-	-	-	-	-
[tipo_residuo=1]	236,500	11,234	21,051	0,000	214,159	258,841
[tipo_residuo=2]	-1,125	11,234	-0,100	0,920	-23,466	21,216
[tipo_residuo=3]	0a	-	-	-	-	-
[tipo_servicio=1] * [tipo_residuo=1]	-38,500	15,888	-2,423	0,018	-70,095	-6,905
[tipo_servicio=1] * [tipo_residuo=2]	191,875	15,888	12,077	0,000	160,280	223,470
[tipo_servicio=1] * [tipo_residuo=3]	0a	-	-	-	-	-
[tipo_servicio=2] * [tipo_residuo=1]	-175,375	15,888	-11,038	0,000	-206,970	-143,780
[tipo_servicio=2] * [tipo_residuo=2]	26,250	15,888	1,652	0,102	-5,345	57,845
[tipo_servicio=2] * [tipo_residuo=3]	0a	-	-	-	-	-
[tipo_servicio=3] * [tipo_residuo=1]	-207,750	15,888	-13,076	0,000	-239,345	-176,155
[tipo_servicio=3] * [tipo_residuo=2]	19,875	15,888	1,251	0,214	-11,720	51,470
[tipo_servicio=3] * [tipo_residuo=3]	0a	-	-	-	-	-
[tipo_servicio=4] * [tipo_residuo=1]	0a	-	-	-	-	-
[tipo_servicio=4] * [tipo_residuo=2]	0a	-	-	-	-	-
[tipo_servicio=4] * [tipo_residuo=3]	0a	-	-	-	-	-

FUENTE: Red Asistencia Hospital Alberto Sabogal. Elaboración propia

a. Al parámetro se le ha asignado el valor cero porque es redundante

Tabla 22: Datos por tipo de residuo

Variable dependiente: Cantidad de residuo

Tipo residuo	Media	Error típico	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Común	149,469	9,970	129,661	169,277
Biocontaminado	76,750	9,970	56,942	96,558
Especial	18,375	9,970	0,000	38,183

FUENTE: Red Asistencia Hospital Alberto Sabogal. Elaboración propia

Tabla 23: Datos por servicio

Variable dependiente: Cantidad de residuo

Servicio	Media	Error típico	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Hospitalización	185,333	11,513	162,461	208,205
Consulta externa	37,125	11,513	14,253	59,997
Ayuda al diagnóstico	24,083	11,513	1,211	46,955
Servicios administrativos	79,583	11,513	56,711	102,455

FUENTE: Red Asistencia Hospital Alberto Sabogal. Elaboración propia

4.3.2.4. Prueba de hipótesis – POST HOC TUKEY

De acuerdo con el procedimiento de Tukey, el grupo de tipo de servicio consulta externa no difiere del grupo de ayuda de diagnóstico (Sig. = 0,192), pero los demás grupos difieren significativamente entre sí (Sig. = 0,000 en ambos casos).

Tabla 24: Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Cantidad de residuo

Servicio (I)	Servicio (J)	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Hospitalización	Consulta externa	148,21*	6,486	0,000	131,21	165,21
	Ayuda diagnóstico	161,25*	6,486	0,000	144,25	178,25
	Servicios administrativos	105,75*	6,486	0,000	88,75	122,75
Consulta externa	Hospitalización	-148,21*	6,486	0,000	-165,21	-131,21
	Ayuda diagnóstico	13,04	6,486	0,192	-3,96	30,04
	Servicios administrativos	-42,46*	6,486	0,000	-59,46	-25,46
Ayuda diagnóstico	Hospitalización	-161,25*	6,486	0,000	-178,25	-144,25
	Consulta externa	-13,04	6,486	0,192	-30,04	3,96
	Servicios administrativos	-55,50*	6,486	0,000	-72,50	-38,50
Servicios administrativos	Hospitalización	-105,75*	6,486	0,000	-122,75	-88,75
	Consulta externa	42,46*	6,486	0,000	25,46	59,46
	Ayuda diagnóstico	55,50*	6,486	0,000	38,50	72,50

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 504,847

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05

Tabla 25: Cantidad de residuo

Servicio	N	Subconjunto		
		1	2	3
Ayuda diagnóstico	24	24,08		
Consulta externa	24	37,13		
Servicios administrativos	24		79,58	
Hospitalización	24			185,33

FUENTE: Red Asistencia Hospital Alberto Sabogal. Elaboración propia

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos

Basadas en las medias observadas

El término de error es la media cuadrática (Error) = 504,847

Usa el tamaño muestral de la media armónica = 24,000

Alfa = 0.05

De la Tabla 25, se observa que el subconjunto 1 está asociado a dos tipos de servicio ayuda de diagnóstico y consulta externa, y el segundo subconjunto esta agrupado por el servicio Servicios administrativos y el tercer subconjunto por el servicio de hospitalización.

Tabla 26: Comparaciones múltiples según tipo de residuos

Variable dependiente: Cantidad de residuo

Servicio (I)	Servicio (J)	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Común	Bio contaminado	72,72*	5,617	0,00	59,32	86,12
	Especial	131,09*	5,617	0,00	117,69	144,50
Bio contaminado	Común	-72,72*	5,617	0,00	-86,12	-59,32
	Especial	58,38*	5,617	0,00	44,97	71,78
Especial	Común	-131,09*	5,617	0,00	-144,50	-117,69
	Bio contaminado	-58,38*	5,617	0,00	-71,78	-44,97

FUENTE: Red Asistencia Hospital Alberto Sabogal. Elaboración propia
Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 504,847

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05

De acuerdo con el procedimiento de Tukey, el grupo de tipo de residuo común difiere del grupo de biocontaminado y especial (Sig. = 0,000), y los mismos grupos difieren significativamente entre sí (Sig. = 0,000 en ambos casos).

Tabla 27: Cantidad de residuo

Tipo residuo	N	Subconjunto		
		1	2	3
Especial	32	18,38		
Biocontaminado	32		76,75	
Común	32			149,47

FUENTE: Red Asistencia Hospital Alberto Sabogal. Elaboración propia

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos

Basadas en las medias observadas

El término de error es la media cuadrática (Error) = 504,847

Usa el tamaño muestral de la media armónica = 32,000

Alfa = 0.05

La tabla resultante (ver Tabla 27) está basada en el procedimiento de Tukey, donde muestra el resultado obtenido con las comparaciones múltiples, y se confirma que los promedios diarios difieren entre las agrupaciones de tipo de residuo.

De la Tabla 27 se observa que los tres tipos de residuo se encuentran en distintos subconjuntos, los cuales no están asociados y son distintos. El tipo de residuo común muestra mayor promedio de cantidad de residuos en los servicios de Hospitalización y Servicios administrativos.

En la figura 27 se muestra el gráfico de perfil para el efecto de la interacción entre los factores tipo de residuo y tipo de servicio, en donde se observa el efecto de la interacción del tipo de residuo y tipo de servicio.

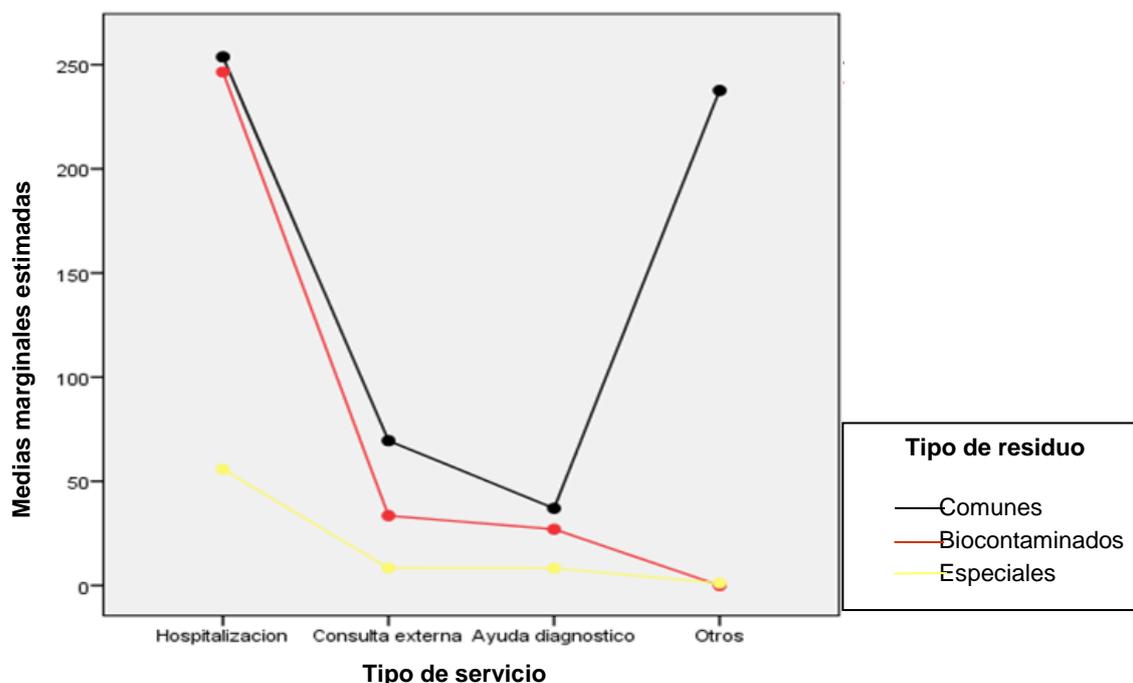


Figura 27: Medidas marginales por cantidad de residuos

4.4. HERRAMIENTAS APLICABLES AL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN

Luego de la evaluación efectuada, se identificaron como herramientas aplicables a la gestión de los residuos sólidos, principalmente:

- Procedimientos para el desarrollo de cada etapa del Manejo de los residuos sólidos,
- Programa de capacitación y sensibilización,
- Programa de control y monitoreo
- Plan de contingencias.

Las herramientas de gestión antes mencionadas forman parte de la propuesta del Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Hospital Alberto Sabogal, que se presenta como Anexo 3.

V. CONCLUSIONES

- De la evaluación a la gestión organizacional, se verificó que el área de Mantenimiento, Infraestructura, Equipos y Servicios Generales cuenta, entre otras funciones asignadas, el “brindar y proporcionar” el servicio de limpieza dentro del centro de salud. Para el desarrollo de esta función considera tres actividades: la contratación de la empresa para el manejo interno de residuos, la contratación de la empresa para el traslado y disposición final de los residuos, y la evaluación del personal asignado para las tareas de limpieza y recojo de residuos.
- De la evaluación al manejo técnico operativo de los residuos, se obtuvo que recibe la calificación de “muy deficiente” para las etapas de acondicionamiento, segregación, almacenamiento primario, almacenamiento intermedio, almacenamiento final y recolección externa; y la calificación de “deficiente” para la etapa de transporte o recolección interna. No se ha encontrado procedimientos establecidos para el manejo técnico – operativo de los residuos sólidos generados en el centro de salud.
- De la caracterización de los residuos sólidos realizada, se identificó que la cantidad promedio diaria de residuos sólidos generados en el centro de salud es de 978.2kg, de los cuales el 31.4% son residuos sólidos biocontaminados, el 7.5% son residuos sólidos especiales y el 61.1% restantes son residuos sólidos comunes. Se registró que la mayor cantidad de residuos sólidos comunes, son generados en el área de Servicios Administrativos, y la mayor cantidad de residuos sólidos especiales y biocontaminados en el área de Hospitalización. Se observa un comportamiento similar en la cantidad de residuos sólidos generados, según su clasificación, en las áreas de Consulta Externa y Ayuda al Diagnostico.

- Se han identificado como herramientas aplicables al manejo de los residuos, principalmente: procedimientos para el desarrollo de cada etapa del manejo de los residuos sólidos; programa de capacitación y sensibilización; programa de control y monitoreo para la evaluación operativa; plan de contingencias; y uso de formatos como manifiestos de residuos sólidos peligrosos y constancia de disposición final de residuos.
- De la evaluación efectuada, se concluye que la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos en el hospital Alberto Sabogal Sologuren es necesaria, pues será una herramienta que permita planificar, organizar, y controlar adecuadamente el manejo técnico operativo y administrativo de los residuos sólidos generados en dicho centro de salud.

VI. RECOMENDACIONES

- Para la adecuada implementación del plan de manejo de residuos sólidos se debe contar con el apoyo y participación de la alta dirección del hospital y de todo el personal.
- Se recomienda incluir dentro del personal del área de mantenimiento un especialista a cargo de la implementación del plan de manejo de residuos sólidos, así como de la verificación de las mejoras y propuestas de modificación al documento.
- Implementar, dentro del Programa de Capacitación y Sensibilización, buenas prácticas ambientales para el manejo de residuos sólidos hospitalarios como parte del mejoramiento continuo de la gestión de los residuos sólidos del hospital.
- Entrenar al personal de manera teórica y práctica en aspectos relacionados con los procedimientos del manejo de residuos sólidos hospitalarios.
- Mejorar el acondicionamiento de los almacenes intermedios y almacén final del hospital, adquiriendo depósitos diferenciados que permitan mantener la segregación de los residuos; así como facilitar su limpieza y desinfección.
- La alternativa más adecuada para el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos biocontaminados y especiales en el hospital Alberto Sabogal Sologuren es la contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos EPS-RS, debidamente registrada en la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P. y Zepeda F. (1998). Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.
- Cantanhede, A. (1996). Conceptos Ambientales del Saneamiento Ambiental Intrahospitalario. CEPIS.
- Carranza González, Jaime Domingo. (2002). Evaluación y recomendaciones del manejo de residuos hospitalarios en un centro de asistencia de salud del área sur de la ciudad de Guatemala. Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales. AIDIS.
- CEPIS. (1996). Guía para el Manejo Interno de Residuos Sólidos en Centros de Atención de Salud. Segunda Edición. Perú.
- COSUDE. (2003). Ciudad Ambiente y Hospitales: El gran cambio en la gestión de desechos hospitalarios en Ecuador. Ecuador.
- Descalzi Méndez, José Humberto; García Uzuriaga, Francisco Javier; Lizarraga Hurtado, Carlos Humberto; Romero Padilla, Carolina. (2006). Propuesta de un Plan de Gestión de Residuos Sólidos para la Clínica San Bernardo. Trabajo de Investigación no experimental para optar el título de Ingeniero Ambiental. UNALM. Perú.
- Fernández, A., Sánchez-Osuna, M. (2007). Guía para la Gestión Integral de los sólidos urbanos. ONUDI/SECO/LARE.

- Florez, R., Giraldo, O., Lopera, A., Lopera, M., Pérez, P. y Restrepo, L. (2006). Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares (PGIRHS). AIDIS.
- Gastañaga, C., Falcón, J. y Ruiz, R. (1999). Administración de Residuos Sólidos Hospitalarios. Programa de Fortalecimiento de Servicios de Salud – MINSA. Perú.
- GREENPEACE. (1999). Análisis de Ftalatos en productos hospitalarios en España y otros países. España.
- Junco, R. y Rodríguez, D. (2000). Desechos Hospitalarios: Aspectos Educativos en la implementación de su manejo. Revista Cubana Higiene Epidemiología.
- Junco Díaz, Raquel y Rodríguez, D. (2000). Desechos Hospitalarios: Aspectos Metodológicos de su Manejo. Revista Cubana Higiene Epidemiología.
- Martínez, María del Pilar. (1999). Experiencia en el manejo de los residuos sólidos hospitalarios. Colombia. Universidad de Medellin; Colombia. Universidad de Antioquia; Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Memorias Congreso AIDIS. Medellín, Colombia.
- MINSA (2004) Norma Técnica NT N°0021-MINSA/DGSP V.01. Categorías de Establecimientos de Sector Salud. Resolución Ministerial que aprueba el documento técnico normativo de categorías de Establecimientos de Salud. Perú.
- MINSA (2012) Norma Técnica de Salud NTS 096-MINSA/DGSP-V.01. Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo. Perú.
- Picón Gonzáles, José Félix. (2004). Incineración como Alternativa Técnica a la Eliminación de Residuos Hospitalarios – Caso Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN). Tesis para optar por el grado de Magister Scientiae en la especialidad de Ciencias Ambientales. UNALM. Perú.
- Romero y Levet, Francisco A. (2000). Experiencia de la industria mexicana en la incineración de residuos hospitalarios. Foro Internacional de Incineración de Residuos. México.

- Salas Pajón, Sergio. (2001). Gestión ambiental colombiana para residuos hospitalarios. Memorias del Taller Nacional para la Implementación del Convenio en Colombia y otros documentos. Colombia
- Salas Pajón, Sergio. (1999). Gestión de residuos peligrosos hospitalarios. Colombia. Universidad de Medellín; Colombia. Universidad de Antioquia; Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Memorias Congreso AIDIS. Colombia.
- Tello Espinoza, Carmen del Pilar. (1991). Diagnóstico de la Situación de los Residuos Sólidos Hospitalarios en la Ciudad de Lima Metropolitana. CEPIS, OPS/OMS. Perú.
- Tello Espinoza, Carmen del Pilar. (1991). Guía de diagnóstico de la situación de los residuos hospitalarios en una ciudad. CEPIS. Perú.
- Umaña Granados, Juan Guillermo. (1996). Gestión de los desechos sólidos hospitalarios en las capitales de Centroamérica. AIDIS. Consolidación para el desarrollo. México.
- Vásquez, C., Pina, J. y Robles, C. (2004). Accidentes Relacionados con la exposición al riesgo biológico en unidades de salud. Archivo Medico de Camaguey. Cuba.
- Velarde Hurtado, Cesar. (2007). Propuesta de Gestión de Residuos Sólidos Hospitalarios en la Clínica San Pablo. Tesis para optar por el título profesional de ingeniero ambiental. UNALM. Perú.
- Villena Chávez, Jorge. (1994). Guía para el manejo interno de los residuos sólidos hospitalarios. CEPIS. Perú.

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 1

Ficha Técnica del establecimiento de salud

1. Datos Generales

- 1.1. Institución a la que pertenece el centro hospitalario. **E**
Ministerio de Salud (M) ESSALUD (E) Privado (P) Otro
- 1.2. Nombre del Centro Hospitalario: **Alberto Sabogal Sologuren**
- 1.3. Ubicación:
Calle o jirón: **Jirón Colina**
N°: **s/n**
Distrito: **Bellavista**
- 1.4. Tipo de Centro Hospitalario: **Hospital Nacional**
- 1.5. Fecha de inicio de funcionamiento: **08 de septiembre de 1941**

2. Datos Relacionados con los servicios del centro hospitalario (escriba en los casilleros la letra “S” para los servicios que tiene o “N” para los que no tiene)

Banco de sangre	(S)
Consultorios externos	(S)
Emergencias	(S)
Laboratorio de patología clínica	(S)
Laboratorio de microbiología	(N)
Morgue	(N)
Sala de hemodiálisis	(S)
Sala de aislamiento	(N)
Sala de radioterapia	(N)
Sala de quimioterapia	(S)
Sala quirúrgica	(S)
Sala de partos	(S)
Farmacia	(S)
Cocina	(S)
Comedor	(S)
Imprenta	(N)
Cafeterías (concesionarios)	(S)
Lavandería	(S)

3. Datos Relacionados con el manejo de residuos sólidos en el centro hospitalario

- 3.1. Existe dentro del centro hospitalario alguna clasificación para el manejo de residuos sólidos (escriba si (S) o no (N)): **S**

3.2. Responsable del manejo de los residuos sólidos (escriba en el casillero la letra que corresponda)

- Propio Hospital ()
Empresa Privada (X)
Mixto ()

3.3. Horario del personal que trabaja en el manejo de los residuos sólidos

Turnos	Lunes - Domingo
1	Inicio:07.00hrs Fin: 15.00hrs Número de trabajadores
2	Inicio: 15.00hrs Fin: 23.00hrs Número de trabajadores
3	Inicio: 23.00hrs Fin: 07.00hrs Número de trabajadores

3.4. Generación de residuos sólidos:

- Residuos comunes (oficinas biblioteca, pasillos, jardines, etc.)
- Residuos de hospitalización
- Residuos de consulta externa y emergencias
- Residuos de salas quirúrgicas
- Residuos de laboratorios
- Residuos de cocinas y alimentos
- Cantidad Total de residuos generados

3.5. Recolección interna de residuos (escriba en los casilleros la letra “S” para los utilizan y “N” para los que no utilizan)

- (S) Recipientes sin ruedas (baldes tachos o cajas de cartón)
(N) Carrito abierto
(S) Carrito cerrado
(N) Portabolsas
(N) Conducto vertical

3.6. Almacenamiento interno de residuos sólidos (escriba en los casilleros la letra “S” para el caso de respuesta afirmativa, “N” para respuesta negativa o “-“ para el caso de no existir respuesta):

- (S) Cilindros o contenedores
(S) Bolsas desechables
(N) Suelo

3.7. El almacenamiento interno de los residuos sólidos se hace en (escriba en el casillero la letra que corresponda):

- (S) Ambiente cerrado
(N) Al aire libre

3.8. Recuperación y reciclaje de residuos sólidos:

- (N) Realiza recuperación de residuos sólidos
- (N) Subproductos recuperados (Botellas de vidrio, papeles y cartones, placas de rayos X, placentas, restos de alimentos, otros)

3.9. Comercialización de residuos sólidos recuperados

- (N) Realiza comercialización de residuos sólidos
- (N) Subproductos comercializados (Botellas de vidrio, papeles y cartones, placas de rayos X, placentas, restos de alimentos, otros)

3.10. Transporte de residuos sólidos para disposición final fuera del centro hospitalario

Responsable del transporte para disposición final:

Municipalidad () Contratista (**X**) Centro Hospitalario ()

Frecuencia:

Diaria () Interdiaria (**X**) 2 veces/semana () 1 vez/ semana ()

Horario de transporte: _____

Tipo de vehículo:

- () Camión de caja abierta, de baranda o similar
- (**X**) Camión caja cerrada
- () Volquete
- () Compactador
- () Camiones de cualquier tipo
- () Otro

3.11. Disposición final de residuos sólidos

Disposición final fuera del centro hospitalario (escriba en los casilleros la letra "S" para respuesta afirmativa o "N" para respuesta negativa)

- (N) Incinerador de otro centro hospitalario
- (S) Relleno sanitario
- (N) Botadero
- (N) Quema a cielo abierto
- (N) Entierra dentro o cerca del hospital

3.12. Existe generación de residuos radiactivos (escriba en los casilleros la letra "S" para el caso de respuesta afirmativa, "N" para respuesta negativa)

- (S) Existe generación de residuos sólidos radioactivos
- (N) Recibe tratamiento previo a su disposición final
- (S) Disposición final: junto con el resto de residuos sólidos

ANEXO N° 2

Fichas de Evaluación de Manejo de Residuos Sólidos Norma Técnica de Salud NTS-096-MINSA/DIGESA V.01 “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo”

Lista N°1 de Verificación para el Manejo de los Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo Públicos y Privados					
ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS		Situación			
		SI	NO	PA	NA
1. Acondicionamiento					
1.1	El servicio cuenta el tipo y la cantidad de recipientes, los mismos que contienen bolsas de colores según el tipo de residuos a eliminar (residuo común: negro, biocontaminado: roja, residuo especial: bolsa amarilla) y volumen de acuerdo a la clase. Dicha bolsa debe estar doblada hacia el exterior, recubriendo los bordes del recipiente.		X		
1.2	Para el material punzocortante se cuenta con recipiente(s) recipiente(s) rígido(s) especial(es), el mismo que está bien ubicado de tal manera que no se voltee o caiga y se ubica cerca de la fuente de generación	X			
2. Segregación y Almacenamiento Primario					
2.1	El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase con un mínimo de manipulación y utilizan recipientes hasta las dos terceras partes de su capacidad		X		
2.2	Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empacan en papeles o cajas debidamente sellados		X		
2.3	Los residuos procedentes de fuentes radiactivas encapsuladas como Cobalto (Co-60), Cesio (Cs-137), o el Iridio (Ir-192) son almacenados en sus contenedores de seguridad así como los residuos procedentes de fuentes radiactivas no encapsuladas como agujas, algodón, vasos, viales, papel, etc. que hayan tenido contacto con algún isótopo líquido.				X
3. Almacenamiento Intermedio					
3.1	Se cuenta con un área exclusiva para el almacenamiento intermedio y los residuos embolsados provenientes de los diferentes servicios, se depositan en los recipientes acondicionados para tal fin, los mismos que se mantienen debidamente tapados, y la puerta cerrada.		X		
3.2	Una vez llenos los recipientes no permanecen en este ambiente por más de 12 horas y el área se mantiene limpia y desinfectada.			X	
	Puntaje Parcial	1	0	0.5	0
	Puntaje (Sumar SI + PA)	1.5			
Criterio de Valoración					
Muy Deficiente		Deficiente		Aceptable	
Puntaje menor a 3.5		Puntaje entre 3.5 y 5		Puntaje igual o mayor a 5.5	
En caso de responder NO al ítem 3.1 se considera como muy deficiente independientemente del puntaje obtenido					
PUNTUACIÓN		SI: 1 punto		No: 0 punto	
				PA: 0.5 punto	
OBSERVACIONES:					
Evaluación: Muy Deficiente					
Realizado por:			Firma:		

Lista N°2 de Verificación para el Manejo de los Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo Públicos y Privados					
ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS		Situación			
		SI	NO	PA	NA
4. Transporte o Recolección Interna					
4.1	El personal de limpieza recoge los residuos de acuerdo a la frecuencia de generación del servicio o cuando el recipiente está lleno hasta las 2/3 partes de su capacidad, en caso del almacenamiento primario y cuando está totalmente lleno en el caso del almacenamiento intermedio		X		
4.2	El personal de limpieza tiene y hace uso del equipo de protección personal respectivo: Ropa de trabajo, guantes, mascarilla de tela, calzado antideslizante	X			
4.3	Las bolsas cerradas se sujetan por la parte superior y se mantienen alejadas del cuerpo durante su traslado, sin arrastrarse por el suelo		X		
4.4	El transporte de los residuos se realiza por las rutas y horarios establecidos			X	
4.5	Los residuos de alimentos se trasladan directamente al almacenamiento final según las rutas y el horario establecidos, sin destinarlo para otros usos	X			
4.6	En caso de contar con ascensores, el uso de estos es exclusivo durante el traslado de los residuos de acuerdo al horario establecido y son desinfectados después de su uso			X	
4.7	El personal de limpieza se asegura que el recipiente se encuentre limpio luego del traslado y acondicionado con la bolsa nueva respectiva para su uso posterior	X			
4.8	Los residuos procedentes de fuentes radioactivas encapsuladas y no encapsuladas son transportados por el personal del IPEN, según norma				X
	Puntaje Parcial	3	0	1	0
	Puntaje (Sumar SI + PA)	4			
Criterio de Valoración					
Muy Deficiente		Deficiente		Aceptable	
Puntaje menor a 3.5		Puntaje entre 3.5 y 5		Puntaje igual o mayor a 5.5	
PUNTUACIÓN	SI: 1 punto	No: 0 punto		PA: 0.5 punto	
OBSERVACIONES: Evaluación: Deficiente					
Realizado por:			Firma:		

Lista N°3 de Verificación para el Manejo de los Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo Públicos y Privados					
ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS		Situación			
		SI	NO	PA	NA
5. Almacenamiento Final					
5.1	El establecimiento de salud cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento final de los residuos y acorde con las especificaciones técnicas	X			
5.2	En el almacén final, los residuos se ubican de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada clase (biocontaminados, común y especial)		X		
5.3	Los residuos permanecen en el almacén final por un periodo no mayor de 24 horas. Luego de la evacuación de residuos se limpia y desinfecta el almacén.		X		
6. Tratamiento de los residuos					
6.1	Los procedimientos de tratamiento de los residuos se realizan de acuerdo a lo establecido por el proveedor del equipo (autoclave, horno microondas, incinerador)				X
6.2	Los trabajadores que realizan el tratamiento de los residuos, tienen las competencias técnicas para realizar este trabajo cuentan con y usan el equipo de protección personal: Ropa de trabajo, guantes, zapatos de seguridad, respiradores				X
6.3	En el área de tratamiento existen: cartel con el procedimiento de operación y señalización de seguridad				X
6.4	El transporte de las bolsas de los residuos de almacenamiento final al área de tratamiento se realiza con coches de transporte a fin de evitar el contacto con el cuerpo así como para no arrastrar las bolsas por el piso				X
6.5	Los operadores de los equipos de tratamiento verifican que se mantengan los parámetros de tratamiento (temperatura, humedad, volumen de llenado, tiempo de tratamiento, etc.) en los niveles establecidos				X
7. Recolección externa					
7.1	Los residuos se pesan evitando derrames y contaminación, así como el contacto de las bolsas con el cuerpo del operario		X		
7.2	Las bolsas de residuos se trasladan a las unidades de transporte a través de rutas establecidas y utilizando equipos de protección personal (guantes, botas de PVC, respirador y ropa de trabajo)			X	
	Puntaje Parcial	1	0	0.5	0
	Puntaje (Sumar SI + PA)	1.5			
Criterio de Valoración					
Muy Deficiente		Deficiente		Aceptable	
Puntaje menor a 3.5		Puntaje entre 3.5 y 5		Puntaje igual o mayor a 5.5	
PUNTUACIÓN	SI: 1 punto	No: 0 punto		PA: 0.5 punto	
OBSERVACIONES: Evaluación: Muy deficiente					
Realizado por:			Firma:		

ANEXO N° 3

Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Hospital Nacional

Alberto Sabogal Sologuren

La presente propuesta de gestión de residuos sólidos hospitalarios constituye un conjunto de acciones y procedimientos para la segregación, recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren.

1. Política de Gestión de Residuos Sólidos del Hospital

El Hospital Alberto Sabogal Sologuren, a través del adecuado manejo de sus residuos sólidos busca proteger la integridad de la salud de su personal, la satisfacción de sus pacientes y minimizar los posibles impactos negativos generados a partir de su manejo, comprometiéndose a lo siguiente:

- Cumplir con la legislación ambiental que aplique a sus actividades.
- Prevenir y minimizar los impactos ambientales negativos generados en las actividades relacionadas al manejo de los residuos sólidos.
- Capacitar al personal en el manejo de los residuos sólidos.
- Trabajar con empresas que compartan sus principios ambientales.
- Buscar la mejora continua en el manejo de los residuos sólidos.

2. Objetivos del plan de gestión de residuos sólidos

2.1. Objetivo General

Garantizar la eliminación adecuada de los residuos sólidos generados en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren.

2.2. Objetivos Específicos

- Establecer procedimientos definidos para el manejo de residuos sólidos durante la segregación, almacenamiento intermedio, traslado interno y almacenamiento temporal.

- Capacitar a los trabajadores del hospital para el cumplimiento de lo dispuesto en el plan de manejo de residuos sólidos.
- Reducir los costos del manejo de los residuos sólidos.

3. Alcance

El presente plan involucra a todas las áreas del Hospital Alberto Sabogal Sologuren que generen residuos sólidos, a todo el personal, y en especial aquellos que manipulen o estén expuestos a residuos biocontaminados que puedan transmitir enfermedades.

4. Organización

Los niveles de responsabilidad en el manejo de los residuos sólidos generados por el Hospital Alberto Sabogal Sologuren son los siguientes:

4.1. Coordinación General

Está conformada por el personal representante del área de ingeniería del Hospital Alberto Sabogal Sologuren. La coordinación general tiene las siguientes funciones:

- Aprueba el plan de gestión para el manejo de residuos sólidos del hospital y sus modificaciones.
- Estima, solicita y justifica los recursos necesarios para el logro de los objetivos del plan de gestión para el manejo de residuos sólidos del hospital.
- Es responsable de la contratación de los servicios de la Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS).
- Es responsable de la seguridad y de la salud de los trabajadores, pacientes y visitantes que se encuentren en contacto en alguna de las etapas del manejo de residuos sólidos o que hayan tenido contacto debido a un accidente con los residuos sólidos dentro de la institución.
- Supervisa la gestión de los residuos sólidos dentro del centro de salud.

4.2. Supervisores del plan

Este grupo de personas está conformado por personal del hospital Alberto Sabogal Sologuren que conforman las diferentes unidades y que han sido designados por el área de ingeniería para cumplir las siguientes funciones:

- Supervisar la segregación de los residuos sólidos generados en sus respectivas áreas.
- Reportar al coordinador general sobre accidentes e incidentes durante el manejo de los residuos sólidos que comprometan con la seguridad y la salud del personal que conforma su unidad.

4.3. Personal de Limpieza

Cumplen las siguientes funciones:

- Limpiar y desinfectar las áreas del hospital, el almacén final de los residuos sólidos y los recipientes y equipos utilizados.
- Acondicionar las bolsas y recipientes, considerando los tipos de residuos que se generan en cada área del hospital.
- Recolectar y transportar internamente las bolsas con residuos hacia la zona dispuesta para el almacenamiento final.

Estas actividades serán llevadas a cabo, siguiendo lo estipulado en el plan de manejo de los residuos sólidos del hospital.

4.4. Personal en general

Todo trabajador del hospital involucrado en el manejo de residuos sólidos es responsable de:

- Realizar la segregación de los residuos sólidos producidos en cada una de las áreas.
- Informar al supervisor del plan de su área, todos los hechos relacionados con situaciones que puedan provocar daños personales, enfermedades y/o daños estructurales, o cualquier acción que pueda causar tales accidentes durante el manejo de los residuos sólidos del hospital.

4.5. EPR - RS

- La EPR-RS es responsable del transporte externo y la disposición final de los residuos sólidos generados en el hospital.
- Realizará especial cuidado con los residuos biocontaminados y especiales, conforme a la legislación vigente y verificando que no se ponga en riesgo la salud de las personas y/o el ambiente.

- Deberá entregar al coordinador general, la constancia de disposición final de los residuos a un relleno sanitario autorizado, así como los manifiestos de residuos sólidos peligrosos.

5. Estrategia de la gestión

La estrategia de gestión se encuentra diseñada a partir de un enfoque preventivo, es decir, se preferirá rehusar y reducir antes de remediar. Este enfoque de precaución en la gestión de los residuos sólidos es utilizado porque:

- Si se produce menos residuos sólidos esto conllevará a que el volumen de residuos a tratar sea menor y el costo para su tratamiento también sea menor.
- Al prevenir la generación de residuos sólidos se producirá menos residuos y por ende, menos impacto ambiental.

5.1. Reducir, Rehusar, Reciclar

5.1.1. Reducir

Implica disminuir la intensidad de generación de residuos sólidos. Es así que, en las áreas de la zona rígida y semi-rígida, estar de enfermeras y tópicos se debe controlar el uso de gasas y algodón destinando dicho uso sólo para fines de atención del paciente y desinfección y no para otras acciones.

5.1.2. Reusar

Consiste en volver a utilizar los residuos que por sus características físico-químicas, no representan un riesgo a la salud o al ambiente. Para este caso aplican principalmente los residuos de papel, cajas de cartón, bidones de suero y otros de características no peligrosas que puedan ser reaprovechados.

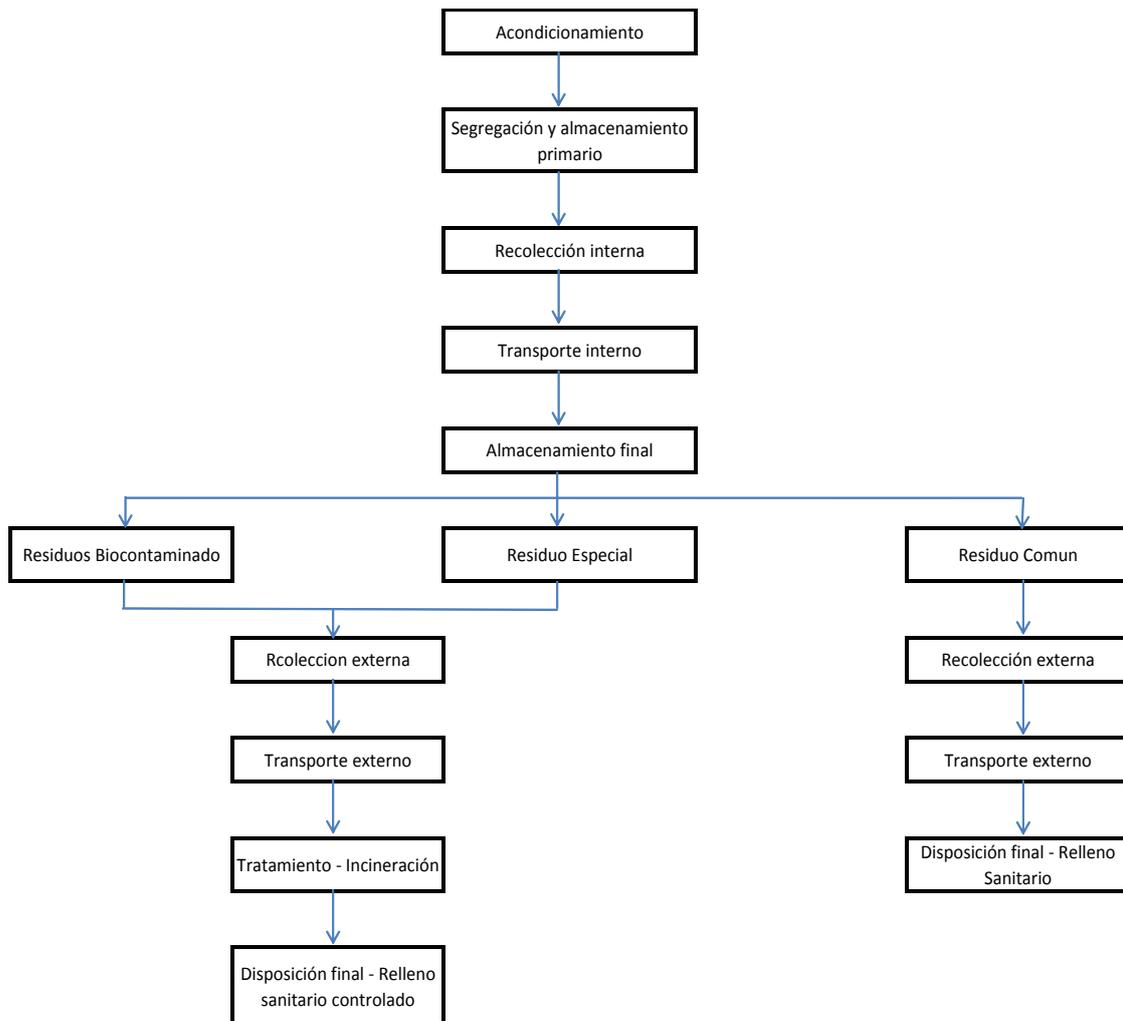
5.1.3. Reciclar

Implica la transformación química de los residuos sólidos comunes como papel, plástico, vidrio y metal que no hayan estado en contacto con materiales y sustancias contaminantes (biocontaminados y especiales), los mismos que pueden almacenarse para su posterior venta o donación.

5.2. Manejo de residuos sólidos

En la Figura 1 se presenta el ciclo del manejo de residuos sólidos en el Hospital Alberto Sabogal Sologuren.

Figura 1.- Ciclo del Manejo de Residuos Sólidos en el HASS



5.2.1. Acondicionamiento

El acondicionamiento es la preparación de los servicios y áreas hospitalarias con los materiales e insumos necesarios para clasificar los residuos de acuerdo a sus características y peligrosidad.

Características de los residuos

- a) **Residuos Biocontaminados:** Deberán depositarse en bolsas de color rojo con la simbología de riesgo se incluyen a todos aquellos residuos generados en el proceso de la atención e investigación médica que están contaminados con agentes infecciosos, o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial riesgo para la persona que entre en contacto con dichos residuos.

Cuadro 1.- Residuos Biocontaminados

Biológico	Compuesto por cultivos, inóculos, mezcla de microorganismos y medios de cultivo inoculados provenientes del laboratorio clínico o de investigación, vacunas vencidas o inutilizadas, filtro de gases aspiradores de áreas contaminadas por agentes infecciosos y cualquier residuo sólido contaminado por estos materiales.
Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados	Este grupo está constituido por materiales o bolsas con contenido de sangre humana de pacientes, con plazo de utilización vencida, serología positiva, muestras de sangre para análisis, suero, plasma y otros subproductos u hemoderivado.
Residuos quirúrgicos y anatómicos - patológicos	Compuesto por tejidos, órganos, piezas anatómicas y residuos sólidos contaminados con sangre resultantes de una cirugía, autopsia u otros.
Punzo cortantes	Compuestos por elementos punzo cortantes que estuvieron en contacto con pacientes o agentes infecciosos, incluyen agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas, bisturís, placas de cultivo, agujas de sutura, catéteres con aguja y otros objetos de vidrio enteros o rotos u objetos punzo cortantes desechados.
Animales contaminados	Se incluyen aquí los cadáveres o partes de animales inoculados, expuestos a microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas; así como sus lechos o residuos que hayan tenido contacto con este.
Atención al paciente	Residuos sólidos contaminados con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de pacientes, incluyéndose los restos de alimentos.

- b) **Residuos especiales:** Deben depositarse en bolsas de color amarillo con la simbología de químicos, se incluyen los residuos farmacéuticos.

Cuadro 2.- Residuos Especiales

Residuos químicos peligrosos	Recipientes o materiales contaminados por sustancias o productos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivos, reactivas, genotóxicos o mutagénicos; tales como quimioterapéuticos, productos químicos no utilizados; plaguicidas fuera de especificación, solventes, ácido crómico (usado en limpieza de vidrios de laboratorio), mercurio de termómetros, soluciones para revelado de radiografías, aceites lubricados usados, entre otros.
Residuos farmacéuticos	Compuesto por medicamentos vencidos; contaminados desactualizados, no utilizados, provenientes de ensayos de investigación, entre otros.
Residuos radioactivos	Compuesto por materiales radioactivos o contaminados o radioisótopos de baja actividad, provenientes de laboratorios de investigación química y biológica; de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. Estos materiales son normalmente sólidos o pueden ser materiales contaminados por líquidos radioactivos (jeringas, papel absorbente, frascos, heces, entre otros).

- c) **Residuos comunes:** Deben depositarse en bolsas para basura común, color negro, en recipientes adecuados. Los residuos sólidos comunes están compuestos por todos los residuos sólidos que no se encuentran en ninguna de las categorías anteriores y que, por su semejanza con los residuos sólidos domésticos, pueden ser considerados como tales. En esta categoría se incluyen, por ejemplo los residuos sólidos generados en el área de administración, aquellos provenientes de la limpieza de jardines, patios, restos de la preparación de alimentos y en general todo material que no puede clasificar en las anteriores categorías.

Características de recipientes y bolsas

De acuerdo al diagnóstico realizado es necesario adquirir bolsas (negras, rojas y amarillas) de acuerdo a las características que se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3.- Características de las bolsas de revestimiento

Tipo de residuo	Color de bolsa	Material	Capacidad	Espesor	Símbolo
Común	Negra	Polietileno	120L	0.05mm	Sin símbolo
Biocontaminado	Roja	Polietileno	120L	0.05mm	
Especial	Amarilla	Polietileno	120L	0.05mm	

Cuadro 4.- Características de los recipientes rígidos para residuos punzocortantes

Característica	Descripción
Capacidad	No menor a 20L
Material	Rígido, impermeable, resistente al traspaso por material punzocortante, fracturas y pérdidas del contenido al caer.
Forma	Variable
Rótulo	“Residuos punzocortantes”. Límite de llenado: hasta sus dos terceras partes. Símbolo de bioseguridad
Requerimientos	Con tapa de cierre hermético para evitar derrames, con abertura a manera de alcancía que impida introducir las manos.

Además: Tener en el área de almacén cajas de cartón de tamaño mediano de 20cm x 50cm para empaquetar vidrios rotos, sellando siempre con cinta de embalaje y escribiendo con plumón indeleble en una zona visible de la caja que es lo que contiene.

Procedimiento

- Colocar los recipientes en cada una de las áreas verificando que estén limpios, de lo contrario, serán lavados con detergente y agua, secados y luego dispuestos en sus respectivos lugares.
- Corroborar que los colores de bolsas y los tipos de recipientes estén en sus áreas correspondientes.

5.2.2. Segregación y almacenamiento primario

La segregación en la fuente es la base fundamental de la adecuada gestión de los residuos sólidos y consiste en la separación selectiva inicial de los residuos sólidos procedentes de cada uno de los puntos de generación, dándose inicio a cadena de actividades y procesos cuya eficacia depende de la adecuada clasificación inicial de los residuos sólidos.

Todo residuo sólido será clasificado, almacenado y acondicionado de acuerdo al tipo de residuo en el punto de generación: laboratorio, consultorios, sala de operaciones, entre otros. El almacenamiento efectuado en el mismo lugar de la generación de los residuos sólidos se denomina “primario”.

Procedimiento

- Se utilizarán carteles y volantes informativos que ayudarán a la identificación del tipo de residuos generados en cada punto de generación, de tal manera que se proceda luego a colocarlos en el recipiente y color de bolsa adecuado, según la clasificación mencionada en el punto anterior (Acondicionamiento)

- Evitar acopios temporales en pasillos y ambientes abiertos.
- Se deberá procurar tener el mínimo de manipulación al desechar residuos del tipo biocontaminados o especiales.
- El supervisor de cada área verificará que se estén colocando los residuos en sus respectivos colores de bolsa, y que el contenido de dicha bolsa no exceda las dos terceras partes de su capacidad en su área respectiva. Este puesto rotará según lo designe el jefe de sistema.
- Las jeringas se dispondrán con agujas en los recipientes para punzocortantes, no se deberá de separar, ni reencapsular las agujas.
- Los residuos provenientes de la sala de operaciones deberán de ser almacenados en una bolsa roja y colocados en una cámara fría hasta el momento del recojo por la EPS – RS.
- En el caso de los residuos generados en el área de laboratorio, específicamente los cultivos procesados y los resultantes de análisis recibirán un tratamiento previo en autoclave antes de colocarse en una bolsa roja identificando el tipo de residuo.
- El coordinador general deberá verificar al final del turno de trabajo el estado de la bolsa dentro del recipiente de cada área para que promulgue las instrucciones necesarias y se continúe con la recolección.

5.2.3. Recolección interna

Es la actividad realizada para recolectar los residuos de cada unidad o servicio del hospital

Procedimiento

- El personal encargado, deberá ser entrenado para manejar con cuidado los recipientes al momento de la recolección de las bolsas que contienen cada tipo de residuos, evitando derrames de los contenidos y protegiendo al personal involucrado a través del uso del equipo de protección personal.
- Los residuos deberán ser recolectados por lo menos una vez por día, cada vez que las bolsas estén llenas en las 2/3 partes, que no es necesariamente cada día y serán reemplazados por otros similares.
- El personal deberá empezar la recolección por el lado frontal del hospital, es decir en las áreas administrativas, para luego dirigirse a los consultorios, sala de operaciones, laboratorios, dormitorios, baños y por último se dirigirá al área de la cocina y ropería.

Cuadro 5.- Características de recipientes para recolección interna

Características	Descripción
Capacidad	Volumen mayor a 90 litros
Material	De polietileno de alta densidad, lavable, superficies internas lisas, con bordes romos y dotado de tapa articulada.
Espesor	No menor de 7mm
Requerimientos	Tipo de coche, con ruedas de tipo giratorio estable, tapa hermética, impermeable, lavable y de color claro.

- Una vez que las bolsas de residuos se encuentran llenas las 2/3 partes de su capacidad, estas deberán ser selladas o amarradas torciendo el resto de la bolsa y haciendo un nudo con ella; al cerrarlas se deberá eliminar el exceso de aire teniendo cuidado de no inhalar o exponerse a ese flujo de aire.
- El personal de limpieza llevará las bolsas amarradas hacia el vehículo, que estará ubicado junto a la puerta sin interrumpir el paso de las personas.
- Antes de la colocación de una nueva bolsa en el recipiente de cada área, esta deberá desinfectarse apropiadamente, este procedimiento debe cumplirse utilizando la acción mecánica de lavar y desinfectar con una esponja y una solución de cloro al 10%.
- Recordar que los residuos de alimentos provenientes de los dormitorios y sala de recuperación deben ser recolectados como biocontaminados, y colocados en una bolsa roja, a fin de que los mismos no puedan ser destinados a la alimentación de animales.

5.2.4. Transporte interno

Consiste en trasladar los residuos al almacenamiento final, utilizando el vehículo recolector, considerando la frecuencia de recojo de los residuos establecidos para cada servicio.

Procedimiento

- El personal de limpieza será capacitado para recorrer la ruta establecida para dirigir los residuos sólidos hacia el lugar de almacenamiento final. Las rutas han sido diseñadas en función al tipo de residuos sólidos que se generan en las áreas del hospital y a la optimización del tiempo que se emplea en el desplazamiento de los residuos hacia el almacenamiento final.
- Una vez recolectados los residuos en los puntos de segregación inicial se procederá a trasladarlos hacia el punto de acopio final.

- Dejar el recipiente de ruedas en el lugar destinado para el almacenamiento intermedio, para luego proceder al almacenamiento final.
- El personal de limpieza debe asegurarse que el vehículo que traslada los residuos, se encuentre limpio luego de cada traslado.
- Los vehículos que son utilizados para llevar los residuos, no pueden ser usados en ningún otro propósito.
- Luego del traslado, el personal de limpieza realizará la desinfección de los vehículos utilizados para el transporte interno.

5.2.5. Almacenamiento Final

En esta etapa los residuos sólidos hospitalarios provenientes de las fuentes de generación, son depositados temporalmente, en un ambiente destinado para este fin, para su posterior tratamiento y disposición final en el relleno sanitario.

Procedimiento:

- Almacenar las bolsas que contienen los residuos sólidos en los recipientes respectivos según su clasificación (biocontaminados, especiales y comunes)
- Colocar los residuos punzocortantes en la zona designada y señalizada para tal fin.
- Colocar las bolsas de residuos evitando compactarlas en sus respectivos contenedores de acuerdo a su clasificación.
- Mantener los recipientes tapados
- Los residuos sólidos tapados.
- Los residuos sólidos se almacenarán en este ambiente por un periodo de tiempo no mayor a 24 horas.
- Mantener la puerta cerrada
- Limpiar y desinfectar el ambiente una vez evacuados los residuos para su tratamiento y/o disposición final.

5.2.6. Recolección externa

La recolección externa de los residuos sólidos biocontaminados y especiales se encontrará a cargo de la empresa prestadora de servicios de residuos sólidos que debe estar registrada en DIGESA.

La frecuencia y horario de recolección de los residuos sólidos será de acuerdo al volumen generado en el hospital, para esto el encargado deberá asegurarse que la capacidad de almacenamiento no sea sobrepasada.

Características

Se deberá contar con lo siguiente:

- Balanzas
- Registros de control diario de Residuos sólidos hospitalarios
- Personal entrenado, con equipos de protección personal respectivo (botas de jebe hasta la rodilla, mamelucos, guantes, tapabocas o mascarillas, lentes de protección).

Procedimiento

- Pesar los residuos sólidos evitando derrames, así como el contacto de las bolsas con el cuerpo del operario, registrando los datos.
- Transportar las bolsas de residuos sólidos biocontaminados y especiales del almacenamiento final al vehículo de transporte de la EPS-RS utilizando equipos de protección personal y un vehículo recolector, a fin de evitar el contacto de las bolsas con el cuerpo y arrastrarlas por el piso, asimismo considerar el uso de técnicas ergonómicas de levantamiento y movilización de cargas.
- Verificar periódicamente que el vehículo de transporte de la EPS – RS cumpla con las normas técnicas y sanitarias vigentes.

5.2.7. Disposición Final

Los residuos sólidos biocontaminados y especiales generados serán dispuestos por la EPS – RS quien se encargará de su tratamiento y/o disposición final de acuerdo a las normas legales vigentes.

Procedimiento

Verificar una vez al mes el traslado de los residuos sólidos al relleno sanitario, solicitando a la EPS-RS la constancia de disposición final emitida por el relleno sanitario.

6. Capacitación y sensibilización

El éxito del plan de gestión de residuos sólidos en el hospital Alberto Sabogal Sologuren se encuentra determinado por el factor humano; cuya disciplina, dedicación y eficiencia son el producto de una adecuada capacitación y sensibilización.

La capacitación se dará a todo el personal con el fin de dar a conocer los aspectos relacionados con el manejo integral de los residuos sólidos; en especial los procedimientos específicos, funciones, responsabilidades, mecanismos de coordinación entre las diferentes áreas funcionales, trámites internos, así como las directrices establecidas en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

El programa de capacitación y sensibilización contemplará las estrategias y metodologías necesarias para el Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el hospital: formación teórica y práctica, temas generales y específicos, capacitación en diferentes niveles, sistemas de evaluación, etc.

Este programa deberá elaborarse cada inicio de año, teniendo en cuenta los tiempos que se establecen en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.- Programa de capacitación y sensibilización en el HASS

Actividad	Tiempo de duración de la actividad	Periodo de ejecución
Preparación del material a utilizar en las charlas – talleres	2 semanas	Mensual
Ejecución de las charlas – talleres al personal	2 semanas	Mensual
Evaluaciones al personal	1 semana	Trimestral
Simulacros de contingencias	1 semana	Trimestral

6.1. Aspectos a considerar en el programa

6.1.1. Temas a tratar para todo el personal del hospital

- Plan de Manejo de Residuos Sólidos elaborado.
- Riesgos ambientales, sanitarios y legales por el inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios.
- Flujo de operaciones en el manejo interno
 - La segregación: proveerse de bolsas de colores y símbolos correspondientes envases para la segregación de los residuos

- Almacenamiento primario
- Medidas generales de seguridad.
- Organigrama y responsabilidades asignadas.

6.1.2. Temas a tratar al personal directamente involucrado con la gestión interna de residuos sólidos hospitalarios

- Métodos y procedimientos para las labores de limpieza y desinfección.
- Medidas generales de seguridad.
- Técnicas de recolección, transporte interno y almacenamiento final de residuos sólidos hospitalarios.
- Manejo de residuos biocontaminados y especiales.
- Simulacros de aplicación del plan de contingencias.

6.2. Responsables

Planificación y control: Coordinador general
 Ejecución y mantenimiento: Supervisores

6.3. Tiempo establecido

El desarrollo del programa de capacitación y sensibilización en el hospital Alberto Sabogal Sologuren se realizará durante todo el año considerando el cuadro de programación anual.

6.4. Presupuesto

La ejecución anual del programa de capacitación y sensibilización en el Hospital Alberto Sabogal Sologuren requiere contar con materiales básicos, los cuales se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 7.- Presupuesto de materiales a utilizar

Materiales	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total (S/.)
Computadora	1 unidad	Sin costo	Sin costo
Proyector multimedia	1 unidad	Sin costo	Sin costo
Material de difusión	1 millar	1 000	1 000
Material de oficina	varios	100	100
Total			1 100

7. Seguimiento del Plan de Gestión de Residuos Sólidos Hospitalarios

7.1.1. Control Operacional del Manejo de Residuos

El control operacional se basa en medir, inspeccionar y registrar las actividades y operaciones que están relacionadas con el plan de gestión de residuos sólidos hospitalarios, es por ello que el responsable de llevar este control será el coordinador general.

Para tal motivo será necesario adquirir una balanza de capacidad mayor a 50kg, que se colocará en el área asignada para el almacenamiento final. Este registro diario permitirá llevar un control sobre el plan y servirá de evidencia para las auditorias.

Indicadores de la gestión de residuos sólidos hospitalarios

Los indicadores son herramientas muy útiles para la toma de decisiones, pretenden en especial analizar aspectos relacionados con la eficiencia del plan de gestión de residuos sólidos hospitalarios.

Para que este análisis quede cien por ciento completo, el uso de los indicadores de gestión tendrá que ser acompañado de parámetros básicos como por ejemplo frecuencia de recolección, número de vehículos de flota recolectora o números de viajes a disposición final, pues estos valores aportan una visión útil y completa de cada servicio.

Cuadro 8.- Indicadores de la gestión de RRSS

Indicadores de gestión	Unidad de medida
Generación de residuos sólidos biocontaminados	Tn de residuos biocontaminados/mes
Generación de residuos sólidos comunes	Tn de residuos comunes/mes
Generación de residuos sólidos especiales	Tn de residuos especiales/mes
Recuperación de residuos para donación o comercialización.	Tn residuos donados/mes
Accidentes de trabajo por manejo de residuos	Nº de accidentes/mes
Capacitación en manejo de residuos	Nº de personal capacitado/Nº total de personal/mes

8. Salud ocupacional y seguridad

En este acápite se presentan las directrices requeridas para un manejo seguro de los residuos hospitalarios. Las medidas de higiene y seguridad permitirán que el personal del hospital, además de proteger su salud, desarrolle con mayor eficiencia su labor. Estas

medidas contemplan aspectos de capacitación en el trabajo, conducta apropiada, disciplina, higiene personal y protección personal, entre otros.

El entrenamiento en salud y seguridad se asegurará que cada trabajador conozca y entienda los potenciales riesgos asociados con el manejo de los residuos, la importancia de la inmunización y del uso del equipo de protección personal.

8.1. Medidas de seguridad

8.1.1. Generales

El personal involucrado en las operaciones de manejo de residuos sólidos (coordinador general y personal de limpieza) debe seguir las siguientes medidas generales de seguridad:

- Debe conocer el cronograma de trabajo, su naturaleza y responsabilidades, así como el riesgo al que van a estar expuestos.
- El personal deberá pasar un chequeo médico general que incluya las pruebas de tuberculosis y hemoglobina para verificar su buen estado de salud una vez al año.
- Debe encontrarse en perfecto estado de salud, no tener problemas gripales graves ni heridas pequeñas en las manos o brazos.
- No debe comer, fumar, ni masticar algún producto durante el trabajo
- Debe retirarse del lugar en caso de nauseas
- El personal debe ser rotado para reducir el tiempo de exposición a material biocontaminado o especial.

8.1.2. Inmunizaciones

- Todo el personal del hospital deberá estar vacunado contra la Hepatitis B y C. Se establecerá un programa de inmunización. La dirección del hospital proveerá los recursos necesarios para este fin.
- El personal de limpieza y aquellos que estén directamente involucrados en alguna etapa del manejo de residuos sólidos, o que por sus actividades estén propensos a accidentes como cortes, pinchaduras, quemaduras, etc., también deberán ser vacunados contra el tétanos.
- A toda persona que ingrese a trabajar al hospital se le suministrará estas vacunas.

- El hospital se asegurará que el personal de la EPS-RS que tenga contacto con los residuos también cuente con las vacunas respectivas.
- Todos los trabajadores del hospital contarán con un seguro de y salud que incluya accidentes laborales.

8.1.3. Equipo de protección personal

La producción, segregación, transporte, tratamiento y disposición de los residuos sólidos hospitalarios incluye el manejo de material potencialmente peligroso. La protección personal es esencial para todos los trabajadores que estén en riesgo.

El personal encargado del recojo, transporte interno, y almacenamiento de los residuos hospitalarios deberá:

- Comenzar su trabajo con el equipo de protección personal puesto, ya que los riesgos están presentes siempre. El equipo de protección personal básico estará compuesto por: guardapolvo, guantes de neopreno y botas de jebe. En el caso de manejo de residuos infecciosos se complementará con una mascarilla antipolvo.
- Debe protegerse con gorro el cabello para que este no se contamine.
- Debe colocarse el pantalón dentro de las botas.
- Debe desechar los guantes de inmediato en caso de rotura y por ningún motivo deben ser reutilizados.
- Lavar y desinfectar el equipo de protección personal, especialmente los guantes, una vez terminada la rutina el día (antes de retirarlos de las manos).
- Bañarse terminada la jornada (usar jabón antibacteriano), en el centro de trabajo.
- El personal del hospital debe usar guantes descartables para procesos donde, se tenga contacto con sangre o secreciones deberá:
- Protegerse con bandas impermeables si se tienen heridas abiertas o excoriaciones en las manos y brazos.
- Usar protector ocular y mascarilla cuando tengan que manipular sangre u otras secreciones corporales.
- Desechar los guantes si éstos se han perforado. En esa situación, se deben lavar las manos y colocarse otro par de guantes.
- No tocarse los ojos, la nariz, mucosas, ni la piel con las manos enguantadas.

- Empaquetar apropiadamente en bolsas plásticas rojas el material desechable ya utilizado en ambientes potencialmente infecciosos, como delantales, mascarillas, guantes, etc. Cerrar bien las bolsas y etiquetarlas como residuos infecciosos.
- Lavarse las manos con agua y jabón después de manejar los residuos infecciosos.

8.1.4. Lavado de manos

Todo el personal del hospital será capacitado en la siguiente técnica de lavado de manos:

- Subirse las mangas hasta el codo
- Retirar alhajas y reloj
- Mojarse las manos con agua corriente
- Aplicar 3 a 5mL de jabón líquido antibacterial
- Friccionar las superficies de la palma de las manos y puños durante 10 o 15 segundos.
- Enjuagar en agua corriente de arrastre
- Secar con toalla de papel
- Cerrar la llave del agua con la toalla.

8.1.5. Limpieza diaria

En los establecimientos de salud hay gérmenes patógenos presentes en los elementos o equipos sucios o contaminados cercanos al paciente que se pueden comportar como reservorios o fuentes de infección.

- **Áreas críticas.** Comprende sala de operaciones, laboratorio, lavandería, sala de aislamiento, emergencia, baños del personal y de pacientes, almacenamiento final de residuos. Colchones y almohadas deben estar forrados con materiales impermeables, de fácil lavado. Estos deberán limpiarse nuevamente al alta del paciente.
- **Áreas comunes.** Cuartos de pacientes, sala de enfermeras, cocina, consultorios, ropería, farmacia, vestuarios, oficinas administrativas, pasillos principales, sala de espera, espacios exteriores. Colchón, cubierto con material impermeable, de fácil lavado, en una cara del mismo. En caso de mancha con material orgánico, en la otra cara, proceder a cambiar el colchón.

Siempre se efectuará la limpieza ambiental desde el área más limpia a la más sucia considerando los siguientes lineamientos:

- Se prohíbe el uso de: sacudidor, escoba y escobillón, elementos que movilicen el polvo ambiental, alfombras en áreas de internación, uso de cera, kerosene, gasolina y otros productos inflamables, uso de aerosoles, desodorantes ambientales y el uso de pastillas de formol.
- Los muebles deberán estar separados de la pared por lo menos 20cm para facilitar la limpieza, y del piso por lo menos de 10cm por el mismo motivo.
- Deberán eliminarse aquellos muebles que no cumplen una función estrictamente definida y específica en cada sector.

Frecuencia

Una vez por turno de enfermería y cuando se encuentra visiblemente sucio con líquidos biológicos o de cualquier naturaleza se limpiará solamente ese sector.

Procedimiento

- **Mobiliario.** Priorizar la limpieza y desinfección de la unidad del paciente (cama, mesa de luz, pie de suero, teléfono, aparatos, silla, picaporte, colchón, almohada).
 - Lavar con solución de detergente, enjuagar y luego desinfectar la totalidad del mueble con solución de hipoclorito de sodio al 2%
 - En caso de mancha de sangre u otro fluido orgánico limpiar inmediatamente con toalla absorbente, eliminar como residuos biocontaminado, proceder a la limpieza con solución de detergente e hipoclorito de sodio al 2%, según el punto anterior.
 - Enjuagar, secar y a continuación desinfectar la superficie con solución de hipoclorito de sodio al 2%
 - Cambiar ambas soluciones tantas veces como sea necesario o cuando se encuentre visiblemente sucias.
- **Pisos y zócalos.** Se utilizará la técnica doble balde/doble trapo y cada área tendrá su propio equipo de limpieza y no podrá intercambiarse.

Elementos de limpieza:

- 2 baldes de plástico con asa de hierro, preferentemente
- 2 secadores de piso.
- 2 trapos de piso de trama apretada
- 2 cepillos de cerdas plásticas blandos
- Solución de detergente
- Hipoclorito de sodio al 2% para desinfectar.

8.1.6. Manejo de materiales punzocortantes

- Las agujas y jeringas serán descartadas en los recipientes rígidos por todo el personal del hospital que por sus actividades hagan uso de estas, teniendo en cuenta lo siguiente:
 - No reutilizar las jeringas.
 - No reencapuchar.
 - No doblarlas.
 - No romperlas.
 - No manipular la aguja para separarla de la jeringa.
 - Los recipientes rígidos deben estar lo más próximo posible al área de trabajo correctamente señalizados.
- Otros materiales punzocortantes como bisturís, ampollas, tornillos, clavos, vidrios rotos, hojas de afeitar, y otros artículos pequeños, deben seguir las mismas normas de manejo que las agujas. En recipientes rígidos.
- Artículos como cánulas, placas del Petri, alambres, focos, tubos fluorescentes, partes de instrumentos u otros artículos de metal, deben ser envueltos en papel grueso tomando especial cuidado en proteger y sujetar los extremos con una cinta adhesiva y colocarlos en una caja de cartón resistente
- Si las dimensiones de la caja lo permiten, es aconsejable disponerla en una bolsa roja.
- Etiquetar la bolsa o identificar la caja con la palabra peligro.
- Los focos y tubos fluorescentes deben colocarse dentro del protector del que lo va a sustituir, antes de depositarlos en las cajas de cartón resistente y debidamente rotuladas.

- Una vez que los recipientes lleguen a tres cuarto de su capacidad serán cambiados, sellados y almacenados para ser dispuestos por la empresa prestadora de servicios de residuos sólidos que se encargará de su destrucción, para evitar su reuso.
- Para esterilizar objetos punzocortantes que se van a reutilizar se empleará autoclave o medios químicos, según los procedimientos establecidos para ese fin.

8.1.7. Señalización

- Los recipientes, bolsas, cajas, recipiente rígidos donde se disponga residuos biocontaminados, radioactivos, y tóxicos deberán contar con los símbolos internacionales para estos en lugares visibles. También se señalizará los materiales inflamables y cajas de luz.
- Se contará con las hojas de seguridad MSDS (Material Safety Data Sheet, siglas en inglés) de las sustancias químicas que se almacenan en el hospital.
- El hospital contará además con los siguientes carteles de seguridad: zona segura en caso de sismos, salida, acceso solo personal autorizado, señalización de ubicación de extintores en lugares visibles de sus instalaciones.

9. Plan de contingencia

El coordinador general de gestión de residuos sólidos del hospital será el responsable del manejo de emergencias. Además cada área cuenta con un supervisor preparado en el manejo de este tipo de emergencias.

Los demás que involucran materiales biocontaminados o peligrosos son el tipo más común de emergencias relacionadas con el manejo de residuos hospitalarios.

9.1. Derrames

Pautas Generales:

- Respetar el procedimiento general de manejo de derrames
- Exponer a los trabajadores lo menos posible durante la operación de limpieza
- Limitar el impacto en pacientes, visitantes y el medio ambiente
- Reportar la emergencia

Procedimiento general de manejo de derrames de sustancias y residuos biocontaminados y peligrosos:

- Evacuar el área contaminada
- Descontaminar piel y ojos de personas expuestas
- Informar al coordinador general, que asumirá el mando de la situación, en caso no encontrarse este presente, lo reemplazará el supervisor del área.
- Determina la naturaleza del derrame
- Restringir el paso al área hasta que se haya recogido el derrame
- El personal que procederá a recoger el derrame deberá contar con la protección adecuada para esta tarea.
- Evitar que el derrame se expanda.
- Neutralizar el derrame si es necesario
- Recoger el derrame. Los objetos punzocortantes deben ser recogidos con recogedor, nunca con las manos
- Descontaminar y desinfectar el área del derrame
- Descontaminar ropa, equipos y herramientas usadas por el personal durante el recojo del derrame.
- El coordinador general elaborará un reporte de la emergencia

Equipo en caso de derrame:

- Escoba
- Trapeador y balde de 10L
- 2 bolsas de plástico negras para residuos comunes
- 2 bolsas de plástico rojas para residuos biocontaminados
- Recogedor
- Desinfectantes
- Guantes de plástico gruesos
- Lentes para protección ocular
- 2 sobretodos descartables en caso de derrames grandes de sangre o sustancias químicas
- Mascarillas antipolvo
- Detergente

- Trapos y esponjas
- Señal de derrame de residuos.
- Paños absorbentes
- Guantes de látex descartables

Accidentes:

- En caso de accidentes como heridas, cortes, contusiones, lesiones, caídas, quemaduras, infecciones se informará al encargado del área y se recurrirá a la sala de emergencia del hospital para el tratamiento respectivo.
- El coordinador general llevará un registro de accidentes e incidentes en el que se incluirán las causas del accidente, gravedad y daños.
- Es responsabilidad de cada trabajador el informar la ocurrencia de accidentes o incidentes a su jefe de área quien lo comunicará al coordinador general.