

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

**Diseño de una alternativa de mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud de Chilca, Provincia de Huancayo en el año 2017**

Sandra Grisaida Marca Sotomayor

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniera Ambiental

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

# **ASESOR**

Ing. Edwin Paucar Palomino

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Universidad Continental, en especial a la E.A.P. de Ingeniería Ambiental por el soporte académico y científico que me brindó a lo largo de mi formación profesional. De igual manera al Centro de Salud del distrito de Chilca, por permitir el desarrollo de la presente investigación en sus instalaciones.

Agradezco a la Mg. Edith Silvia Pariona Salazar, Jefa del Centro de Salud de Chilca por brindarme la aceptación de la realización de mi investigación en su centro de labores; de igual manera al M.Sc. Ing. Edwin Paucar Palomino por la asesoría brindada en la presente.

## **DEDICATORIA**

Dedico la presente investigación de una manera muy especial a mis padres, Pelayo Marca y Olimpia Sotomayor, por darme confianza, fuerza y mucho aliento a lo largo de mi formación profesional, y a mi hija Angely Oriana por ser mi motor y mi motivo para salir adelante.

# ÍNDICE

<b>ASESOR</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	iii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iv
<b>ÍNDICE</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	x
<b>RESUMEN</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	xiii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO</b> .....	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema .....	1
1.1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.1.2. Formulación del problema.....	5
1.2. Objetivos .....	6
1.2.1. Objetivo general .....	6
1.2.2. Objetivos específicos.....	6
1.3. Justificación e importancia.....	7
1.3.1. Justificación práctica .....	7
1.3.2. Justificación metodológica .....	7
1.3.3. Justificación científica.....	8
1.3.4. Importancia .....	8
1.4. Hipótesis y variables .....	9
1.4.1. Hipótesis de investigación.....	9
1.4.2. Hipótesis nula .....	9
1.4.3. Hipótesis alternativa .....	9
1.4.4. Hipótesis específicas.....	9

1.4.5.	Operacionalización de las variables.....	9
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....		<b>11</b>
2.1.	Antecedentes de la investigación.....	11
2.1.1.	Antecedentes encontrados en artículos científicos .....	11
2.1.2.	Antecedentes encontrados en tesis .....	15
2.1.3.	Antecedentes encontrados en artículos de divulgación .....	18
2.2.	Bases teóricas .....	19
2.2.1.	Fundamentos teóricos de la investigación.....	19
2.2.1.1.	Residuos sólidos hospitalarios .....	19
2.2.1.2.	Diagnóstico de la situación actual de los residuos peligrosos hospitalarios .....	21
2.2.1.3.	Manejo de residuos sólidos hospitalarios .....	22
2.2.1.4.	Impactos ambientales generados a causa de los residuos hospitalarios	23
2.2.2.	Fundamentos metodológicos de la investigación.....	24
2.2.2.1.	Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios .....	24
2.2.2.2.	Etapas del manejo de los residuos sólidos hospitalarios .....	26
2.2.2.3.	Alternativa de mejora del manejo de los residuos sólidos hospitalarios enfocado en la segregación en la fuente.....	28
2.2.2.4.	Evaluación de Impacto Ambiental .....	29
2.3.	Definición de términos básicos.....	32
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b> .....		<b>34</b>
3.1.	Método, tipo y nivel de la investigación.....	34
3.1.1.	Métodos de la investigación .....	34
3.1.1.1.	Método general o teórico de la investigación.....	34
3.1.1.2.	Método general o teórico de la investigación.....	34
3.1.2.	Tipo de la investigación .....	35
3.1.3.	Nivel de la investigación .....	35
3.2.	Diseño de la investigación .....	36

3.3.	Población y muestra .....	36
3.3.1.	Población .....	36
3.3.2.	Muestra .....	37
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	38
3.4.1.	Técnicas de recolección de datos .....	38
3.4.2.	Instrumentos de recolección de datos .....	38
3.5.	Técnicas de análisis y procesamiento de datos .....	39
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>		<b>43</b>
4.1.	Resultados de la investigación .....	43
4.1.1.	Resultados de la evaluación inicial y final de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca .....	43
4.1.2.	Resultados de los datos relacionados con la recuperación de residuos comunes .....	64
4.1.3.	Prueba de hipótesis .....	65
4.2.	Discusión de resultados.....	68
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>72</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>73</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>74</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>78</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Botadero huancaíno con presencia de residuos sólidos hospitalario.....	04
Figura 02. Esquema de la herramienta para evaluar la gestión de residuos hospitalarios en una clínica de nivel III de complejidad.....	28
Figura 03. Características del medio ambiente y criterios de protección.....	30
Figura 04. La Evaluación de Impacto Ambiental y los procesos de transformación del ambiente.....	31
Figura 05. Gráfico de la percepción que se tiene sobre el conocimiento de los residuos en el Centro de salud de Chilca.....	43
Figura 06. Gráfico de la percepción del conocimiento sobre la identificación de un residuo sólido hospitalario en el Centro de Salud de Chilca.....	44
Figura 07. Gráfico acerca del conocimiento sobre la normativa específica que regula el manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.....	45
Figura 08. Gráfico de la percepción sobre el conocimiento acerca de las características de peligrosidad de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.....	46
Figura 09. Gráfico acerca del conocimiento sobre la clasificación de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.....	46
Figura 10. Gráfico que evidencia la percepción respecto del proceso clave del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.....	47
Figura 11. Gráfico acerca de la percepción sobre el riesgo a causa del inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.....	47
Figura 12. Gráfico que muestra la percepción sobre si el volumen de residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca representa un impacto potencial al ambiente.....	48
Figura 13. Gráfico acerca de la percepción sobre la práctica de un correcto manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.....	48
Figura 14. Gráfico que muestra la percepción sobre los materiales y mobiliarios utilizados para el manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.....	49
Figura 15. Evidencia de la incorrecta segregación en la fuente en el Centro de Salud de Chilca.....	50
Figura 16. Fotografía de la capacitación realizada en relación con lineamientos de la alternativa de mitigación ambiental formulada.....	55

Figura 17. Gráfico acerca del conocimiento de los residuos en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental .....	55
Figura 18. Gráfico acerca de la identificación de un residuo sólido hospitalario en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.....	56
Figura 19. Gráfico acerca del conocimiento sobre la normativa específica que regula el manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.....	57
Figura 20. Gráfico acerca del conocimiento que se tiene de las características de peligrosidad de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.....	57
Figura 21. Gráfico que evidencia del conocimiento sobre la clasificación de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.....	58
Figura 22. Gráfico sobre la identificación del proceso clave del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.....	59
Figura 23. Gráfico de la percepción de riesgos a causa del inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.....	59
Figura 24. Gráfico acerca de la percepción sobre si el volumen de residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca representa un impacto potencial al ambiente posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.....	60
Figura 25. Gráfico acerca de la percepción sobre la práctica de un correcto manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.....	61
Figura 26. Gráfico acerca de la percepción sobre los materiales y mobiliarios utilizados para el manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.....	61
Figura 27. Representación de la prueba de correlación de Spearman.....	66
Figura 28. Representación de la prueba de correlación de Spearman en contraste con las hipótesis de investigación.....	67
Figura 29. Representación de la prueba de hipótesis en la comparativa gráfica de la campana de Gauss.....	68

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Generación de residuos del ámbito no municipal según subsector y año (en toneladas).....	3
Tabla 02. Operacionalización de las variables.....	10
Tabla 03. Subcategorías de la clasificación de los residuos hospitalarios.....	20
Tabla 04. Procedimiento de diagnóstico de residuos sólidos hospitalarios.....	21
Tabla 05. Información básica necesaria para un correcto diagnóstico.....	22
Tabla 06. Áreas identificadas en el Centro de Salud del distrito de Chilca.....	37
Tabla 07. Áreas de potencial generación de residuos sólidos hospitalario.....	38
Tabla 08. Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental inicial.....	51
Tabla 09. Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental final.....	62
Tabla 10. Valores comparados en la correlación de Spearman.....	65
Tabla 11. Valores de los promedios parciales por procesos.....	67

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar la influencia de la aplicación de una alternativa en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017. Se empleó el método deductivo y analítico, específicamente observacional de tipo aplicado y nivel correlacional. Se analizaron 13 áreas del Centro de Salud de Chilca como muestra representativa de la misma en función de su identificación respecto de los residuos con características de peligrosidad de fuente hospitalaria. Como resultados, se obtuvo el conocimiento que el proceso de segregación en la fuente se vino dando de manera deficiente, por lo cual se aplicó la alternativa de mitigación que permitió la recuperación de 9.91 % residuos hospitalarios de clase C, o comunes, incidiendo en la óptima identificación de los residuos sólidos hospitalarios. Se llegó a la conclusión de que la aplicación de una alternativa influye en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017, la cual se enfocó en la optimización de los conocimientos respecto de la práctica adecuada de la segregación en la fuente de los residuos hospitalarios generados en el mencionado centro de salud.

**Palabras clave:** manejo de residuos sólidos hospitalarios, mitigación del impacto ambiental, segregación en la fuente.

## ABSTRACT

The objective of the research was to determine the influence of the application of an alternative in mitigating the environmental impact generated by the management of solid hospital waste at the Health Center of the Chilca district, Huancayo province in 2017. The deductive and analytical method was used, specifically observational of applied type and correlational level. Thirteen areas of the Chilca Health Center were analyzed as a representative sample based on their identification with respect to waste with dangerous characteristics from a hospital source. As a result, the knowledge was obtained that the segregation process at the source was occurring in a poor way, for which the mitigation alternative was applied that allowed the recovery of 9.91 % hospital waste of class C, or common, affecting the optimal identification of solid hospital waste. It was concluded that the application of an alternative influences the mitigation of the environmental impact generated by the management of solid hospital waste at the Health Center of the Chilca district, Huancayo province in 2017, which focused on the optimization of knowledge regarding the appropriate practice of segregation at the source of hospital waste generated in the aforementioned health center.

**Keywords:** solid hospital waste management, environmental impact mitigation, source segregation.

## INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental evidentemente continúa siendo un problema a nivel mundial, originado principalmente por actividades antropogénicas que tienden a generar aspectos ambientales, que con el tiempo generan escenarios de desequilibrio en el ecosistema; uno de dichos aspectos engloba a la generación de residuos o subproductos relacionados a actividades de producción y de servicios, como es el caso de los generados en establecimientos de salud (1), los cuales representan un peligro significativo a comparación de otros residuos, como los domésticos, por presentar una o varias características de peligrosidad (biológico-infeccioso), agravando los escenarios de desequilibrio al incrementar la magnitud de impactos a corto, mediano y largo plazo en sociedades en vías de desarrollo.

De igual manera, a todo nivel sectorial nacional persiste una gran expectativa sobre el manejo de los desechos peligrosos, en muchos casos hospitalarios, debido a que representan uno de los principales problemas socio-ambientales por su potencial patógeno, y a ello se suma su inadecuada gestión, representando de ese modo un riesgo de potencial impacto significativo para la salud y el ambiente. El inadecuado manejo de los residuos hospitalarios, específicamente jeringas y agujas (2), es fuente de infecciones nuevas, sumado a esto la práctica de revolver los residuos dispuestos incorrectamente, además del inadecuado funcionamiento de sistemas de segregación y tratamiento de desechos sanitarios; dicha situación evidentemente incrementa el riesgo para las personas de sufrir lesiones por objetos punzocortantes y adquirir enfermedades por el contacto con materiales tóxicos o infecciosos.

Para el 2012 las metas planteadas a nivel nacional estuvieron relacionadas con el hecho de contar con una línea base sobre las fuentes generadoras, además de una correcta caracterización de los residuos peligrosos, así como la formulación de instrumentos de gestión multisectorial (3); así también, dicho plan considera que para el año 2017 se tiene previsto reducir el 5 % de la generación, además de tratar y disponer adecuadamente el 50 % de los residuos peligrosos. Finalmente, para el año 2021, la meta es reducir el 20 % de la generación de residuos peligrosos de acuerdo con la línea base, y tratar y disponer adecuadamente el 100 % de residuos; sin embargo, es evidente que la situación de alteración del ambiente es persistente (3).

La tentativa por tener una mejor condición inicial respecto de los procesos del manejo de los residuos peligrosos debería ser enfocada desde su etapa inicial: la segregación de dichos residuos, con la finalidad de reducir los costos socioeconómicos y ambientales, es decir, mitigar el escenario de contaminación ambiental en un lugar en específico de gran afluencia, como lo es el Centro de Salud del distrito de Chilca, Huancayo; dicho de otro modo, todo ello conllevó a realizar la aplicación de una alternativa que permita desarrollar lo anteriormente descrito y es lo que se reporta a continuación en la investigación; se planteó como objetivo general de la investigación: analizar la influencia de aplicar una alternativa en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017, así como potencial respuesta hipotética a dicho escenario a lo siguiente: la aplicación de una alternativa influye en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017, la cual se enfocó en la optimización de los conocimientos respecto de la práctica adecuada de la segregación en la fuente de los residuos hospitalarios generados en el mencionado centro de salud, la cual también fue validada como conclusión y resultados representativo alcanzado en la presente.

El capítulo I expone el planteamiento y formulación del problema (citados líneas arriba), así como los objetivos, las justificaciones, importancia y operacionalización de las variables, identificando la dependiente e independiente; el capítulo II expone a los antecedentes de la investigación, asumiendo información de artículos científicos y tesis, a los fundamentos teóricos y metodológicos, el modelo teórico y la definición de términos; el capítulo III expone a la metodología de la investigación donde se sustenta al método deductivo-analítico, de enfoque específico observacional y de tipo y nivel aplicado y correlacional respectivamente, mientras que el diseño fue el no experimental de corte transversal; se complementa dicho capítulo con las técnicas e instrumentos de recolección de datos aplicado; finalmente en el capítulo IV se expone a los resultados y a la discusión de aquellos, obteniendo como tal la validación de que la alternativa aplicada influyó en la mitigación del impacto ambiental en el centro de salud objeto de estudio de manera moderada y significativa en relación a la ejecución de un mejor escenario de manejo de residuos hospitalarios.

La autora.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

### 1.1. Planteamiento y formulación del problema

#### 1.1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad, a nivel mundial, existe una gran expectativa sobre el manejo de los residuos peligrosos, como son los hospitalarios en gran porcentaje, debido a que representan uno de los principales problemas socio-ambientales por su potencial patógeno, y a ello se suma su inadecuada gestión, representando de ese modo un riesgo de impacto significativo para la salud y el ambiente (4). Así también, la Organización Mundial de la Salud (1) señala que el inadecuado manejo de los residuos hospitalarios, específicamente jeringas y agujas, es fuente de infecciones nuevas, sumado a esto la práctica de acopiar los residuos incorrectamente, asimismo el inadecuado funcionamiento de sistemas de segregación y tratamiento de desechos sanitarios; dicha situación evidentemente incrementa el riesgo para las personas de sufrir lesiones por objetos punzocortantes y adquirir enfermedades por el contacto con materiales tóxicos o infecciosos. Según Mata *et al.* (5), el manejo inapropiado de los residuos hospitalarios evidencia los daños físicos serios e infecciosos graves al personal que labora en los hospitales, haciéndolos susceptibles de contraer enfermedades ocupacionales, además, González (6) señala que, si bien es cierto, las instalaciones sanitarias son encargadas de velar



por el bienestar de la salud de la población, éstas, en su actuar diario, generan desechos que pueden causar impactos negativos al medio ambiente, a lo cual se le ha restado importancia por priorizar la atención al cliente.

Según Cantanhede (7) las deficiencias en el manejo de los residuos sólidos peligrosos no solo pueden crear situaciones de riesgo que amenacen a la salud, sino también generar impactos negativos de índole significativa en el medio ambiente, contaminando la atmósfera, el agua, el suelo e influyendo en el deterioro estético del paisaje natural y de los centros urbanos. Así también, Sanchez (8) menciona que de acuerdo con los escasos reportes que se tienen registrados en América Latina con respecto a la composición de los residuos hospitalarios, la fracción de residuos contaminados microbiológicamente fluctúa entre 10 % a un 40 % del total de residuos generados por un hospital. Sin embargo, el desarrollo de programas de separación en origen de la fracción infecciosa ha permitido demostrar que, conforme se perfecciona la práctica de la segregación, el porcentaje de residuos infecciosos se mantiene dentro del rango 10 % al 20 % de dicho total (9). Es necesario formular procedimientos y medios materiales que permitan que dicho manejo, en especial el proceso de segregación sea adecuado.

El Plan Nacional de Acción Ambiental, formulado por el Ministerio del Ambiente (3), señala las metas que debe de cumplir el Perú en diferentes periodos de tiempo, abarcando tres temas fundamentales: reducción de la generación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos no municipales (peligrosos). Para el 2012 las metas planteadas fueron: contar con una línea base sobre las fuentes generadoras, caracterización de los residuos peligrosos y formulación de instrumentos de gestión multisectorial; dicho plan considera que para el año 2017 se tiene previsto reducir el 5 % de la generación, además de tratar y disponer adecuadamente el 50 % de los residuos peligrosos. Finalmente, para el año 2021, la meta es reducir el 20 % de la generación de residuos peligrosos de acuerdo con la línea base, y tratar y disponer adecuadamente el 100 % de residuos. Es evidente que en la actualidad la generación de los residuos peligrosos, no se ve disminuida, además su

tratamiento y disposición final se evidencian deficientes; no se evidencian mejoras en el manejo de los desechos y por ende las metas propuestas no se están cumpliendo, agravando el escenario de contaminación ambiental.

En cuanto a la generación, el Ministerio del Ambiente (10) señala que de acuerdo a las declaraciones de los principales subsectores en cuanto a la generación de los residuos sólidos del ámbito no municipal, en el 2013 se generaron 1.03 millones de toneladas, siendo el subsector salud el cuarto en cuanto a cantidad de residuos generados, tal como se muestra a continuación en la tabla 01:

Tabla 01. *Generación de residuos del ámbito no municipal según subsector y año (en toneladas).*

<b>Subsector/año</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Manufactura (t/año)	8 912	3 634	2 792	823 543
Pesquería (t/año)	112 116	30 205	41 034	114 673
Energía e Hidrocarburos (t/año)	0	519 676	0	0
Transporte (t/año)	0	0	1 288	0
Comunicaciones (t/año)	688	3 217	3 622	0
Agricultura (t/año)	51 336	889 902	10 765 456	77 681
Minería (t/año)	0	116 506	0	0
<b>Salud (t/año)</b>	<b>0</b>	<b>43 015</b>	<b>58 524</b>	<b>12 755</b>
Vivienda y saneamiento (t/año)	861	0	166 182	0
<b>Total (t/año)</b>	<b>173 913</b>	<b>1 606 506</b>	<b>11 038 897</b>	<b>1 028 652</b>

Fuente: Ministerio del Ambiente (10 pág. 109).

Asimismo resalta que del total de residuos generados entre los años 2011 al 2013 el 100 % de los residuos declarados del sector salud fueron peligrosos o biocontaminados (10), y que de un total de 548 establecimientos de salud que declararon se cuantificó 12 755 toneladas de residuos biocontaminados. Sin embargo, no se hace mención de los establecimientos de salud que no realizaron su declaración; teniendo que los establecimientos de salud suman un total de 9 746 a nivel nacional,

según los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (11), es posible afirmar que 9 198, que claramente representa la gran mayoría de establecimientos de salud, evidencia vacíos respecto al manejo de sus residuos y por tanto el latente problema de contaminación persiste. De igual modo, el Ministerio del Ambiente (12) menciona que hasta el año 2012 en el Perú existían 135 botaderos municipales en operación y en el año 2015 la cantidad de botaderos ascendió a 195 lo que demuestra la ausencia de políticas adecuadas para el correcto manejo de los residuos, señala el diario La República (13), lo que evidencia que las metas propuestas por los entes gubernamentales no se vienen cumpliendo actualmente.

Localmente, se evidencia que a nivel provincial no se tiene un lugar adecuado para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos: se persiste en la utilización de botaderos para la disposición final de los residuos sólidos y ninguna cuenta con plan de cierre y clausura, ni con una planta de tratamiento de residuos orgánicos e inorgánicos aprobado por la Dirección General de Salud Ambiental y tampoco cuenta con procedimientos para autorizar y fiscalizar las rutas de transporte de residuos peligrosos, según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) (14).



*Figura 01.* Botadero huancaíno con presencia de residuos sólidos hospitalario.

Fuente: Contraloría General de La República (15).

De igual manera, el organismo citado menciona que dentro de dichos botaderos se llegan a encontrar residuos con características de peligrosidad, como lo son los hospitalarios, señalados como altamente peligrosos (16), lo que conlleva a proponer alternativas de remediación de impactos ambientales causados; en dicho sentido, la Contraloría General de la República (15) mencionó que los botaderos “controlados” tienden a recibir residuos sólidos peligrosos hospitalarios (biocontaminados) sin tratamiento previo, evidenciando que desde hace unos años se vive un escenario de riesgo para la salud, así como la modificación de nuestro ecosistema, demostrando inoperancia e ineficiencia dentro de los programas de segregación fomentados a nivel provincial, menospreciando etapas claves del manejo de los residuos sólidos.

Cabe resaltar, que la etapa de segregación es la etapa más importante del manejo de los residuos sólidos según Cantanhede (7), el mismo que señala que es la clave de todo el proceso puesto que una clasificación de éstos de manera incorrecta puede ocasionar problemas dentro del manejo en todas sus etapas. La separación inadecuada puede no sólo exponer a riesgos al personal y al público, sino que también eleva considerablemente los costos del manejo de residuos, ya que se estaría dando un tratamiento especial a grandes cantidades cuando sólo una pequeña cantidad debiera recibirlo. De igual manera, cuando se lleva a cabo una correcta separación de residuos, las cantidades de éstos disminuyen cada día, sumado que es oportuno realizar programas de capacitación, puesto que se genera conciencia en la población y generadores, acerca del manejo de los residuos sólidos no municipales, señala el Ministerio del Ambiente (17), de modo que se evidencia la relevancia de valorizar el proceso de segregación en la fuente propiamente dicho, lo cual se abordó en la presente investigación.

#### 1.1.2. Formulación del problema

a) Problema general:

¿Cuál es la influencia de aplicar una alternativa en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017?

b) Problemas específicos:

- ¿Cuál es la situación actual del proceso de segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017?
- ¿Cuál es el factor ambiental de mayor susceptibilidad respecto del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017?
- ¿Cuál es el porcentaje de recuperación de los residuos comunes generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo tras la aplicación de una alternativa que mitigue el impacto ambiental en el año 2017?

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. Objetivo general

Analizar la influencia de aplicar una alternativa en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017.

### 1.2.2. Objetivos específicos

- Evaluar la situación actual del proceso de segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017.
- Identificar el factor ambiental de mayor susceptibilidad respecto del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017.
- Estimar el porcentaje de recuperación de los residuos comunes generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo tras la aplicación de una alternativa que mitigue el impacto ambiental en el año 2017.

### 1.3. Justificación e importancia

#### 1.3.1. Justificación práctica

La investigación se justifica en su práctica por el vínculo que existe en lo planteado técnicamente y metodológicamente, es decir, el sustento de solución tentativa de un problema inmediato mediante la aplicación de una alternativa enfocada en la mitigación del impacto ambiental, sustentando de dicho modo el para qué de la presente; el aporte positivo respecto del logro del conocimiento científico adecuado se asocia a que la idea de aplicación de la alternativa concebida a partir del diagnóstico situacional en el centro de salud permite, en un entorno de validez adecuada, desarrollar nuevos enfoques y así también el orientar a la toma de decisiones a la solución del paradigma de formación del Ingeniero Ambiental: prevención y potencial remediación de escenarios de contaminación.

#### 1.3.2. Justificación metodológica

En la presente investigación se presentan conocimientos originales y prácticos en función de la aplicación de una alternativa asociada a la

segregación en la fuente de residuos de ámbito no municipal de un sector representativo respecto a su generación (10), su aplicación se enfoca en la potencial solución de un problema inmediato (gestión y manejo de residuos) en base a lo abordado metodológicamente en la investigación (de tipo aplicado) en el entorno del método científico (observación y validación).

### 1.3.3. Justificación científica

En la investigación se verá reflejada la aplicación de conocimientos ya existentes entorno al problema. La gran cantidad de residuos sólidos peligrosos, de generación en centros en salud, se ve acrecentada en los últimos años, además de que las tecnologías de tratamiento y disposición final son prácticamente inexistentes en el medio de estudio (18), es por ello que el énfasis en la segregación en la fuente es necesaria, mediante la aplicación de un mecanismo práctico fundamentado en criterios respecto a la Ingeniería, mediante el cual se logre un aporte práctico y científico que sea posible de aplicar en condiciones similares.

### 1.3.4. Importancia

La importancia del desarrollo de la presente investigación está basada en el abordaje de un sector que ha sido olvidado por parte de los entes gubernamentales respecto a una situación puntual: la gestión y el manejo de los residuos sólidos, específicamente, los residuos del ámbito no municipal y su vínculo con el impacto al medio ambiente. Tras la obtención de los resultados, y su validación, se aportará con una herramienta que contribuya con la eficaz y eficiente segregación de los residuos sólidos peligrosos de origen hospitalario, de manera que se faciliten los procesos de tratamiento y disposición final, es decir, se contribuya con el avance y logro de las metas propuestas a nivel local y nacional, y por ende se contribuya con el desarrollo sostenible en el país mediante la mitigación del impacto ambiental desde un primero abordaje.

## 1.4. Hipótesis y variables

### 1.4.1. Hipótesis de investigación

$H_1$ : La aplicación de una alternativa influye en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017.

### 1.4.2. Hipótesis nula

$H_0$ : La aplicación de una alternativa no influye en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017.

### 1.4.3. Hipótesis alternativa

$H_a$ : La aplicación de una alternativa influye de forma positiva en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017.

### 1.4.4. Hipótesis específicas

No se generan hipótesis específicas por ser de carácter descriptivo.

### 1.4.5. Operacionalización de las variables

La descripción y operacionalización de las variables, considerando sus dimensiones e indicadores se observan en la siguiente tabla (02).



Tabla 02. Operacionalización de las variables.

Variables	Tipo de Variables	Categorías	Indicadores
Diseño y aplicación de la alternativa de mitigación de impactos ambientales (herramienta).	Independiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización de la segregación de los residuos sólidos hospitalarios.</li> <li>• Complemento en los procesos del manejo de los residuos sólidos hospitalarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario de la percepción del manejo de los residuos sólidos hospitalarios.</li> <li>• Lista de cotejo de las condiciones iniciales del manejo de residuos sólidos hospitalarios.</li> <li>• Lista de cotejo de tipos de residuos hospitalarios para la obtención del porcentaje de recuperación de residuos comunes.</li> </ul>
Mitigación del impacto ambiental.	Dependiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis causa – efecto.</li> <li>• Selección de componentes y factores ambientales objeto de estudio.</li> <li>• Estandarización de valores adecuados de magnitud e importancia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de Leopold modificado (Componente físico: agua suelo; componente socioeconómico: paisaje y cultura).</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1. Antecedentes encontrados en artículos científicos

Mata *et al.* (5) realizaron la investigación titulada “Manejo de Desechos Hospitalarios en un Hospital Tipo IV de Caracas, Venezuela” con el objetivo de diseñar un sistema de manejo de los desechos hospitalarios en un Hospital Tipo IV de Caracas, Venezuela, que permitiría controlar y reducir con seguridad y economía los riesgos para la salud asociados con los desechos infecciosos. En sus resultados mencionan que el hospital en estudio cumple con menos del 50 % de lo que indica en la normativa vigente que se rigen a los establecimientos de salud, además se determinó que el hospital genera un total de 724.06 kg/día de residuos, del cual 181.33 kg/día fue infeccioso; dicha cantidad disminuyó luego de desarrollar una adecuada segregación a 129.98 kg/día señalando que se obtuvo una reducción significativa; de igual manera los beneficios de aplicar el sistema fueron la reducción de los costos de procesamiento y los riesgos para la población. Concluyen que no existe una aplicación efectiva de un adecuado manejo de los desechos hospitalarios en el centro de establecimiento de estudio a pesar de la existencia de normativa legal vigente con referente a ello, sin embargo, se demostró que la aplicación de una segregación efectiva disminuye la cantidad de los diferentes desechos

sólidos generados, además es necesario la concientización a todo el personal que labora en el hospital para su activa participación.

González (6) realizó la investigación titulada “Manejo de los Desechos Peligrosos Hospitalarios”, con el objetivo principal de valorar el manejo de los desechos peligrosos hospitalarios en una institución de atención primaria de salud del Policlínico Docente Playa. En sus resultados menciona que el manejo de los residuos hospitalarios generados en el Policlínico son deficientes además que existe un desconocimiento acerca del tema por parte de las personas que labora; ya que, tanto la infraestructura y los equipos y herramientas (equipos de protección personal y tratamiento de desechos), la gestión de desechos (organización, capacitación, etc.) y las competencias del personal de salud (manipulación de desechos, uso de equipos de protección, segregación de desechos) se encuentran en una situación catalogada como mala. Concluye que el manejo de los residuos sólidos en el lugar de estudio es incorrecto y que el establecimiento de salud no cuenta con la infraestructura adecuada para realizar un correcto manejo de estos, generando en percepción un escenario de contaminación ambiental significativo para su área de influencia directa.

Neveu y Matus (19) realizaron la investigación titulada “Residuos Hospitalarios Peligrosos en un Centro de Alta Complejidad”, con la finalidad de identificar, cuantificar y evaluar el riesgo asociado a la gestión de residuos hospitalarios. En sus resultados identificaron los tipos de residuos generados dentro centro de salud en estudio, los cuáles se dividieron en: farmacéuticos y punzocortantes, en cuanto al primero consideran que la segregación es controlada al momento de la separación, sin embargo en el resto de las etapas del manejo pueden presentar fugas que supondrían un escenario de contaminación que afecté directamente a la salud de la población objetivo de atención hospitalaria; y en cuanto al segundo son recolectados conjuntamente con los residuos biodegradables, reciclables o inertes, así mismo se identificaron riesgos la unidad de preparación de medicamentos de la farmacia siendo el mayor riesgo ambiental por la alta generación de residuos peligrosos no obtente la falta de capacitación del personal es otro factor de riesgo. Concluyeron

que el establecimiento de salud de estudio genera una gran proporción de desechos hospitalarios peligrosos, por lo que existe un manejo con personal propio y empresas externas encargadas de su recojo y disposición final sin embargo no se visualiza una adecuada gestión integral de sus desechos.

Cifuentes e Iglesias (20) realizaron la investigación titulada “Gestión ambiental de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Cayetano Heredia”, con el objetivo principal de proponer un adecuado manejo de los residuos hospitalarios desde la fuente hasta su disposición final. En sus resultados mencionan que se evidenció la ineficiencia en la gestión de los residuos hospitalarios, por lo que el manejo de las etapas de los residuos y las capacitaciones realizadas al personal resultaron deficientes. Concluyen que el correcto manejo de los residuos hospitalarios, teniendo como base la relación de una adecuada segregación de residuos, refleja la obtención de beneficios económicos, ambientales y sociales, puesto que se reducen los costos operativos del manejo de los desechos, se minimiza el impacto negativo al ambiente al evitar la generación de contaminantes y se reducen significativamente los riesgos que representa para la salud de los trabajadores y público en general.

Quinto et al. (21) realizaron la investigación titulada “Conocimientos y prácticas de los trabajadores de un hospital sobre el manejo de residuos hospitalarios, Chocó, Colombia 2012”, cuyo objetivo general fue describir los conocimientos prácticos del personal del hospital en estudio acerca del manejo de desechos hospitalarios y como está asociado con edad, área y tiempo de servicio en la Institución. Sus resultados generales muestran que en cuanto a conocimientos y prácticas el 40 % fue catalogado como insatisfactorio y el 17.9 % fue regular respectivamente, además solo 3 % fue excelente en cuanto a prácticas en el manejo de los residuos hospitalarios. El nivel de conocimientos no tuvo relación estadística con la edad, área y el tiempo de servicios prestados de igual manera en cuanto a prácticas, sin embargo, en caso del personal del laboratorio clínico hubo una excepción dado que el 89 % presentaron un conocimiento entre bueno y excelente. Concluyen que el inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios es un problema generalizado dentro de la institución, ya que

se evidenció un número elevado de personal carente de conocimientos respecto a buenas prácticas frente al manejo de residuos, estos resultados fueron independientes de la edad, área de trabajo y tiempo de servicio del personal, lo que evidencia la necesidad de mejorar los programas de educación y capacitación que se enfoquen en sobremanera en la separación y valorización de los residuos.

Sartaj y Arabgol (22) realizaron la investigación titulada “Evaluación de las prácticas de gestión de residuos sanitarios y problemas asociados en la provincia de Isfahan (Irán)” (“*Assessment of healthcare waste management practices and associated problems in Isfahan Province (Iran)*”). Esta investigación se centra en la gestión de los residuos hospitalarios y se justifica en que éstos pueden representar riesgos al ambiente y salud de la población. Su objetivo principal se enfocó en la evaluación tanto la gestión de los residuos hospitalarios, así como también de las prácticas y problemas actuales existentes en la ciudad en mención, para lo cual hicieron uso de una auditoria de residuos hospitalarios. En sus resultados indicaron que el 36.2 %, 4.6 % y 59.2 % de los desechos totales producidos fueron desechos infecciosos, agudos y generales, respectivamente y que, de los desechos recolectados, el 70.7 % fueron desembarcados en zanjas separadas, mientras que los desechos acumulados de los restantes 29.3 % se mezclaron con los desechos municipales en las mismas zanjas, evidenciando un potencial riesgo de contaminación en menor escala, pero más peligroso por la generación de incompatibles. Concluyen, tras la comparación de los datos porcentuales obtenidos durante el estudio y los rangos de datos de la literatura, que el porcentaje de generación de residuos peligrosos fue menor que lo reportado por la fuente, esto en gran medida por la inadecuada separación en la fuente. Así también, señalan que en las etapas de recolección y transporte los residuos hospitalarios se realizaron mezclas, lo que representa un potencial de contaminación latente en el lugar de estudio que urgentemente deberá ser abordado.

Brito *et al.* (23), realizaron la investigación titulada “Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios en la Unidad Oncológica Solca - Chimborazo”, cuyo objetivo general fue caracterizar los desechos hospitalarios y evaluar el impacto ambiental ocasionado por la producción de estos en el hospital en

estudio. Sus resultados se centraron básicamente en la distribución porcentual de los tipos de residuos y la evaluación del impacto ambiental que causan los mismos; en cuanto al primer resultado: del total de residuos producidos durante el estudio (2 321.2 kg) el 38.22 % fueron infecciosos, el 40.95 % comunes, el 3.82 % especiales radioactivos, el 12.28 % orgánicos, 4.73 % punzocortantes y respecto al segundo los impactos severos representan un 56 % y los moderados 44 % pudiéndose generar problemas en la salud de la población en general. Concluyen que el total de residuos generados por el hospital durante el estudio es 2 321.2 kg, siendo el impacto ambiental, ocasionado por la generación de residuos sólidos, severo.

#### 2.1.2. Antecedentes encontrados en tesis

Ramírez (24) realizó la Tesis titulada “Formulación del plan de manejo de residuos hospitalarios en la Empresa Social del Estado, Hospital Santo Domingo Savio del municipio el Playón - Santander”, con el objetivo de formular un plan de gestión de residuos sólidos hospitalarios para el adecuado manejo de los desechos en las etapas de: segregación en la fuente, recolección, transporte y almacenamiento interno dentro del establecimiento de salud en mención. Sus principales conclusiones son:

- El diagnóstico actual del manejo de los residuos sólidos hospitalarios se realizó en base a un “Check List” el cual permitió la correcta identificación de las problemáticas existentes en el manejo de los desechos.
- La caracterización de los residuos se llevó a cabo por el método del cuarteo que determinó la generación de los residuos por área de trabajo, obteniendo los siguientes valores por tipo de residuo: reciclables 74 kg/mes, ordinario 57 kg/mes y peligrosos 70.6 kg/mes.
- En cuanto a las capacitaciones, se comprobó que el personal de salud desconoce en su totalidad sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios y la legislación vigente.

Mite *et al.* (25) realizaron la tesis titulada “Manejo de los desechos hospitalarios por el personal del Centro de Salud Caluma período Octubre 2009 - Setiembre 2010”, con el objetivo principal de evaluar el manejo de los residuos hospitalarios en los trabajadores del establecimiento de salud en mención, sus principales conclusiones son las siguientes:

- En su mayoría, el personal de salud cuenta con conocimiento sobre el manejo de residuos, no obstante, no los aplican en sus actividades.
- La segregación de los residuos es llevada de manera inadecuada, ya que se carece de rotulación y recipientes adecuados, que en gran medida es a falta de este último lo que limita la adecuada separación de los residuos.
- En la disposición final se evidenció que los desechos comunes estuvieron mezclados con los infecciosos.

Celis (26) realizó la tesis titulada “Diagnóstico para la implementación de un sistema de manejo y gestión integral de residuos sólidos en el centro de salud de la ciudad de Caballo Cocha, distrito de Ramón Castilla, región Loreto”, su objetivo general fue realizar el diagnóstico de la situación actual del centro de salud en estudio para posteriormente implementar un plan de manejo de los residuos sólidos generados por la actividad médica. Sus principales conclusiones son:

- La generación de residuos peligrosos del centro de salud es 23.49 kg semanal lo que pone en riesgo la salud de las personas y el ambiente si es que no es correctamente manejada.
- El total de residuos generados por semana en el establecimiento de salud es de 78.18 kg en promedio, de los cuales 22.74 kg son papel, 20.3 kg son plásticos, vidrio y tecnopor, por lo que el tipo de residuo generado en mayor cantidad son los comunes (68 %).
- La generación de residuos comunes en mayoría evidenciaría que el establecimiento de salud contamina a menor escala, sin embargo, es necesario el implementar un plan adecuado que permita estimar, identificar y valorar adecuadamente los posibles impactos ambientales que se produzcan.

Vera y Romero (27), realizaron la tesis titulada “Caracterización del Manejo de Desechos Hospitalarios Infecciosos a través de una Auditoría Ambiental Inicial y Propuesta de un modelo de Gestión para su segregación, transporte, almacenamiento y disposición final en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo del IESS”, con el objetivo de establecer un plan de gestión de residuos para la mejora del manejo de las etapas de segregación, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos sólidos hospitalarios peligrosos en base a auditorías ambientales. Las conclusiones de su estudio fueron:

- No existe una adecuada segregación de los residuos sólidos hospitalarios, a pesar de que esta etapa es fundamental para el manejo de los desechos.
- El hospital ha dado los primeros pasos para implementar contenedores de colores para cada tipo de residuos, sin embargo, al momento del almacenamiento los residuos se mezclan en un contenedor de residuos comunes.
- El total de personal de salud cuenta con equipos básicos de seguridad, sin embargo, éstos no están de acuerdo con la actividad que realizan y otros no son usados por el exceso de confianza del personal que manipula los desechos; agravando el escenario de riesgo a la salud de los trabajadores.

Alvarracín *et al.* (28), realizaron la Tesis titulada “Manejo de los Desechos Hospitalarios por el Personal de Salud, Hospital Dermatológico Mariano Estrella, Cuenca, 2015”, cuyo objetivo general fue identificar el manejo de los residuos sólidos generados en un hospital dermatológico por parte del personal de salud. Las principales conclusiones de su tesis fueron:

- El manejo de los residuos sólidos hospitalarios por parte del personal de salud es deficiente puesto que no aplican los protocolos establecidos y validados por Ministerio de Salud Pública.
- Los residuos comunes son mezclados con residuos biocontaminados. Tal como el 55.4 % del personal aseguran que los depósitos para residuos comunes se usan para todo tipo de desechos. El 53 % del afirma que los recipientes son indebidamente manejados.



- La segregación en la fuente de los residuos no se da en óptimas condiciones (falta de equipos de seguridad y protocolos de manejo). Por lo que el 53.6 % del personal asegura llenar los recipientes con desechos punzocortantes más de lo establecido (volumen), el 62.5 % no limpian los contenedores, el 58.9 % no esterilizan los objetos punzocortantes antes de eliminarlos y el 42.9 % afirma que los desechos son almacenados por semana.

### 2.1.3. Antecedentes encontrados en artículos de divulgación

Cantanhede (7), realizó la investigación titulada “La gestión y tratamiento de los residuos sólidos generados en los centros de atención de salud”, en la que investigó sobre cómo controlar y reducir los riesgos para el personal de salud asociados a la inadecuada gestión de los residuos sólidos hospitalarios generados en una institución de salud. El citado estudio hace énfasis en la minimización y segregación de los residuos resaltando la importancia de estas dos etapas como indispensables para una correcta gestión de estos. Concluye que la problemática de la gestión de los residuos hospitalarios debe ser solucionada de manera integral y conforme a las condiciones tecnológicas y legales de cada lugar, teniendo en cuenta que los tratamientos y la disposición final de los desechos no deben impactar negativamente al ambiente o pongan en riesgo a la población, es decir que se lleve a cabo de manera sostenible.

Curro (29), realizó la investigación titulada “Nivel de calidad de los residuos sólidos en hospitales de la provincia de Ica” con el finalidad de determinar el nivel de calidad en el manejo de residuos sólidos por parte del personal de limpieza en los hospitales del estado: Ministerio de Salud (MINSA) y el Seguro Social de Salud del Perú (ESSALUD), para luego realizar una valoración de la manipulación de los desechos, en base a las fichas de verificación, la misma que ratifica los resultados obtenidos, siendo el manejo de los residuos hospitalarios llevado a cabo por el personal de los hospitales en estudio como deficiente. Concluye que la calidad en la gestión de los residuos hospitalarios llevados a cabo por el personal de salud de las mencionadas instituciones es baja e inadecuada; además, la

etapa de segregación fue la más deficiente, lo cual evidencia que las siguientes etapas del manejo de los residuos hospitalarios vienen agravando el potencial de contaminación ambiental en el lugar de estudio.

Paniagua (30) realizó el artículo de diario titulado “Descuidan la basura en la ciudad más limpia” donde hace referencia sobre la problemática de la disposición final de los residuos sólidos, señala que la generación anual de residuos es de 392 mil 375 toneladas de los cuales cerca del 30 % terminan en botaderos o a cielo abierto. Así mismo, la generación diaria de residuos hospitalarios es de 3 toneladas. Sumado a esto, la persistencia de la deficiente segregación de estos contribuye al incremento de la cantidad de residuos, y de igual manera señala que de realizar una correcta segregación la cantidad de residuos puede disminuir hasta en un 50 % dentro de los establecimientos médicos, permitiendo mitigar así los niveles de contaminación ambiental significativos.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Fundamentos teóricos de la investigación

#### 2.2.1.1. Residuos sólidos hospitalarios

López (31) considera que los residuos sólidos hospitalarios generan riesgos ambientales y ocupacionales, los cuales pueden ser prevenidos, desde el punto de vista de su peligrosidad, al realizar una correcta práctica de manejo. Su volumen y características implican el realizar dicha práctica como una prioridad en el lugar de generación, enfocándose primordialmente en la reducción de la generación de residuos y su correcta identificación práctica por parte de los trabajadores implicados en dicho proceso. Dichos residuos se clasifican de la siguiente manera: 1) generales (domésticos), 2) biosanitarios (infecciosos y/o patológicos), 3) químicos y 4) sujetos a una normativa específica (como en el caso de los radiactivos).

La Resolución Ministerial N° 217-2004/MINSA: Norma Técnica: Procedimientos para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios (32) considera que el manejo sanitario de los residuos sólidos debe comenzar desde el punto de origen mediante la clasificación de los residuos como parte del concepto de minimización de residuos peligrosos, evidenciando tal beneficio práctico con la minimización de los riesgos, la reducción de costos operativos y la valorización de residuos en lo posible. De igual modo considera que la clasificación de estos residuos deberá ser lo más eficaz posible mediante la participación constante y consciente del personal a cargo de su manejo; esta clasificación, menciona, parte de la naturaleza del residuo y la asociación con los riesgos que de aquel derivan. Basándose en la norma brasilera “Residuos de Servicio de Salud”, la normativa nacional clasifica a los residuos hospitalarios en 03 categorías (32 pág. 22):

- Clase A: Residuo Biocontaminado.
- Clase B: Residuo Especial.
- Clase C: Residuo común.

Tabla 03. *Subcategorías de la clasificación de los residuos hospitalarios.*

Clase	Tipo
Clase A. Residuo biocontaminado.	Tipo A.1. Biológico: cultivos de microorganismos, vacunas, filtro de gases.
	Tipo A.2. Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados.
	Tipo A.3. Residuos Quirúrgicos y Anatómico-Patológicos: tejidos, órganos, piezas contaminadas con sangre.
	Tipo A.4. Punzo cortantes.
	Tipo A.5. Animales contaminados.
	Tipo A.6. Atención al paciente: secreciones, excreciones, restos de alimentos.

Clase B: Residuos especiales.	<p>Tipo B.1. Residuos químicos peligrosos: recipientes con características de peligrosidad, productos químicos no utilizados, soluciones, etc.</p> <p>Tipo B.2. Residuos farmacéuticos: medicamentos vencidos, contaminados, ensayos de investigación, etc.</p> <p>Tipo B.3. Residuos radioactivos: compuesto por materiales contaminados con radioisótopos de baja actividad.</p>
Clase C: Residuo común.	Semejante al residuo doméstico: zona administrativa, preparación de alimentos, áreas verdes. Residuo que no es de categoría A y B.

Fuente: Ministerio de Salud (32 págs. 22-24).

#### 2.2.1.2. Diagnóstico de la situación actual de los residuos peligrosos hospitalarios

El Ministerio de Salud (32) considera que la realización del diagnóstico del manejo de los residuos sólidos peligrosos permitirá planificar adecuadamente algún mecanismo o alternativa que pretenda mejorar las operaciones técnicas del manejo de dichos residuos. Para dicho diagnóstico es necesario recopilar información, analizar la misma y sistematizarla de modo que los datos sobre la cantidad, características, composición y tipo de residuos evidencien una representatividad ideal sobre la situación actual en el lugar de estudio. El procedimiento que se debe realizar, según el organismo citado, para realizar el proceso de diagnóstico se evidencia en la siguiente tabla.

Tabla 04. *Procedimiento de diagnóstico de residuos sólidos hospitalarios.*

Objeto	Operaciones
I.	Identificar las fuentes principales de generación y las clases de residuos que se generan en cada una de ellas.

Operaciones para el diagnóstico de los residuos sólidos hospitalarios.	II.	Determinar en promedio la cantidad de tipo de residuo generado en los diferentes servicios, mediante muestreos.
	III.	Analizar cualitativamente la composición (materia orgánica, plásticos, vidrios, metal, entre otros.).
	IV.	Obtener información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de residuos sólidos en el hospital.

Fuente: Ministerio de Salud (32 pág. 26).

Adicionalmente, el organismo citado considera que los instrumentos para recolectar información técnica deberán ser: encuestas, inspecciones y observaciones del lugar de estudio, de modo que existan evidencias del proceso de diagnóstico. La información relevante que recomienda el mencionado organismo deberá abarcar lo expuesto en la siguiente tabla.

Tabla 05. *Información básica necesaria para un correcto diagnóstico.*

Información sobre el manejo de residuos.	*Recursos asignados (instalaciones, insumos, etc.).	Información acerca de la caracterización.	*Cantidad de residuos generados por tipo de servicios y clase de residuos.
	*Responsables.		
	*Normas aplicables, manuales de procedimientos, etc.		*Características físico químicas de los residuos.
	*Control de actividades.		

Fuente: Ministerio de Salud (32 pág. 26).

### 2.2.1.3. Manejo de residuos sólidos hospitalarios

El manejo de residuos generados en establecimientos de salud, según Martínez (33), abarca actividades operativas y técnicas que involucran el manipuleo de residuos sólidos, en las etapas de acondicionamiento, segregación, transporte, almacenamiento, transferencia, tratamiento y disposición final o cualquier otro procedimiento utilizado desde la generación hasta la disposición final. Los establecimientos de salud públicos o privados están obligados a elaborar anualmente el plan de manejo de residuos sólidos donde se contemple procedimientos a implementar en las nueve etapas de manejo. De igual manera, señala que el manejo de residuos sólidos tiene importancia en la salud de la población ya que se realiza procedimientos que disminuyen el riesgo de lesiones e infecciones ocasionadas por objetos punzo penetrantes o cualquier otro residuo con características de peligrosidad y en la disminución de la contaminación al realizarse prácticas que eviten la quema de residuos o la disposición final de estos en lugares al aire libre afectando la calidad del suelo, agua y aire.

#### 2.2.1.4. Impactos ambientales generados a causa de los residuos hospitalarios

Según Martínez (33) las emisiones atmosféricas asociadas a la gestión de residuos peligrosos son originados por procesos de combustión, los sistemas de incineración actuales utilizan procesos fisicoquímicos en el tratamiento de residuos y pueden existir emisiones gaseosas; la incineración de residuos a cielo abierto generan contaminantes tóxicos presentes en los residuos en forma de cenizas y partículas que son liberadas y transportadas principalmente por el aire y el agua. La lixiviación de contaminantes es uno de los mecanismos más comunes de liberación de contaminantes por la disposición de residuos peligrosos, con la potencial consecuencia de contaminación de suelo y agua subterránea y agua subterránea superficial. El

transporte de contaminantes en el medio libera el contaminante por una interacción entre la fuente y el cuerpo receptor, al ocurrir procesos de transporte, transformación y acumulación; el comportamiento del contaminante depende de las características fisicoquímicas del contaminante como el lugar donde se encuentra la fuente; y los factores como el clima, la geología, edafología, hidrología pueden acelerar o retardar la movilidad de los contaminantes. Los metales pesados que forman parte de los residuos hospitalarios tienen la característica de ser persistentes al tener la capacidad de permanecer en el ambiente por largos periodos de tiempo, bioacumulación por concentrarse en los tejidos y el de biomagnificación a través de cada eslabón de la cadena trófica.

## 2.2.2. Fundamentos metodológicos de la investigación

### 2.2.2.1. Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios

Según la Dirección General de Salud Ambiental (2), la clasificación de los residuos sólidos generados en los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, se basa principalmente en su naturaleza y en los riesgos asociados, así como en los criterios establecidos por el Ministerio de Salud. La clasificación o segregación de los residuos debe hacerse en los lugares de generación, siendo la clave de todo proceso de manejo de residuos hospitalarios debido a que en esta etapa se separan los residuos contaminados de los no contaminados; la separación inadecuada puede exponer al personal, público y comunidad en general a los residuos, o en un sentido inverso elevar considerablemente los costos a la organización al darle un tratamiento especial a grandes cantidades de residuos. Según la NTS (Norma Técnica de Salud) N° 144-MINSA/2018/DIGESA: Gestión y Manejo de RR.SS. en Establecimientos de Salud (EESS. SMA y CI), mencionado por

el organismo citado anteriormente, la clasificación general de residuos hospitalarios se subdivide en:

- a) Residuos biocontaminados: Tipo A1: de atención al paciente: son residuos contaminados que han estado en contacto con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención al paciente; Tipo A2: biológicos: compuestos por cultivos, inóculos provenientes del laboratorio clínico o de investigación, vacunas vencidas, productos biológicos vencidos, deteriorados, usados o vencidos dados de baja según procedimiento administrativo; Tipo A3: bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados: constituido por bolsas con contenido de sangre humana, muestras de sangre, suero, plasma y sub productos hemoderivados; Tipo A4: residuos quirúrgicos y anatomopatológicos: compuesto por órganos, tejidos, placentas, restos de fetos y piezas anatómicas; Tipo A5.: punzo cortantes: compuesto por elementos punzo cortantes que estuvieron en contacto o no con pacientes y agentes infecciosos, incluyen agujas hipodérmicas, catéteres con aguja, pipetas, bisturís, lancetas, agujas de sutura y otros; Tipo A6: animales contaminados: se incluyen los cadáveres o partes de animales inoculados, así como utilizados en entrenamiento de cirugía.
- b) Residuos especiales: Tipo B1: residuos químicos peligrosos: materiales contaminados por sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivos, reactivos y genotóxicos o muta génicos; tales como productos farmacéuticos quimioterapéuticos, productos o envases de plaguicidas vencidos o no rotulados, solventes, ácidos y bases fuertes, ácido crómico, mercurio de termómetro, soluciones para revelado para radiografías, soluciones con derivado de petróleo, tóner y pilas entre otro; Tipo B2: residuos farmacéuticos: productos farmacéuticos parcialmente utilizados, deteriorados, vencidos o contaminados, en el



caso de los medicamentos vencidos; Tipo B3: residuos radioactivos: compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radioisótopos, provenientes de laboratorios de investigación química y materiales son normalmente sólidos o pueden ser materiales contaminados por líquidos radioactivos.

- c) Residuos Comunes: Tipo C1: papeles: provenientes de actividades administrativas que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados, cartón, cajas, insumos y otros generados por mantenimiento, que no cuenten con codificación patrimonial y son susceptibles de reciclaje; Tipo C2: vidrio, madera, plásticos, metales: residuos que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados, y son susceptibles de reciclaje; Tipo C3: restos de preparación de alimentos en la cocina de limpieza de jardines y otros.

#### 2.2.2.2. Etapas del manejo de los residuos sólidos hospitalarios

Según la Dirección General de Salud Ambiental (2), el acondicionamiento consiste en el abastecimiento de materiales (tachos, recipientes rígidos, bolsas de color negro, rojo y amarillo), necesarios para el almacenamiento de los residuos que se generen en un establecimiento de salud. Para realizar el acondicionamiento se considera la información de la caracterización de residuos sólidos y el volumen de generación diaria. Sostiene que cuando se manejan residuos peligrosos es necesario tener en cuenta la compatibilidad entre los mismos. Se entiende por residuos incompatibles a aquellos que al entrar en contacto o mezclarse con otros puede generar calor, fuego, explosión, humos, gases tóxicos o inflamables, disolución de sustancias tóxicas o reacciones violentas.

Respecto de la segregación, considera que su cumplimiento es obligatorio para todo el personal que labora en un establecimiento de salud o centro médico de apoyo; adicionalmente considera que la identificación de residuos se realiza con ayuda del etiquetado para reconocer la naturaleza del peligro, la cantidad generada, procedencia del residuo y la clase de residuo involucrado; el almacenamiento según el autor citado se subdivide en primario, intermedio y final: el almacenamiento primario abarca la implementación de un depósito temporal de residuos en el lugar de generación; en esta etapa, se considera que los residuos no deben de exceder las dos terceras partes de la capacidad del recipiente, también los recipientes deben ser de superficies lisas que permitan ser lavados y desinfectados adecuadamente; respecto del almacenamiento intermedio que abarca un depósito temporal de residuos generados en diferentes servicios o áreas de atención al paciente, el ambiente de este depósito temporal debe de estar alejado de ambientes de hospitalización, cirugía, laboratorios, toma de muestras, bancos de sangre, preparación de alimentos y lugares que requieran completa asepsia; minimizando una posible contaminación cruzada con microorganismos patógenos. Los ambientes para el almacenamiento intermedio podrán estar distribuidos estratégicamente por pisos o unidades de servicio; el almacenamiento final abarca a los depósitos de residuos, provenientes de las fuentes de generación o del área de almacenamiento intermedio (2).

Finalmente, los residuos son llevados al área de tratamiento o disposición final. Los requerimientos para el almacenamiento son las dimensiones del ambiente, paredes y pisos de material noble y señalización para evitar el acceso de personas no autorizadas, la ubicación que permite el fácil acceso de vehículos colectores externo y coches de recolección interna (2). El diseño apropiado debe deberá estar diseñado de acuerdo con la naturaleza y volumen de los residuos a ser almacenados. Los criterios generales que debe contemplar el diseño son:

- Minimizar riesgos de explosión o emisiones no planificadas.
- Disponer de áreas separadas para residuos incompatibles.
- Estar protegido de los efectos del clima.
- Contar con buena ventilación y ser techados.
- Tener pisos impermeables y resistentes estructuralmente.
- No tener conexiones a la red de drenaje.
- Poseer sistema de recolección de líquidos contaminados.
- Permitir la correcta circulación de operarios y del equipamiento de carga.

### 2.2.2.3. Alternativa de mejora del manejo de los residuos sólidos hospitalarios enfocado en la segregación en la fuente

La metodología que se pretende sumar a lo propuesto por la normativa nacional respecto de la mejora del manejo de los residuos hospitalarios se fundamenta en lo establecido y previamente investigado por Riofrío y Torres (34). Inicialmente, consideran que para la aplicación de su metodología es necesario iniciar con el diagnóstico y revisión bibliográfica, para luego pasar a la construcción y desarrollo de la herramienta (ver siguiente figura).

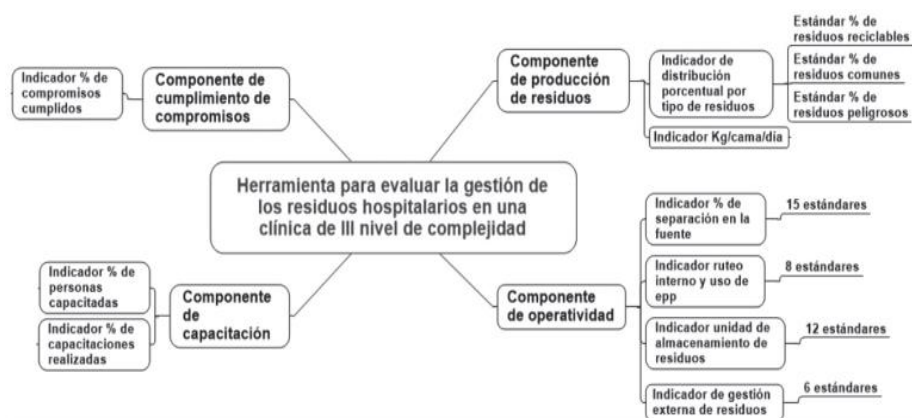


Figura 02. Esquema de la herramienta para evaluar la gestión de residuos hospitalarios en una clínica de nivel III de complejidad.

Fuente: Riofrío y Torres (34 pág. 45).

De la propuesta de evaluación, se tendrá en cuenta lo siguiente (según la figura 02): 1) componente operatividad: indicador % de la separación en la fuente; indicador del almacenamiento de residuos; 2) componente capacitación: indicador en función de las capacitaciones; 3) componente cumplimiento de compromisos: escala en función de la política establecida; 4) componente de distribución porcentual por tipo de residuos: identificación y segregación adecuada de residuos. complementariamente a ello, el porcentaje de compromisos será medido en función del total de evidencia objetiva optimizada tras la evaluación de la aplicación de la alternativa, la cual se verá reflejada de la siguiente manera:

$$\% \text{ de cumplimientos cumplidos} = \frac{(\text{áreas con compromisos cumplidos})}{(\text{áreas con deficiencia en práctica})} * 100$$

Riofrío y Torres (34) consideran finalmente que “la identificación temprana de las falencias en separación en la fuente permitió direccionar las intervenciones y mejorar los resultados, con la consecuente reducción de costos por disposición final”, así como, se vio optimizada el escenario de recuperación o mitigación de impactos ambientales.

#### 2.2.2.4. Evaluación de Impacto Ambiental

Según Espinoza (35), la valoración de los impactos ambientales debe reunir los siguientes parámetros: a) carácter, b) grado de perturbación, c) importancia, d) riesgo de ocurrencia, e) extensión, f) duración y g) reversibilidad. Asimismo, los impactos deben ser analizados en dichos parámetros en las siguientes variables (componentes/factores): físico, natural o biológico y socioeconómico. La dinámica de la evaluación de impacto ambiental responde a la valoración de la percepción que se tiene sobre el medio. Para una adecuada predicción, identificación e

interpretación de los impactos es necesario seleccionar una metodología adecuada que evidencie a los aspectos cualitativos de una manera real. Los métodos que recomienda el autor citado (35) generalmente establecen una relación entre las actividades a realizar que modifican el medio y las características iniciales del lugar de su ejecución; recomienda los siguientes: 1) matrices causa – efecto con ponderaciones fundadas en percepciones, 2) utilización de sistemas de información geográfica y 3) modelos de análisis de sistemas. De igual manera, recomienda que la medición tienda a ser mixta.

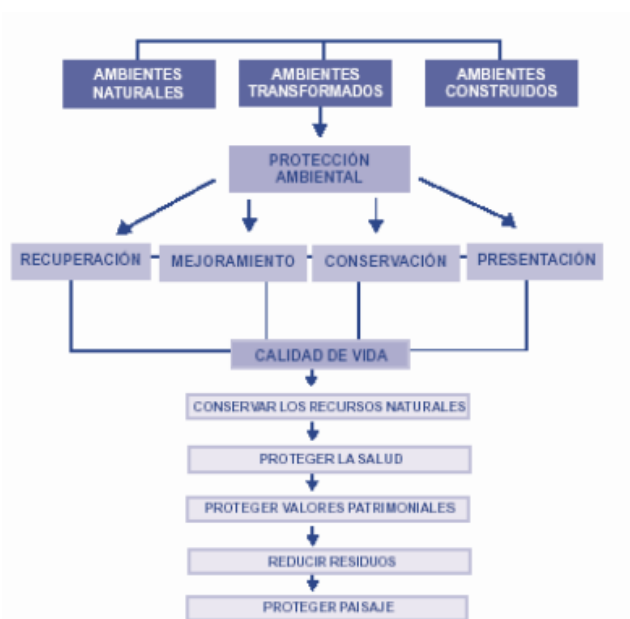


Figura 03. Características del medio ambiente y criterios de protección.

Fuente: Espinoza (35 pág. 21).

Brady, citado por Espinoza (35 pág. 22), menciona que “el propósito subyacente de la Evaluación de Impacto Ambiental es contribuir a la protección ambiental facilitando la toma de decisiones en torno al logro de los objetivos de una propuesta, minimizando sus efectos ambientales, o bien previniendo acciones cuyo costo ambiental se considere inaceptable; la EIA (Evaluación de Impacto Ambiental) puede ser vista como una

herramienta importante que contribuye al desarrollo sostenible al proporcionar información necesaria para decisiones adecuadas”. En conjunto señalan las potencialidades básicas de la Evaluación de Impacto Ambiental, las cuales son (35):

- a) Ayuda a la sostenibilidad ambiental.
- b) Analiza integralmente las decisiones.
- c) Proporciona información útil para las decisiones.

Concluyen que los mecanismos o herramientas de la Evaluación de Impacto Ambiental permiten evaluar y corregir “las acciones humanas y evitar, mitigar y compensar sus eventuales impactos ambientales negativos” (35).

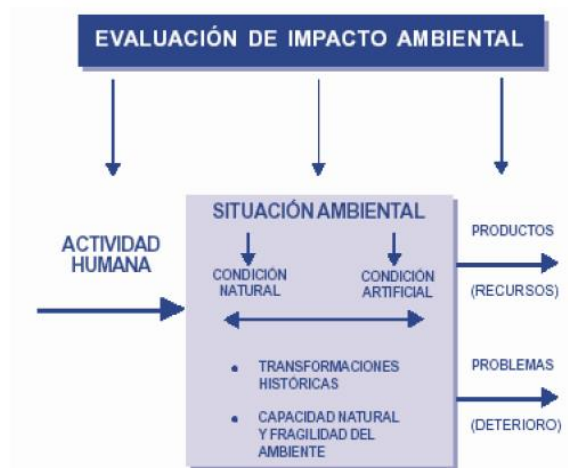


Figura 04. La Evaluación de Impacto Ambiental y los procesos de transformación del ambiente.

Fuente: Espinoza (35 pág. 23).

Así también, se señala que la identificación, análisis, medición y jerarquización de los impactos ambientales permitirá entender y conocer como es el ambiente en ausencia de un proyecto o ya de partícipe el ser humano dentro de la alteración de un ecosistema. Respecto de la mitigación ambiental, señala que existen opciones, compensatorias en mayoría, que se enfocan en dicho sentido, los cuales son (35 pág. 50):

- a) Desarrollar alternativas para alcanzar las necesidades.
- b) Hacer cambios en la planificación y el diseño.
- c) Considerar reemplazo, reubicación y rehabilitación.
- d) Proporcionar compensación monetaria.
- e) Restaurar/habilitar/preservar territorio.
- f) Mejorar prácticas de seguimiento y de gerencia.

### 2.3. Definición de términos básicos

- Ambiente: es el conjunto de todas las condiciones externas que influyen sobre la vida, el desarrollo y la supervivencia de un organismo (32).
- Área de Influencia Directa: es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de acción que provocó el impacto (35).
- Calidad ambiental: se constituye como un indicador de grado de adecuación del medio ambiente con las necesidades de vida de los organismos vivos, en especial el hombre (3).
- Caracterización de residuos: comprende al procedimiento para determinar la composición de los residuos sólidos generados en establecimientos de salud de acuerdo con su clase, tipo y volumen (36).
- Combustible inflamable: son los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente (36).
- Escenario de riesgo de contaminación: es la interacción de los diferentes factores de riesgo (amenaza y vulnerabilidad) en un territorio y en un momento dado (35).
- Explosivo: son las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos, o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, puedan, reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan (36).
- Exposición: es el acceso o contacto potencial con un agente o situación peligrosa; contacto del límite extremo de un organismo con agentes químicos, biológicos y físicos (36).

- Impacto ambiental: es cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de una organización (35).
- Manejo de residuos: es el manejo de residuos sólidos está comprendido por todas las actividades funcionales u operativas relacionadas con la manipulación de los residuos sólidos desde el lugar donde son generados hasta la disposición final de los mismos (36).
- Reciclado: son los materiales que no hayan estado en contacto con pacientes y que puedan ser aprovechados estos pueden ser materiales de vidrio, papel, plásticos y metales (36).
- Residuos biocontaminados: son los residuos peligrosos generados en el proceso de la atención e investigación médica que están contaminados con agentes infecciosos, o que pueden contener concentraciones de microorganismos que son de potencial riesgo para la persona que entra en contacto con dichos residuos (36).
- Residuo especial: son los residuos generados en establecimientos de salud, con características físicas y químicas de potencial peligro por lo corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo y reactivo para la persona expuesta (36).
- Residuos hospitalarios: son aquellos residuos sólidos generados en establecimientos de salud, 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 (36).
- Residuos peligrosos: son residuos sólidos peligrosos aquéllos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo; Asimismo, son residuos peligrosos los que hayan sido calificados como tal por la normativa peruana y los que aprueba y define la Dirección General de Salud (36).
- Residuos no peligrosos: son residuos generados que al manipularse no representan riesgos para la salud y para el ambiente (36).
- Tratamiento de residuos: comprende al proceso, método o técnica que permita modificar las características físicas, químicas y biológicas del residuo, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente: así como hacer más seguras las condiciones de almacenamiento, transporte y disposición final (36).



## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### 3.1. Método, tipo y nivel de la investigación

##### 3.1.1. Métodos de la investigación

###### 3.1.1.1. Método general o teórico de la investigación

El método general que más se acomodó a la presente investigación es el analítico - deductivo (37), en consecuencia al alcance de conocimientos sobre las cualidades del objeto de estudio abarcando a éste desde lo general a lo específico mediante un análisis del proceso de segregación y acciones complementarias enmarcadas en el manejo de los residuos sólidos hospitalarios como objeto específico del estudio, así como también analizar, en percepción, su potencial de impacto ambiental, además que se logre descubrir una relación de cambio durante el proceso de investigación científica.

###### 3.1.1.2. Método general o teórico de la investigación

El método específico utilizado en la investigación fue el observacional (37), acorde al método teórico planteado y a lo

requerido por el método científico como fase fundamental para el abordaje de un problema científico. La observación permitió comprender adecuadamente la optimización del proceso de segregación de residuos sólidos hospitalarios mediante la aplicación de una alternativa validada en un contexto ajeno al planteado en la presente tras el análisis del conjunto de datos recolectados y su manejo mediante la citada alternativa en un entorno de observación directa y participante, es decir, el contacto con el fenómeno investigado fue muy personal (directo) e incluyente por parte del investigador.

### 3.1.2. Tipo de la investigación

La investigación refleja el haber utilizado información ya existente (38) en el entorno nacional (normativa), así como lo propuesto como alternativa de optimización (validada como investigación); de aquel modo es posible afirmar que el tipo de la investigación que más se acomoda es el aplicado, puesto que también se buscó, como tentativa, el impulsar la solución de un problema inmediato relacionado a la contaminación ambiental producida por el inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios (37) que fue objeto de estudio de la investigación.

### 3.1.3. Nivel de la investigación

Acorde al tipo de investigación propuesto y trabajado, el nivel de investigación que refleja consistente en la presente fue el correlacional, debido a que se tuvo como propósito el analizar la relación (38) de mitigación del impacto ambiental tras la optimización del proceso de segregación de los residuos sólidos hospitalarios en el lugar de estudio, demostrado mediante la aplicación del entorno estadístico de relación inferencial.

### 3.2. Diseño de la investigación

El diseño más adecuado respecto de lo realizado en la investigación fue el no experimental acorde a lo propuesto en el tipo de investigación y el método específico reflejado puntualmente en el análisis de la aplicación de un diseño orientado en la mitigación de impactos ambientales mediante la aplicación de la alternativa de optimización mencionada en el estudio evidenciando así complementariamente el entorno transversal - correlacional (38), es decir asumiendo un momento en específico de toma de muestras (período de análisis respecto de un solo año/mes/día de manera puntual) relacionando ambas variables.

### 3.3. Población y muestra

#### 3.3.1. Población

La población en la investigación estuvo compuesta por la totalidad de áreas de generación potencial de residuos sólidos peligrosos, propias del Centro de Salud de Chilca, que según la Mg. Edith Silvia Pariona Salazar, jefa del Centro de salud en mención en el período que fue ejecutada la presente son 36 (ver detalles de la tabla 06 y del anexo 05). El hecho de establecer como población a dichas áreas se sustenta propiamente porque se analiza en la presente el potencial de impacto ambiental generado por el Centro de Salud como ente generador de residuos sólidos peligrosos, independientemente de los trabajadores y pacientes propios del mismo, de modo que se refleje consistencia y una adecuada relación dentro del proceso metodológico anteriormente establecido.

Tabla 06. *Áreas identificadas en el Centro de Salud del distrito de Chilca.*

<b>Áreas del Centro de Salud de Chilca</b>	
1.- Emergencia tóxico.	19.- Emergencia obstétrica.
2.- Caja.	20.- Consultorio obstétrico N° 2.
3.- Laboratorio.	21.- Consultorio preventivo cáncer.

---

4.- Diagnóstico por Ecografías.	22.- Etapa vida adolescente.
5.- Consultorio médico N°5.	23.- Admisión.
6.- Epidemiología.	24.- Hospitalización.
7.- Triage.	25.- Consultorio de Nutrición.
8.- Servicio social.	26.- Etapa vida niño.
9.- Unidad de seguros públicos (SIS).	27.- Auditorium.
10.- Consultorio N°3 CRED.	28.- Jefatura MRSCH - Dirección
11.- Farmacia.	29.- Unidad estadística e informática.
12.- Consultorio dental N°1.	30.- Unidad de capacitación SERUM.
13.- Terapia física y rehabilitación.	31.- Unidad de recursos humanos.
14.- Consultorio dental N° 2.	32.- Área de tratamiento TBC.
15.- Consultorio de enfermería. (estrategia preventiva de cáncer).	33.- ESNP TBC (consultorio TBC).
16.- Psicología (tamizaje).	34.- Farmacia (almacén de medicamentos)
17.- Consultorio obstétrico N°1.	35.- PROMSA. EVAJ EVAM.ESDNT (promoción de la salud).
18.- Monitoreo fetal.	36.- Saneamiento ambiental (zoonosis).

---

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.2. Muestra

La muestra representativa se delimitó teniendo en cuenta un criterio no paramétrico, puesto que se estableció de manera intencional, o a conveniencia, técnicamente (38), realizando la aplicación inicial de uno de los instrumentos de recolección de datos, detallado en el acápite subsiguiente, a partir de ellos se pudo conocer las áreas que generan netamente residuos sólidos hospitalarios o sólidos con características de equivalente -biológico/infeccioso-, las cuáles son el objeto propio de estudio de la investigación por estar muy relacionadas con el nivel de impacto significativo que pueden producir al medio ambiente si es que no se regula un adecuado manejo de residuos. Por lo expuesto anteriormente la muestra de estudio abarcó a 13 áreas (ver tabla 07) del Centro de Salud de Chilca, áreas con potencial generación de residuos peligrosos.

Tabla 07. *Áreas de potencial generación de residuos sólidos hospitalario.*

1. Emergencia tópico.	2. Laboratorio.
3. Diagnóstico por imágenes - Ecografías RX.	4. Consultorio N° 03 CRED.
5. Consultorio Dental N° 01.	6. Consultorio Dental N° 02.
7. Consultorio Obstétrico N° 01.	8. Monitoreo fetal.
9. Emergencia Obstétrica.	10. Consultorio Obstétrico N° 02.
11. Hospitalización.	12. Etapa Vida Niño.
13. Área de Tratamiento TBC.	

Fuente: elaboración propia.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó las siguientes técnicas:

- Observación: esta técnica no se centra sólo en la contemplación de un hecho o fenómeno, sino que implica mantener un rol activo mediante la reflexión y análisis de los hechos o acontecimientos en otras palabras es estar atento a los sucesos, interacciones, detalles y eventos (37).
- Encuesta: es una de las técnicas más utilizadas a nivel de la investigación, puede desarrollarse de forma presencial o a distancia. Se utiliza con la finalidad de recoger opiniones y otros tipos de información necesaria para la investigación ya sean conocimientos o experiencias a escribir o analizar (37).

#### 3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos que fueron utilizados en la presente se detallan a continuación y con relación a lo propuesto por Arroyo (37) y por las técnicas de recolección anteriormente establecidas:

a) Respecto de la observación:

- Lista de Cotejo N° 01: “Identificación de las áreas que generan potencialmente residuos sólidos hospitalarios” y “Tipos de residuos hospitalarios generados en las áreas del Centro de Salud de Chilca” (ver anexos 04 y 05).
- Lista de Cotejo N° 02: “Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de salud de Chilca” y “Consideraciones de impacto ambiental (segregación, almacenamiento) de los residuos sólidos peligrosos del Centro de Salud de Chilca” (ver anexos 06 y 07).

b) Respecto de la encuesta:

- Cuestionario N° 01: “Evaluación inicial de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca” (ver anexos 08 y 09).
- Cuestionario N° 02: “Evaluación final de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca” (ver anexos 10 y 11).

### 3.5. Técnicas de análisis y procesamiento de datos

Para el tratamiento de la información obtenida en las Listas de Cotejo se consideró lo siguiente:

- a. Aplicación de la alternativa de mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca considerando lo propuesto en la Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA: GESTIÓN Y MANEJO DE RR.SS. EN EESS, SMA y CI (38), asumiendo las consideraciones propuestas como Plan de Manejo en Establecimientos de Salud (ver anexo 02):
  - i. Introducción: se identificó la categoría del centro de salud: I-4; la población adscrita o a la que brinda servicios: 49.994 habitantes.

- ii. Objetivo: diseñar una alternativa orientada a la mitigación de impactos ambientales generadas por el inadecuado manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca.
- iii. Descripción de las actividades del establecimiento de salud: se realizó la identificación de las áreas que generan residuos hospitalarios (biocontaminados, especiales).
- iv. Identificación de las características de peligrosidad y estimación de la tasa anual de generación de salud: se realizó la caracterización de los residuos biocontaminados y especiales.
- v. Alternativas de minimización: consideración de alternativas respecto del flujo de información relacionada a la minimización, segregación, almacenamiento, por tanto, acondicionamiento ideal del establecimiento de salud.
- vi. Almacenamiento central: cotejo de consideraciones respecto del volumen de los contenedores utilizados en función de lo propuesto en el acondicionamiento y propio del programa de capacitación.
- vii. Planificación y aplicación de un Programa de Capacitación.
- viii. Salud ocupacional: consideraciones asertivas respecto de la manipulación en condiciones de seguridad por parte del personal.
- ix. Actividades de mejora: la consideración de acondicionamiento eficiente en el centro de salud.
- x. Aplicación complementaria de los instrumentos de recolección de datos.
- xi. Análisis final de los datos recogidos en campo.
- xii. Validación y discusión de los resultados.
- xiii. Conclusiones y recomendaciones.

Para el tratamiento de los datos obtenidos de la aplicación de los cuestionarios se realizó lo siguiente:

- Se formuló un cuestionario de la Evaluación inicial de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca, constituido por diez (10) preguntas cerradas.
- Se aplicó el cuestionario a la muestra seleccionada del personal que labora en el Centro de Salud de Chilca (antes de la capacitación).

- Se desarrolló la capacitación a la muestra de investigación mediante la Alternativa de mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca.
- Se aplicó el cuestionario de la Evaluación final de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de salud de Chilca al personal de la muestra que labora en el Centro de Salud de Chilca.

En lo relacionado al porcentaje de recuperación de residuos comunes en el Centro de Salud de Chilca, se determinó la generación de residuos sólidos hospitalarios con la caracterización de éstos, de forma diaria y con proyección anual.

De igual forma, se utilizó la matriz de Evaluación de Impacto Ambiental: Matriz de Leopold modificado; este método sirve para evaluar impactos ambientales en diversas áreas de acuerdo con el entorno natural. De igual modo, la Matriz de Leopold es un conjunto de filas y columnas, dentro de las cuales se correlacionan con datos específicos. En las filas, contienen componentes físicos y socioeconómicos, integrando factores ambientales agua, suelo, cultura y paisaje, respectivamente. En las columnas, están los procesos de manejo de residuos sólidos hospitalarios identificados y de evaluación. En cada factor ambiental se tiene una valorización de magnitud e importancia.

- El signo, magnitud e importancia del impacto:

Los valores de la magnitud del impacto y el valor de la importancia del mismo han sido preestablecidos en tablas de referencia. De estas tablas, el investigador toma los valores según su criterio. En las tablas de referencia, los valores de la magnitud del impacto varían entre +1 hasta +10 si el impacto es positivo. Cuando el impacto se evalúa como negativo se asignan valores entre -1 a -10. La valoración de la importancia del impacto sobre el ambiente siempre tiene valores positivos que van desde el 1 hasta el 10. En el cuadro seleccionado de la interacción entre un factor ambiental y acción relevante, se cotejan dos valores: el de la magnitud del impacto seleccionado y al lado el valor de la importancia. Posteriormente, cada celda tendrá un único valor positivo o negativo, como resultado de multiplicar la magnitud por la



importancia. Ese será el valor y signo del impacto causado por una interacción concreta entre una acción y un factor ambiental dado.

- Balance de las afectaciones:

En las columnas correspondientes se coteja el número total de afectaciones negativas y positivas para cada factor ambiental. Además, se debe registrar la sumatoria del total de celdas para cada factor ambiental. De la misma manera se hace en las filas correspondientes para las afectaciones negativas y positivas totales de cada acción y su suma total.

- Valorización final:

Se suman todos los valores totales de los factores ambientales y todos los valores totales para las acciones, los cuales deben coincidir. Si el valor obtenido es negativo, se considera que el impacto causado globalmente por el proyecto afecta negativamente al ambiente. En caso de obtenerse valores positivos, el proyecto no está afectando desfavorablemente al ambiente. De hecho, se puede concluir que el proyecto puede estar incrementando favorablemente factores ambientales. La clasificación del impacto ambiental se da mediante la siguiente escala: impacto bajo, medio, severo y crítico, teniendo valores de 1 - 30, 31 - 61, 62 - 92,  $\geq 93$ , respectivamente.

Las técnicas de análisis general del proceso de tratamiento de resultados abarcaron al análisis estadístico descriptivo e inferencial de la siguiente manera (38):

- Estadística descriptiva: que incluyó la generación de reportes simples estadísticos: tendencias centrales y figuras de connotación descriptiva porcentual.
- Estadística inferencial: denotando el uso de la prueba de hipótesis para la validez de la investigación; al tratarse de una investigación correlacional se optó por asumir la prueba de correlación de Spearman para la presente, en un entorno no probabilístico validado por la prueba de normalidad menor al nivel de significancia estadística asumida el 95 % de nivel de confianza ( $\alpha > 0.05$ ).

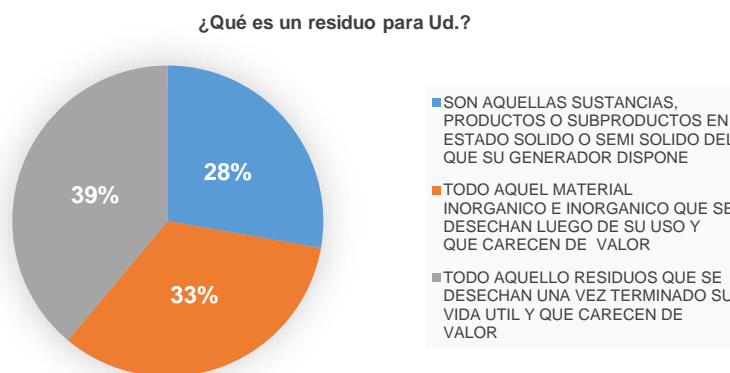
## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados de la investigación

##### 4.1.1. Resultados de la evaluación inicial y final de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca

Se presentan los resultados de la aplicación del cuestionario N° 01: Evaluación inicial de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca:



*Figura 05.* Gráfico de la percepción que se tiene sobre el conocimiento de los residuos en el Centro de salud de Chilca.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 05 se observa la percepción que tienen los conformantes de la muestra seleccionada sobre el conocimiento que se tiene acerca de la definición de un residuo; un 28 % de los encuestados evidenciaron una definición más certera sobre los residuos, de acuerdo a la normativa; un 33 % y 39 % consideran que los residuos carecen de valor, a diferencia de que el primer porcentaje, lo cual evidenció un cierto conocimiento sobre lo inorgánico y orgánico desde el punto de vista de las características de los residuos; de modo general, solo un poco más de la cuarta parte del total evidencia un conocimiento que tiende a ser el correcto.

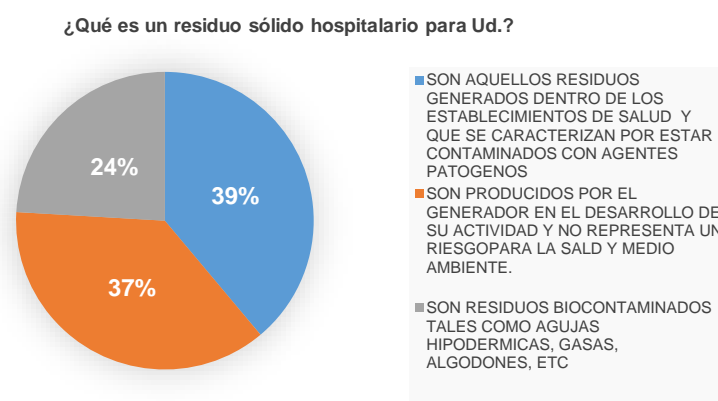


Figura 06. Gráfico de la percepción del conocimiento sobre la identificación de un residuo sólido hospitalario en el Centro de Salud de Chilca.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 06 se muestra la percepción sobre el conocimiento acerca de la identificación de un residuo sólido hospitalario en el lugar de estudio; el 39 % manifiesta una aproximación más adecuada respecto de lo que son dichos residuos, mientras que un 24 % manifiesta algo muy genérico, sin embargo, también correcto sobre la generación de residuos puntuales propios de un centro de atención de salud; un también considerable el 37 % considera que estos residuos no representan un peligro, evidenciando un desconocimiento que corresponde a la anterior gráfica, lo que, en términos cuantitativos, equivale a proponer que un tercio de los generadores potenciales incide en el nivel de contaminación ambiental directamente.

¿Conoce sobre la normativa específica que delimita el manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios?

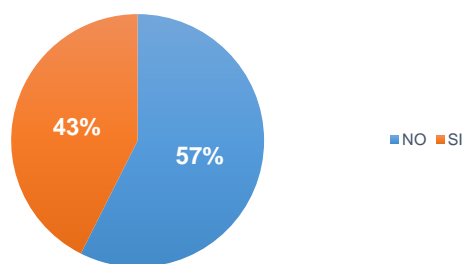


Figura 07. Gráfico acerca del conocimiento sobre la normativa específica que regula el manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 07 se muestra el gráfico sobre el conocimiento que se tiene acerca de la normativa que rige sobre el manejo de los residuos sólidos hospitalarios; la mayoría (57 %) manifestó desconocerla mientras que un 43 %, sin obtener respuestas específicas, manifestó que si tenía conocimientos o “cierta idea” sobre lo estipulado a nivel normativo; que la mayoría haya manifestado un desconocimiento en esta interrogante evidencia que, potencialmente, no realiza buenas prácticas de manejo, partiendo en ello que es necesario el impartir conocimientos adecuados.

¿Conoce las características de peligrosidad que presentan los residuos sólidos hospitalarios?

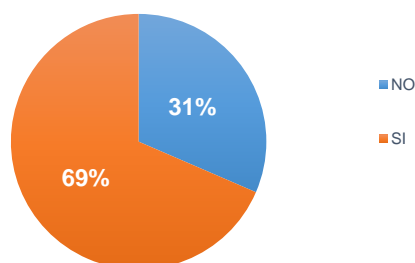


Figura 08. Gráfico de la percepción sobre el conocimiento acerca de las características de peligrosidad de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.

Fuente: elaboración propia.

La figura 08 muestra la percepción que se tiene sobre el conocimiento de las características de peligrosidad de los residuos sólidos hospitalarios; la mayoría, equivalente al 69 %, refieren que si conocen sobre dicha peligrosidad, mientras que el 31 % mencionan que desconocen con exactitud lo que representan residuos biológico-infecciosos; dicho análisis tiene relación con la exposición frente a características que representan un serio peligro para el ser humano y el ambiente, de modo que mantiene una urgencia de ser abordado adecuadamente y así elevar el nivel de competencias de los potenciales generadores.

¿Cuál de las siguientes alternativas es la adecuada respecto de las categorías de clasificación de los residuos sólidos hospitalarios a su parecer?

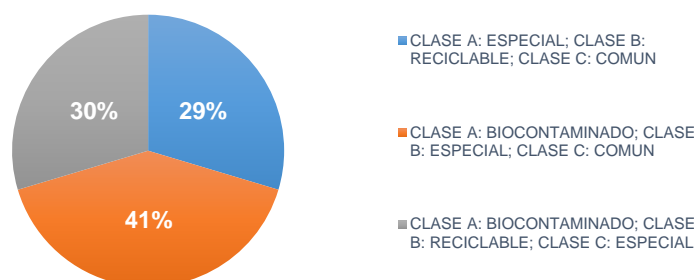


Figura 09. Gráfico acerca del conocimiento sobre la clasificación de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.

Fuente: elaboración propia.

La figura 09 muestra el conocimiento sobre la clasificación específica de los residuos sólidos hospitalarios; se evidencia que el 41 % manifiesta una correcta idea de la clasificación de los residuos sólidos hospitalarios (denotando conocimientos acerca de las características de peligrosidad de dichos residuos), mientras que el restante 59 % evidencia confundir la clasificación de los residuos sólidos hospitalarios generados en el establecimiento de salud, evidenciando un escenario de necesidad de intervención para prevenir la generación de impactos ambientales de carácter significativo.

¿Cuál considera como proceso clave para el adecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios?

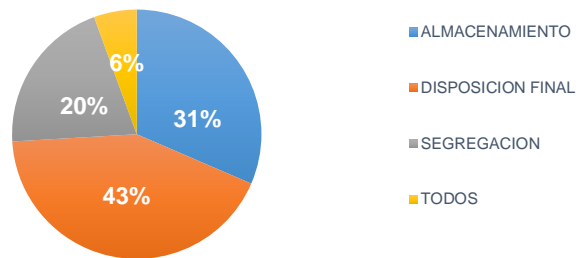


Figura 10. Gráfico que evidencia la percepción respecto del proceso clave del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 10 se muestra la percepción que se tiene sobre la valoración del proceso más importante dentro del manejo de los residuos sólidos hospitalarios, es decir, en perspectiva de considerar a la segregación en la fuente como clave, la cual permite la correcta identificación de los residuos sólidos generados en las actividades cotidianas de atención de salud y por tanto la disminución del potencial contaminante de dichos residuos; solo la quinta parte de los cuestionados (20 %) hace referencia a esta fase, evidenciando la necesidad de impartir nuevos conocimientos para así asegurar una correcta práctica a lo largo del manejo integral de los residuos sólidos hospitalarios.

¿Cree que el inadecuado manejo de residuos sólidos hospitalarios representa un riesgo?

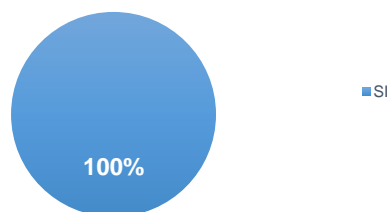


Figura 11. Gráfico acerca de la percepción sobre el riesgo a causa del inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 11 se muestra la percepción que se tiene en el Centro de Salud de Chilca sobre el riesgo que origina un inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios; el 100 % de la muestra opinan que el inadecuado manejo de residuos sólidos hospitalarios representa un riesgo.

¿Considera que el volumen de generación de residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud evidencia un potencial impacto al ambiente?

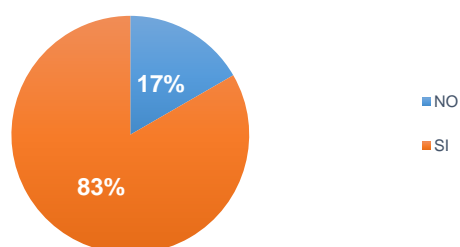


Figura 12. Gráfico que muestra la percepción sobre si el volumen de residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca representa un impacto potencial al ambiente.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 12 se muestra que el 83 % consideran que el volumen de generación de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud evidencia un potencial impacto al ambiente.

¿Considera que los procesos del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud se vienen dando de una manera óptima frente a lo requerido por los organismos fiscalizadores?

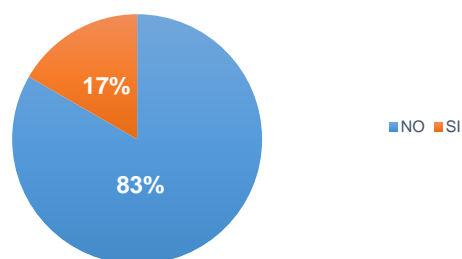


Figura 13. Gráfico acerca de la percepción sobre la práctica de un correcto manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.

Fuente: elaboración propia.

La figura 13 muestra la percepción que se tiene sobre la práctica de un correcto manejo de los residuos sólidos hospitalarios; un 83 % manifiesta que no se viene dando una correcta práctica de dicho manejo; mientras que un 17 % manifiesta lo contrario.

¿Considera que los materiales y la infraestructura utilizada en el centro de salud para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios son los adecuados?

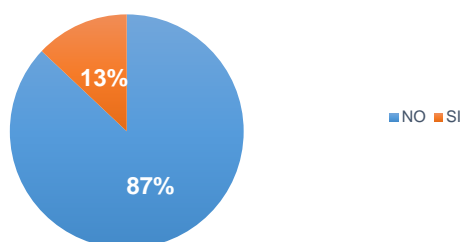


Figura 14. Gráfico que muestra la percepción sobre los materiales y mobiliarios utilizados para el manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.

Fuente: elaboración propia.

La figura 14 muestra la percepción que se tiene sobre lo que se viene utilizando en el Centro de Salud para la práctica del manejo de los residuos sólidos hospitalarios; un 87 % manifiesta que los materiales y la infraestructura utilizada en el centro de salud es adecuado, mientras que un 13 %, en referencia a lo netamente administrativo, menciona que si se cuenta con lo ideal o al menos se cuenta con lo requerido por la normatividad nacional.

Tras el primer análisis y de acuerdo al objetivo específico donde se planteó evaluar la situación actual del proceso de segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017, se evidencia en los resultados descritos que la muestra representativa no detalla un verdadero compromiso frente a la segregación de residuos en la fuente, lo que podría agravar el escenario de impacto ambiental significativo, tal como se observa en la siguiente fotografía.





*Figura 15.* Evidencia de la incorrecta segregación en la fuente en el Centro de Salud de Chilca.

Fuente: propia.

A partir del análisis y resultado de la aplicación del cuestionario N° 01 se procedió a identificar los componentes y factores ambientales propios o relacionados al objeto de estudio, que, al ser contrastados con los procesos de manejo de residuos sólidos hospitalarios, enfocados en la segregación en la fuente, dan como resultado la elaboración de una Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental de torno inicial. Los valores de magnitud e importancia para la presente se mantuvieron en un rango del 1 a 10 en función de su significancia y la valoración general de los impactos representaron a las interacciones negativas y positivas que se dieron en el análisis del impacto ambiental, sumado a que se tuvieron en cuenta promedios parciales de los procesos del manejo objeto de estudio para llegar a un promedio global del análisis de impacto ambiental; la mencionada matriz se evidencia en la tabla 08 y se complementa con la información recolectada tras la aplicación de la lista de cotejo: “Consideraciones de impacto ambiental (segregación, almacenamiento) de los residuos sólidos peligrosos (muestra representativa) del Centro de Salud de Chilca”.

Tabla 08. *Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental inicial.*

Componentes ambientales	Factores ambientales	Procesos del manejo de residuos sólidos hospitalarios identificados y de evaluación								Promedio por componente
		Segregación en la fuente	Almacenamiento				Valorización (Recuperación)			
			Primario		Final		M	I		
			M	I	M	I				
Físico	Agua	-3	3	-3	3	-8	6	-5	2	-76
	Suelo	-3	1	-	-	-10	3	-6	3	-51
Socioeconómico	Paisaje	-	-	-	-	-3	3	-6	3	-27
	Cultura	-9	3	-8	3	-9	3	-5	3	-93
Tipo de interacción		03 negativas.		02 negativas.		04 negativas.		04 negativas.		
Promedio parcial por proceso		-39		-33		-114		-61		
Promedio total del impacto		-247								

Escala de valoración del impacto:  
 Magnitud: 1-3: baja; 4-6: media; 7-9: alta; 10: muy alta; +: positivo; -: negativo.  
 Importancia: 1-3: baja; 4-6: media; 7-9: alta; 10: muy alta.  
 Equivalencia del promedio total del impacto:  
 \* Impacto bajo: 1 – 30.  
 \* Impacto medio: 31 – 61.  
 \* Impacto severo: 62 – 92.  
 \* Impacto crítico: ≥ 93.

Promedio independiente por componente: 0 – 40: bajo; 41 – 80: moderado; 81 – 120: severo

Fuente: elaboración propia.

Con la información recolectada en el cuestionario y la lista de cotejo se procedió a asignar valores relacionados a la magnitud y al impacto, siendo el componente ambiental socioeconómico y el factor ambiental relacionado a la cultura, el que representa mayor valor debido a los resultados de la aplicación del cuestionario N° 01 de la Evaluación inicial de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca.

En la matriz se asignaron valores positivos o negativos relacionados con la magnitud desde 1 a 10, teniendo en cuenta los resultados de la

evaluación inicial de la segregación en la fuente, el almacenamiento y la recuperación de residuos sólidos hospitalarios, siendo el factor de cultura el que muestra los valores negativos más elevados de acuerdo a los resultados (-93), seguido por el factor ambiental de agua (-76), suelo (-51) y paisaje (-27). A partir de estos resultados parciales se obtuvo el promedio total del impacto (-247).

Tras el análisis inicial reflejado en la Matriz de Impactos Ambientales de identificación y evaluación inicial, se llegó a obtener un valor de -247 respecto del impacto ambiental, el cual hace referencia, que el impacto inicial del manejo inadecuado de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca es crítico.

El componente ambiental físico se relaciona a los procesos objeto de estudio que se abordaron en la presente investigación mediante la observación directa y que se detalla en la lista de cotejo; a partir de ello, se da un escenario de impacto a causa de la liberación de residuos sólidos hospitalarios, evidenciada en magnitudes e importancias medias y altas en función también del contacto directo que existe entre el factor ambiental y los residuos hospitalario. El componente socioeconómico se relaciona con la percepción de la generación de un paisaje inadecuado que afecta a los trabajadores del centro de salud, así como un entorno de conocimientos poco significativos respecto de la práctica de una segregación adecuada. De igual modo, según lo propuesto por la investigación se procedió a realizar una alternativa, que se enfoque en el problema, de modo que, en un corto plazo, se evidencien cambios para bien, respecto del proceso más importante del manejo de los residuos sólidos hospitalarios: la segregación en la fuente. Para dicha alternativa se tuvieron en cuenta los siguientes temas (enfocados en la capacitación realizada):

- Fuente inicial de capacitación: Manejo Integral de los Residuos Sólidos Hospitalarios:
  - ¿Por qué es un problema? <> Grandes rasgos.
  - ¿Es posible combatir el problema?
  
- Residuos; residuo sólido, residuos peligrosos: CRETIB; residuo generado en un establecimiento de salud:

- CRETIB: Biológico-Infecioso.
- Residuo de potencial valorización (comunes).
- Establecimiento de salud: porcentaje mayor peligroso.
  
- Normativa sectorial nacional:
  - Leyes + reglamentos.
  - Sectorial específica: DIRESA Junín.
  - Identificación: codificación <> colores
  
- Biológico-Infecioso; patógeno; tipología/clasificación: A, B, C:
  - Identificación de los residuos sólidos a segregar.
  - Potencial valorización de los residuos “no peligrosos”.
  - Muestra representativa: Competencia profesional <> capacitación.
  
- Procesos del manejo de los residuos sólidos + peligrosos (acondicionamiento):
  - Procesos.
  - Acondicionamiento: Almacenamiento intermedio + final, identificación del envasado, alternativas de segregación adecuada.
  
- Acondicionamiento frente a residuos peligrosos en el proceso de almacenamiento: etiquetado y envasado:
  - Condiciones de etiquetado y envasado.
  - Transporte interno de residuos sólidos hospitalarios.
  
- Buenas prácticas de minimización de la generación de residuos sólidos hospitalarios:
  - Formación: Información, toma de conciencia, pertenencia, educación ambiental.
  - Materias primas adecuadas en cantidad y calidad.
  - Potencial valorización de materias primas <> minimización de residuos sólidos.

- Riesgo que evidencia el inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios:
  - Riesgo Ambiental <> Ocupacional.
  - Competencia profesional + personal.
  
- Riesgo específico del inadecuado almacenamiento final de los residuos sólidos hospitalarios:
  - Proliferación de patógenos, virus, bacterias, etc. f(caracterización, información del lugar).
  - Impactos ambientales a los componentes y factores a causa de la generación de aspectos ambientales.
  
- Mecanismos de tratamiento tecnológico y convencional de residuos sólidos hospitalarios:
  - Incineración, encapsulado, etc.
  
- Gestión Ambiental en el Perú: Sector salud - Instrumentos de Gestión Ambiental según normativa:
  - Normativa: Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley + Reglamento) + Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley + Reglamento).
  
- Clasificación del Impacto Ambiental: significancia:
  - Impacto significativo, moderado, insignificante.
  - Mecanismos de evaluación e identificación de impactos: Matrices de evaluación: Leopold modificado.
  
- Fiscalización Ambiental: Plan de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos, Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos:
  - Plan de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos <> ¿Posible mitigación del impacto? ¿Eficiente?
  - Entes gubernamentales <> Fiscalización.
  - Buenas prácticas de gestión <> Incentivos, posibilidad de mejora.

- Percepción frente a la conciencia ambiental: Educación, Formación y Experiencia: Competencia profesional y personal:
  - Competencia profesional: personal capacitado (ver anexo 16).
  - Competencia personal: Personal educado.



Figura 16. Fotografía de la capacitación realizada en relación con lineamientos de la alternativa de mitigación ambiental formulada.

Fuente: propia.

A partir de la capacitación realizada, se aplicó el cuestionario subsiguiente, de modo que se encuentre una relación de cambio y así cumplir con la expectativa general o central de la presente investigación. Los resultados de la aplicación de la evaluación se muestran a continuación.

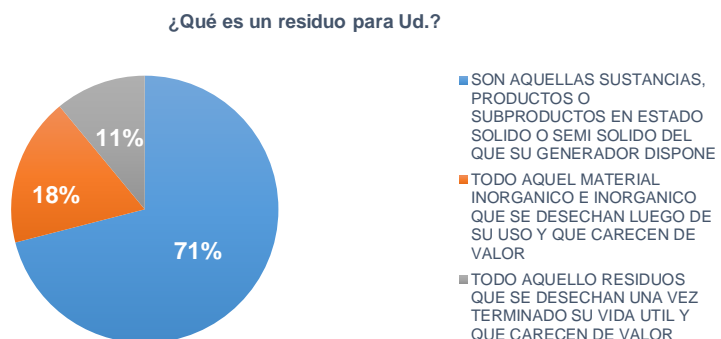


Figura 17. Gráfico acerca del conocimiento de los residuos en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 17 se muestra que se tiene una mejora respecto de la percepción sobre lo que es un residuo, incrementándose a un 71 % respecto a los resultados de la aplicación del cuestionario N° 01; el incremento en el porcentaje muestra que el personal encuestado ha mejorado su conocimiento en relación a la definición asertiva de un residuo, sin embargo el 11 % de la muestra aún tienen un conocimiento “incompleto” y el 18 % evidencia que es necesario recalcar la información brindada en la capacitación.

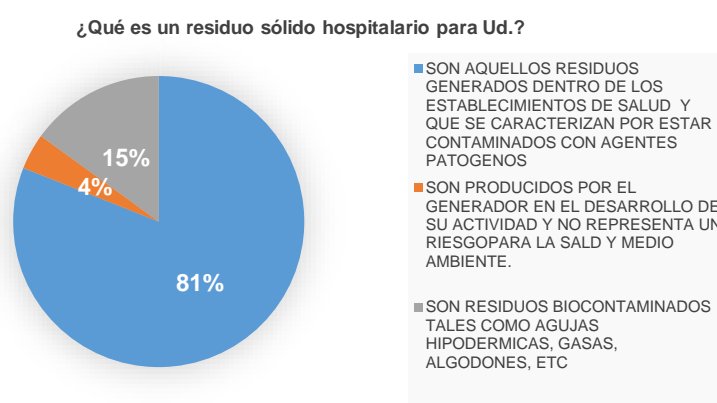


Figura 18. Gráfico acerca de la identificación de un residuo sólido hospitalario en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.

Fuente: elaboración propia.

La figura 18 hace referencia a la percepción sobre la identificación de un residuo sólido hospitalario en el contexto de estudio; se observa que el 81 % de la muestra reflejaron el alcance de conocimientos adecuados respecto de dicha identificación, sumado a un 15 % de la muestra que presenta nociones genéricas y el 4 % de la muestra no identifica correctamente un residuo sólido hospitalario, obteniendo un incremento al 96 % de la muestra que mejoraron sus conocimientos respecto a la pregunta.

¿Conoce sobre la normativa específica que delimita el manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios?

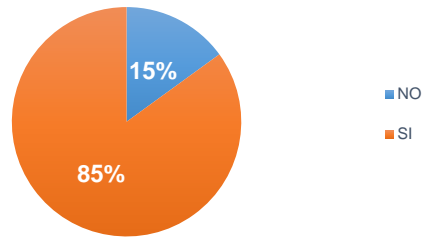


Figura 19. Gráfico acerca del conocimiento sobre la normativa específica que regula el manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.

Fuente: elaboración propia.

La figura 19 hace referencia al conocimiento sobre la normativa específica que regula el manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca; un importante 85 % ahora sí manifiesta conocer acerca de la normatividad específica, a diferencia del 43 % inicial; conlleva a afirmar que, al tener un mayor conocimiento sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios parametrizado y delimitado por la normativa vigente refleja que su práctica, en potencia, tendería a ser la adecuada acorde a un nivel de pertenencia de cultura ambiental que refleje cada generador de residuos sólidos hospitalarios.

¿Conoce las características de peligrosidad que presentan los residuos sólidos hospitalarios?

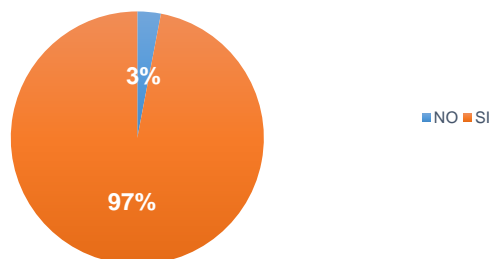


Figura 20. Gráfico acerca del conocimiento que se tiene de las características de peligrosidad de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.

Fuente: elaboración propia.



En la figura 20 se muestra la percepción que se tiene acerca de las características de peligrosidad de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca, la cual evidencia que el 97 % de la muestra conocen y practican dichos conocimientos respecto de la identificación apropiada de los residuos sólidos hospitalarios.

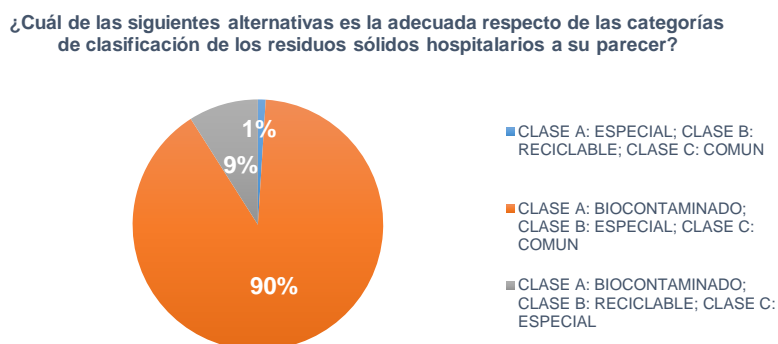


Figura 21. Gráfico que evidencia del conocimiento sobre la clasificación de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 21 se muestra sobre la percepción, o conocimientos adquiridos, que se tiene sobre la clasificación de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca; después de la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental se pudo recolectar información que evidencia que el 90 % ahora sí conoce sobre la clasificación de los residuos sólidos hospitalarios adecuadamente, a diferencia del 41 % que manifestaba dicho conocimiento en la primer cuestionario aplicado a la muestra, este resultado nos permite inducir a afirmar que se ha disminuido en la generación de mezclas e incompatibilidades, favoreciendo en la reducción del impacto ambiental.

¿Cuál considera como proceso clave para el adecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios?

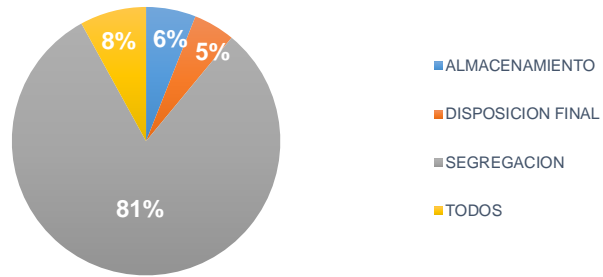


Figura 22. Gráfico sobre la identificación del proceso clave del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 22 se hace referencia a la percepción respecto del proceso clave del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca: se denota que un mayor porcentaje (81 %) es consciente de que la segregación en la fuente es la clave para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios, por ende, es posible mejorar la recuperación de residuos siendo esta en mayor volumen a partir de la mejora de la percepción de la muestra estudiada, sobre la mitigación del impacto ambiental se verá optimizada.

¿Cree que el inadecuado manejo de residuos sólidos hospitalarios representa un riesgo?

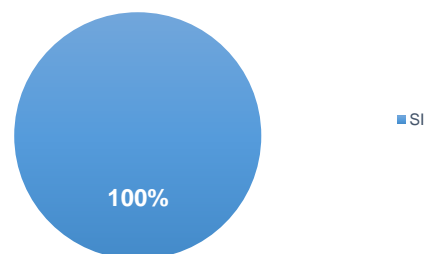


Figura 23. Gráfico de la percepción de riesgos a causa del inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.

Fuente: elaboración propia.

La figura 23 muestra la percepción que se tiene en el Centro de Salud de Chilca sobre el riesgo que origina un inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios; al igual que en el caso anterior (diagnóstico situacional), el 100 % de la muestra cuestionada evidencia conciencia respecto del potencial riesgo que causa el inadecuado manejo de los residuos sólidos peligrosos; la no variación entre los valores responde a que la población en general es consciente de los problemas ambientales que vivimos día a día y que se sostiene por los factores externos, por ejemplo políticas, tecnologías, etc., que no evidencian mejorar algunas y por tanto influyen en la percepción del sentido de análisis actual.

¿Considera que el volumen de generación de residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud evidencia un potencial impacto al ambiente?

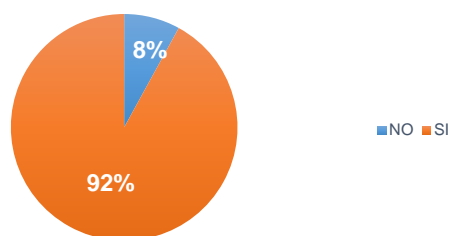


Figura 24. Gráfico acerca de la percepción sobre si el volumen de residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca representa un impacto potencial al ambiente posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 24 se evidencia el cambio que se tuvo respecto de la percepción sobre si el volumen de residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca representa un impacto potencial al ambiente; hubo un crecimiento del 9% (83 % a 92 %), evidenciando que se tiene una mejor percepción sobre los mecanismos de Evaluación de Impacto Ambiental desde el punto de vista prospectivo y correctivo.

¿Considera que los procesos del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud se vienen dando de una manera óptima frente a lo requerido por los organismos fiscalizadores?

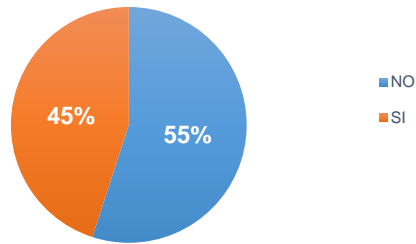


Figura 25. Gráfico acerca de la percepción sobre la práctica de un correcto manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 25 se muestra el cambio que hubo sobre la percepción de la práctica de un correcto manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca; el valor de 83 % pasó a ser 45 % respecto de la muestra que considera que los procesos de manejo de residuos sólidos hospitalarios se vienen realizando de una manera óptima frente a lo requerido por los organismos fiscalizadores, de modo que se perciben escenarios de intervención necesaria por parte de los entes regulares en materia de residuos hospitalarios.

¿Considera que los materiales y la infraestructura utilizada en el centro de salud para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios son los adecuados?

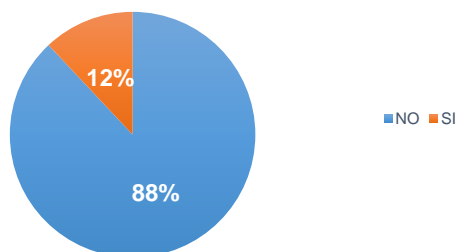


Figura 26. Gráfico acerca de la percepción sobre los materiales y mobiliarios utilizados para el manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca posterior a la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 26 se muestra la percepción sobre la utilización de los materiales y mobiliarios adecuados para el manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud; al referirse en la práctica propia de la capacitación impartida, se tuvo en cuenta un adecuado acondicionamiento del lugar a manejar o a gestionar y a tras ello obtener un mejor flujo de residuos debidamente identificados; sin embargo, la percepción de la conciencia entre si se utilizan, antes de acondicionar, los materiales y equipos adecuados mantuvo una igualdad porcentual, manifestando y sosteniendo en un inicio que el manejo de los residuos sólidos hospitalarios evidencia un gran potencial para su mejora.

Tras la aplicación de la alternativa, se volvió a evaluar los criterios del cuestionario final de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca, obteniéndose los resultados expuestos en la tabla 09, en referencia de la mitigación del impacto ambiental.

Tabla 09. *Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental final.*

Componentes ambientales	Factores ambientales	Procesos del manejo de residuos sólidos hospitalarios identificados y de evaluación								Promedio por componente
		Segregación en la fuente	Almacenamiento				Valorización (Recuperación)			
			Primario		Final					
			M	I	M	I		M	I	
Físico	Agua	-2	3	-2	3	-2	2	-2	2	-20
	Suelo	-1	1	-	-	-2	2	-2	3	-11
Socioeconómico	Paisaje	-	-	-	-	-2	2	-1	3	-7
	Cultura	1	3	1	3	-1	3	-1	3	0
Tipo de interacción		02 negativas. + 01 positiva.		01 negativa. + 01 positiva.		04 negativas.		04 negativas.		Promedio independiente por componente: 0 – 40: bajo; 41 – 80: moderado; 81 – 120: severo
Promedio parcial por proceso		-4		-3		-15		-16		
Promedio total del impacto		-38								
Escala de valoración del impacto:										

---

Magnitud: 1-3: baja; 4-6: media; 7-9: alta; 10: muy alta; +: positivo; -: negativo.

Importancia: 1-3: baja; 4-6: media; 7-9: alta; 10: muy alta;

Equivalencia del promedio total del impacto:

\* Impacto bajo: 1 – 30.

\* Impacto medio: 31 – 61.

\* Impacto severo: 62 – 92.

\* Impacto crítico:  $\geq 93$ .

---

Fuente: elaboración propia.

Se evidencia menores valores de magnitudes e importancia, respecto del primer análisis matricial, debido a que el escenario de una práctica adecuada, basada en la segregación en la fuente, llegó a evidenciar un contexto de potencial mitigación o reducción de la generación de impactos ambientales que fueron considerados como severos en un primer momento.

En la matriz se asignaron valores positivos o negativos relacionados con la magnitud desde 1 a 10, teniendo en cuenta los resultados de la evaluación inicial de la segregación en la fuente, el almacenamiento y la recuperación de residuos sólidos hospitalarios, siendo el factor de agua el que muestra los valores negativos más elevados de acuerdo a los resultados (-20), seguido por el factor ambiental de suelo (-11), paisaje (-7) y cultura (0). A partir de estos resultados parciales se obtuvo el promedio total del impacto (-38).

De acuerdo con la comparación entre los resultados de las tablas 08 y 09, es notoria la variación en el promedio total del impacto respecto a la Matriz de Evaluación del Impacto Ambiental. Se observa que el promedio total del impacto ambiental después de aplicarse una alternativa de mitigación disminuyó hasta -38, por tanto, el impacto crítico pasa a ser impacto medio cuantitativamente. Se identifica que los promedios de los componentes ambientales en las matrices también han variado como el caso de los componentes físicos agua y suelo que pasaron de -76 a -20 y -51 a -11 respectivamente; así mismo en el componente socioeconómico, el factor

ambiental paisaje y cultura los valores oscilaron de -27 a -7 y de -93 a 0 respectivamente. Siendo notorio en la evaluación en conjunto de todos los factores ambientales, la disminución del impacto ambiental en el Centro de Salud de Chilca.

Respecto a la identificación del factor ambiental que reflejó mayor susceptibilidad en la evaluación del impacto ambiental generado por el manejo inadecuado de los residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud de Chilca, fue el factor “cultura” relacionado intrínsecamente con el potencial impacto sobre la salud de la población, así como la salud de los operarios y potenciales generadores de residuos sólidos hospitalarios; se observa de igual manera que luego de aplicar la alternativa de mitigación, la significancia parcial del impacto para el factor en referencia se vio muy disminuida, evidenciando y sosteniendo de mejor manera las afirmaciones respecto de la mitigación del impacto ambiental objeto de estudio.

#### 4.1.2. Resultados de los datos relacionados con la recuperación de residuos comunes

Para estimar el porcentaje de recuperación de los residuos comunes generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, tras la aplicación de una alternativa que mitigue el impacto ambiental, se tuvo en cuenta la aplicación de los instrumentos de recolección de datos siguientes: lista de cotejo: “Tipos de residuos hospitalarios generados en las áreas del Centro de salud de Chilca” y la lista de cotejo: “Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca”. Inicialmente la composición de residuos biocontaminados, comunes y especiales respondió a una caracterización mediante la observación, sustancialmente por tratarse de residuos que presentan características de peligrosidad limitando así su contacto directo; los datos iniciales de generación por día que se obtuvieron fueron: a) biocontaminado: 10.35 kg/día; b) especial: 0.24 kg/día; c) comunes: 12.81 kg/día. Los datos en detalle respecto de los reportes mensuales a posterior se observan en el anexo 13. Tras la aplicación de la alternativa de mitigación fue posible el lograr una óptima recuperación de residuos comunes y por tanto la

disminución del volumen de los residuos biocontaminados, representando así una mejor visión respecto del manejo de los residuos sólidos hospitalarios y por ende sosteniendo la idea de que el impacto ambiental generado por éste se vea mitigado. El porcentaje de recuperación de residuos comunes, considerando una estimación de la generación mensual de los mismos, fue de 9.91 %, el cual corresponde a un análisis de caracterización inicial y final respecto de la aplicación de la alternativa de mitigación.

#### 4.1.3. Prueba de hipótesis

Según lo propuesto en la metodología, específicamente en el acápite de tratamiento y análisis de datos, la prueba de hipótesis adecuada para la presente investigación fue la correlación de Spearman (entorno no paramétrico, consideración del 100 % de respuestas iguales en uno de las preguntas del cuestionario, ya sea antes o después de la realización de la capacitación, evidenciando una limitante de distribución normal). Para dicho efecto se tuvo en cuenta, inicialmente, los valores esperados respecto de la aplicación de los cuestionarios, es decir, se analizarán los valores alcanzados antes y después de aplicar la alternativa de mitigación del impacto ambiental generado por los residuos sólidos hospitalarios para encontrar de ese modo una congruencia respecto de la recolección y análisis de datos.

Tabla 10. *Valores comparados en la correlación de Spearman.*

<b>Ítem respecto del cuestionario</b>	<b>Valor porcentual (%) del diagnóstico</b>	<b>Valor porcentual (%) de la evaluación</b>
1	28	71
2	63	96
3	43	85
4	69	97
5	41	90
6	20	81



7	100	100
8	83	92
9	83	45
10	87	88

Fuente: elaboración propia.

Cabe resaltar que los valores comparativos fueron los equivalentes numéricos respecto de los valores porcentuales presentados en la tabla anterior. Se obtuvieron los siguientes resultados de la prueba de correlación:

			Diagnóstico	Evaluación
Rho de Spearman	Diagnóstico	Coefficiente de correlación	1,000	,456
		Sig. (bilateral)	.	,185
		N	10	10
	Evaluación	Coefficiente de correlación	,456	1,000
		Sig. (bilateral)	,185	.
		N	10	10

Figura 27. Representación de la prueba de correlación de Spearman.

Fuente: elaboración propia con SPSS.

El valor de significancia obtenido fue de 0.185, la cual es mayor al valor de comparación o “valor crítico de prueba”, según Triola (39), el mismo que es de 0.05 equivalente al 95 % de nivel de confianza; ello conlleva a afirmar que la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental enfocada en la segregación en la fuente si influye en el cambio de los comportamientos respecto de los generadores de residuos sólidos hospitalarios, y por ende, según lo expuesto en la parte de resultados y sostenido en la discusión de los mismos, influye de manera positiva en la mitigación del impacto ambiental desde el punto de vista de identificación de los residuos con mayor potencial de impacto.

Respecto de la prueba de hipótesis general de la investigación, se plantearon los siguientes supuestos:

- H<sub>1</sub>: La aplicación de una alternativa influye en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017 ( $p > 0.05$ ).
- H<sub>0</sub>: La aplicación de una alternativa no influye en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017 ( $p < 0.05$ ).

Para dicho contraste, se asumieron los valores de las tablas 08 y 09, respecto de los valores del promedio parcial del nivel de impacto por proceso, ya que dichos valores se acomodan de una manera más adecuada al objeto de estudio de la presente; dichos valores se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 11. *Valores de los promedios parciales por procesos.*

Promedio parcial por proceso	Matriz inicial (tabla 08)	Matriz final (tabla 09)
Segregación en la fuente	-39	-4
Almacenamiento primario	-33	-3
Almacenamiento final	-114	-15
Valorización	-61	-16

Fuente: elaboración propia.

			Matriz.Inicial	Matriz.Final
Rho de Spearman	Matriz.Inicial	Coefficiente de correlación	1,000	,800
		Sig. (bilateral)	.	,200
		N	4	4
	Matriz.Final	Coefficiente de correlación	,800	1,000
		Sig. (bilateral)	,200	.
		N	4	4

Figura 28. Representación de la prueba de correlación de Spearman en contraste con las hipótesis de investigación.

Fuente: elaboración propia con SPSS.

El valor comparativo de la correlación de Spearman, según Triola (39), corresponderá a los valores críticos: el calculado = 0.200 y el valor crítico por defecto equivalente al 95 % de nivel de confianza = 0.05; dicha comparación se observa de una manera adecuada en la siguiente figura.

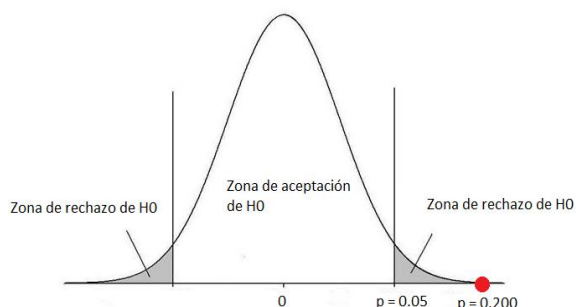


Figura 29. Representación de la prueba de hipótesis en la comparativa gráfica de la campana de Gauss.

Fuente: elaboración propia.

Gráficamente se observa que el valor comparativo ( $0.05 < 0.200$ ) es mayor al valor crítico de la prueba, de modo que se rechaza la hipótesis nula planteada, es decir, se valida la hipótesis de investigación estadísticamente:  $H_1$ : La aplicación de una alternativa influye en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017. Así también, se observa que se tiene un valor de 0.800 respecto de la correlación, lo cual evidencia una correlación positiva, buena o catalogada como fuerte (39), que quiere decir que la alternativa desarrollada evidencia consistencia en su aplicación, reflejada en el análisis de los impactos ambientales, y validada estadísticamente.

#### 4.2. Discusión de resultados

Se obtuvo como principal resultado de la presente la posibilidad de mitigar el impacto ambiental aplicando una alternativa enfocada en la valoración y retroalimentación -mejora- del proceso de segregación en la fuente como proceso ideal dentro del sistema del manejo de residuos hospitalarios para obtener

beneficios sostenibles a lo largo del tiempo; los valores encontrados y validados por la estadística hacen referencia a que se logró una mitigación del impacto ambiental, desde el punto de vista perceptivo en un nivel significativo a uno moderado, lo cual concuerda con lo propuesto con Mata *et al.* (5) , que, con sus condiciones, validaron un sistema que equivale a la desarrollada en la presente y que conllevó a contribuir con la mitigación del impacto ambiental; de igual modo, los citados autores hacen una referencia sustancial a que el proceso clave es la segregación en la fuente adecuada, mencionando textualmente que dicho proceso en prácticas adecuadas permitió estimar la generación total de residuos de manera eficiente y con ello aperturar la posibilidad de mejorar el nivel de reducción de la contaminación ambiental en el lugar de estudio; complementariamente a ello, lo propuesto por Cifuentes e Iglesias (20) también concuerda con las afirmaciones discutidas anteriormente, puesto que mencionan que la aplicación de un sistema o alternativa adecuada, como para la presente el desarrollo del diseño de mitigación ambiental asociado a la optimización de la segregación en la fuente, conlleva a la minimización del impacto negativo al ambiente, hacia los diversos componentes ambientales, al evitar la generación de contaminantes potencialmente más peligrosos a causa de las mezclas e incompatibilidad, como también lo consideran Sartaj y Arabgol (22), encontrando una similitud en las ideas. Respecto del nivel de contaminación ambiental significativa determinada inicialmente, ello concuerda con lo afirmado por González (6), que menciona acerca de un contexto de incorrectas prácticas de manejo de residuos hospitalarios que acarrea el generar un escenario de contaminación ambiental significativo, tal como se menciona inicialmente en el estudio al no considerar un diseño propiamente dicho que conllevaría a mitigar dicho escenario de impacto ambiental. El hecho de no incidir con alguna metodología, herramienta o alternativa de mejora en la práctica de los procesos del manejo evidenciaría que a la larga el escenario de contaminación ambiental se vea severamente favorecida en su potencialidad de perjuicio, tal como lo menciona Neveu y Matus (19), por lo que recomiendan identificar adecuadamente el tipo y la cantidad de los residuos hospitalarios, concordando con lo desarrollado en la presente y lo también señalado por Brito *et al.* (23) y Celis (26), en relación a que una mayor estimación de residuos peligrosos se asocia con la generación de más impactos ambientales severos, generando escenarios de potencial alteración de los ecosistemas al no dar un tratamiento adecuado, ni menos disposición final adecuada, a dichos residuos tal como lo menciona Cantanhede (7).

Respecto de la evaluación y determinación de las condiciones del manejo de los residuos sólidos hospitalarios, lo desarrollado en la investigación se aplicó las técnicas e instrumentos de recolección de datos concuerda con lo hecho desarrollado por González (6), Neveu y Matus (19), Ramírez (24) y Vera y Romero (27), que mencionaron aplicar listas de cotejo como sistemas de identificación y evaluación inicial de las condiciones de manejo de los residuos sólidos hospitalarios y llegar a resultados adecuados respecto a la posibilidad de afirmación de deficiencias en los procesos del manejo; se observó el desconocimiento de buenas prácticas de manejo se ve directamente relacionada con la falta de medios que permitan su correcto desarrollo; dichos medios pueden ser tecnológicos tal como lo mencionan Quinto *et al.* (21) en relación al nivel de competencias del personal se evidencia que a mayor desconocimiento mayores deficiencias, lo cual puede ser contrastado por los cuestionarios explícitamente aplicados al personal no calificado que fueron parte del estudio; los autores Vera y Romero (27), Curro (29) y Alvarracín *et al.* (28) hacen referencia en exactitud al que uno de los procesos más deficientes en su práctica es la segregación en la fuente de los residuos sólidos, lo que concuerda con lo desarrollado en la presente ya que se logró cotejar y analizar posibilidades de mezclas e incompatibles que son parte fundamental en la generación de niveles de impacto ambiental significativos; dicha afirmación se ve complementada por lo menciona por Paniagua (30), que hace referencia a que la segregación en la fuente permitirá la reducción de residuos peligrosos y, por ende, permite mitigar los niveles de contaminación ambiental significativos.

Respecto de la afirmación referida a la identificación del factor ambiental de mayor susceptibilidad, lo acotado y propuesto por Neveu y Matus (19) tiende a contrastarse y concordar con lo reportado en la presente, es decir, en ambas situaciones se llega a concluir que dicho factor es el cultural, o llevado a lo técnico y específico, el factor salud de la población específicamente porque las características de peligrosidad de los residuos hospitalarios biocontaminados o biológico-infecciosos tienden a presentar en su composición a elementos bióticos que acarrearían un desequilibrio respecto de un escenario de contaminación ambiental significativa; lo afirmado conlleva a decir que una correcta práctica de identificación y segregación de residuos coadyuvará a la mejora respecto de la preservación de la salud de las personas, ya sean generadores de residuos hospitalarios, así también a los pacientes o usuarios del Centro de Salud.

Respecto del porcentaje de recuperación de residuos sólidos comunes, los resultados muestran que se logró un 9.91 % después de la aplicación de la alternativa de mitigación ambiental, lo que concuerda con lo desarrollado por Mata *et al.* (5), que mencionan haber logrado una disminución del volumen de generación de los residuos infecciosos mediante la validación y aplicación de un sistema enfocado en el correcto manejo de los residuos hospitalarios, catalogando a dicha disminución como significativa; de igual manera, la afirmación de presente discusión tiene relación directa y equitativa con lo propuesto por Neveu y Matus (19), que acotan que dentro de los procesos (inadecuados) del manejo de los residuos hospitalarios se pueden originar pérdidas a causa de la ineficiencia de la práctica respecto a la segregación en la fuente, evitando así la reducción del volumen específico de los residuos peligrosos, evidenciando que ello acarrearía o supondría un impacto ambiental de mayor significancia, sumado a ello lo propuesto por Cifuentes e Iglesias (20), que hacen referencia que la ineficiencia de la segregación y posterior recuperación de residuos aumentarían los costos operativos, evidenciando de paso la necesidad de mejorar los programas de educación y capacitación enfocadas en la segregación en la fuente tal como lo menciona Quinto *et al.* (21) y Alvarracín *et al.* (28), que son necesarios para una adecuada disposición final de los residuos peligrosos, lo cual se observa optimizada tras la aplicación de la alternativa de minimización de impacto. Respecto de la mejora en la no generación, relacionada a una correcta segregación y posterior recuperación de residuos optimizada, Sartaj y Arabgol (22) mencionan que el potencial de riesgo de contaminación ambiental se verá reducida por la menor generación de incompatibilidades, lo cual concuerda con lo desarrollado en la presente y complementa a lo propuesto respecto del nivel de mitigación del impacto ambiental. Respecto de la recuperación de residuos comunes, el resultado que reporta Celis (26) concuerda con lo identificado en la presente, puesto que se evidencia luego de aplicar alguna herramienta de mejora en las prácticas, el incremento del volumen de los residuos comunes identificados, tiende a ser eficiente por la identificación adecuada de los residuos que se generan en Centros de Salud.

## CONCLUSIONES

1. La aplicación de una alternativa influye en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017, la cual se enfocó en la optimización de los conocimientos respecto de la práctica adecuada de la segregación en la fuente de los residuos hospitalarios generados en el mencionado centro de salud.
2. La situación inicial del proceso de segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017 es deficiente al presentarse mezclas entre residuos peligrosos hospitalarios a consecuencia del desconocimiento en práctica de la clasificación adecuada de los residuos sólidos hospitalarios.
3. El factor ambiental de mayor susceptibilidad respecto del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017 fue el cultural vinculado con la salud de la población que tienden a reflejar mayor potencial perjudicial.
4. El porcentaje de recuperación de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo tras la aplicación de la alternativa que mitigue el impacto ambiental en el año 2017 fue del 9.91 %.

## RECOMENDACIONES

1. Mejorar el Plan de Manejo de los Residuos Hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca en función de una correcta puesta en práctica, seguimiento y control adecuado de los lineamientos propuestos en el presente (diseño), así como priorizar en la incidencia de la formulación de instrumentos de gestión que se enfoquen en el alcance del Desarrollo Sostenible.
2. Realizar investigaciones de índole similar o de un nivel de investigación superior que se enfoquen en los demás procesos del manejo de los residuos sólidos hospitalarios, en especial en el tratamiento y disposición final.
3. Complementar el manejo de información técnica y validada en función de nuevas investigaciones que procuren asumir a la totalidad de componentes y factores ambientales en función de su objeto de estudio: considerando un Área de Influencia Indirecta.
4. Incidir en las capacitaciones al personal encargado del manejo de los residuos sólidos peligrosos de modo que se mantenga un sentido de consistencia y representatividad con relación a lo desarrollado en la presente.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. *www.who.int. Desechos de las actividades de atención sanitaria.* [En línea] 11 de 2015. [Citado el: 22 de noviembre de 2016.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/es/>.
2. DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL. *Manual de difusión técnica N° 01 Gestión de residuos peligrosos en el Perú.* Lima: Dirección de Ecología y Protección del Ambiente - DEPA, 2016.
3. MINISTERIO DEL AMBIENTE. *Plan Nacional de Acción Ambiental.* Lima: Diario Oficial el Peruano, 2011.
4. GONZALEZ, G. *Conocimiento sobre el manejo de desechos hospitalarios del personal que labora en el Centro Médico Doctor "Emiliano Azcunes", del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales. 2007-2008.* Carabobo: Universidad de Carabobo, 2012.
5. MATA, A., REYES, R. y MIJARES, R. *Manejo de residuos hospitalarios en un Hospital Tipo IV de Caracas, Venezuela.* 2, Caracas: INTERCIENCIA, 2004, **29**. 03781844.
6. GONZÁLEZ, I. *Manejo de los desechos peligrosos hospitalarios.* La Habana: CENIC, 2005, **36**. 02535688.
7. CANTANHEDE, Á. *La gestión y tratamiento de los residuos generados en los centros de atención de salud.* 7, Saude: Repertorio Científico, 1999, **5**.
8. SÁNCHEZ, J. *Situación actual, perspectivas y consideraciones para el control de residuos hospitalarios en México.* México D.F.: Asociación Mexicana para el control de los residuos peligrosos, A.C., 1998.
9. DE LOS ÁNGELES, R. y RODRIGUEZ, D. *Desechos hospitalarios: aspectos metodológicos de su manejo.* 2, La Habana: Rev. Cubana HIG EPIDEMIOL, 2000, **38**. 15613003.
10. MINISTERIO DEL AMBIENTE. *Sexto Informe Nacional de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal 2013.* Lima: MINAM, 2014.

11. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. SALUD. [En línea] 2015. [Citado el: 01 de diciembre de 2016.] [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1253/cap06/cap06.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1253/cap06/cap06.pdf).
12. MINISTERIO DEL AMBIENTE. *Diagnostico de los residuos solidos en el Perú*. Lima: MINAM, 2013.
13. MAYO, A. Solo hay diez rellenos sanitarios para 30 millones de habitantes. *La República*. [En línea] 11 de marzo de 2015. [Citado el: 01 de diciembre de 2016.] <http://larepublica.pe/11-03-2015/solo-hay-diez-rellenos-sanitarios-para-30-millones-de-habitantes>.
14. ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL. *Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestion municipal provincial*. Lima: IAKOB Comunicadores, 2016.
15. CONTRALORIA GENERAL DE LA REPÚBLICA. *Contraloría General denunció funcionarios de Municipalidad Provincial de Huancayo por irregular manejo de residuos sólidos*. Lima: Departamento de Comunicaciones, 2015.
16. ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL. *OEFA denuncia a municipios de Huancayo y El Tambo por inadecuada disposición de residuos sólidos*. Huancayo: OEFA, 2014.
17. MINISTERIO DEL AMBIENTE. *Cuarto informe nacional de residuos sólidos municipales y no municipales*. Lima: s.n., 2012.
18. ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL. *Fiscalización ambiental de residuos sólidos*. Lima: MINAM, 2014.
19. NEVEU, A. y MATUS, P. *Residuos hospitalarios peligrosos en un centro de alta complejidad*. 7, Santiago de Chile: Rev.méd.Chile, 2007, **135**. 00349887.
20. CIFUENTES, C. y IGLESIAS, S. *Gestion ambiental de residuos solidos hospitalarios del Hospital Cayetano Heredia*. 22, Lima: Revista del Instituto de Investigación FIGMMG, 2008, **11**. 15610888.

21. QUINTO, Y., CORDONA, J. y JARAMILLO, L. *Conocimientos y prácticas de los trabajadores de un hospital sobre el manejo de residuos hospitalarios, Chocó, Colombia, 2012.* 1, Chocó: MÉDICAS UIS, 2013, **2**.
22. SARTAJ, M. y ARABGOL, R. *Assessment of healthcare waste management practices and associated problems in Isfahan Province (Iran).* Isfahan: J Mater Cycles Waste Mana, 2014, **17**. 1016301402305.
23. BRITO, H, y otros. *Manejo de residuos sólidos hospitalarios en la unidad oncológica Solca-Chimborazo.* 8, Chimborazo: European Scientific Journal, 2016, **12**. 18577881.
24. RAMIREZ, S. *Formulación del plan de manejo de los residuos hospitalarios en la Empresa Social del Estado, Hospital Santo Domingo Savio del municipio el Playon-Santander.* Bucaramanga: Universidad Pontificia Boliviana, 2009.
25. MITE, V., TOCLEMA, F. y REA, L. *Manejo de los desechos hospitalarios por el personal del centro de salud Caluma periodo Octubre 2009 - Setiembre 2010.* Guaranda: Universidad Estatal de Bolivia, 2010.
26. CELIS, C. *Diagnostico para la implementación de un Sistema de Manejo y Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Centro de Salud de la ciudad de Caballo Cocha, distrito de Ramón Castilla, region Loreto.* Iquitos: Universidad Nacional de Amazonía Peruana, 2014.
27. VERA, J. y ROMERO, M. *Caracterización del manejo de desechos hospitalarios infecciosos a través de una Auditoria Ambiental inicial y propuesta de un modelo de gestión para su segregación, transporte, almacenamiento y disposición final en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo.* Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana, 2012.
28. ALVARRACÍN, J., AVILA, N. y CÁRDENAS, T. *Manejo de los desechos hospitalarios por el personal de salud, Hospital Dermatológico Mariano Estrella, Cuenca, 2015.* Cuenca: Universidad de Cuenca, 2016.
29. CURRO, M. *Nivel de calidad del manejo de residuos sólidos en hospitales de la provincia de Ica.* 2, Ica: Rev. Acad. Perú Salud, 2007, **12**.
30. PANIAGUA, F. *Descuidan la basura en la ciudad "mas limpia". PROQUEST.* El Norte, 2001, **12**.

31. LÓPEZ, F. *Guía de higiene y prevención de la infección hospitalaria*. Madrid: Díaz de Santos, 1998. 8479783354.
32. MINISTERIO DE SALUD. *Norma Técnica: Procedimientos para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios*. Lima: Dirección General de Salud Ambiental, 2004.
33. MARTÍNEZ, J. *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos Fundamentos*. Uruguay: Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, 2005.
34. RIOFRIO, L. y TORRES, J. *Herramienta para evaluar la gestión de residuos hospitalarios*. 1, Cali: Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 2016, **26**.
35. ESPINOZA, G. *Gestión y Fundamentos de la Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago de Chile: Banco Interamericano de Desarrollo - BID, 2007.
36. DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL. *Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo a Nivel Nacional*. Lima: MINSA, 2010.
37. ARROYO, J. *¿Cómo ejecutar un plan de investigación?* Huancayo : Fundamentos para el desarrollo y aplicación de las ciencias, 2012.
38. HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill, 2006. 9701057538.
39. TRIOLA, M. *Estadística*. México D.F.: Pearson Education, 2004.

## **ANEXOS**

**Anexo 01. Matriz de consistencia.**

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b></p> <p>- ¿Cuál es la influencia de aplicar una alternativa en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>- ¿Cuál es la situación actual del proceso de segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017?</p> <p>- ¿Cuál es el factor ambiental de mayor susceptibilidad respecto del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017?</p> <p>- ¿Cuál es el porcentaje de recuperación de los residuos comunes generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo tras la aplicación de una alternativa que mitigue el impacto ambiental en el año 2017?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <p>- Analizar la influencia de aplicar una alternativa en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>- Evaluar la situación actual del proceso de segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017.</p> <p>- Identificar el factor ambiental de mayor susceptibilidad respecto del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017.</p> <p>- Estimar el porcentaje de recuperación de los residuos comunes generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo tras la aplicación de una alternativa que mitigue el impacto ambiental en el año 2017.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL:</b></p> <p>- H<sub>1</sub>: La aplicación de una alternativa influye en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017.</p> <p>- H<sub>0</sub>: La aplicación de una alternativa no influye en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017.</p> <p>- H<sub>a</sub>: La aplicación de una alternativa influye de forma positiva en la mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo en el año 2017.</p> <p><b>HIPOTESIS ESPECIFICAS:</b></p> <p>No se generan hipótesis por ser de carácter descriptivo.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b></p> <p>Diseño y aplicación de la alternativa de mitigación de impactos ambientales (herramienta).</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b></p> <p>Mitigación del impacto ambiental.</p>	<p><b>MÉTODO GENERAL:</b></p> <p>- Analítico - deductivo.</p> <p><b>MÉTODO ESPECÍFICO:</b></p> <p>- Observación.</p> <p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b></p> <p>- Aplicado.</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>- No experimental - transversal.</p> <p><b>POBLACIÓN Y MUESTRA:</b></p> <p>- Población: 36 áreas del Centro de Salud de Chilca.</p> <p>- Muestra: 13 áreas del Centro de Salud de Chilca.</p> <p><b>TÉCNICA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS:</b></p> <p>- La encuesta.</p> <p>- La observación.</p> <p><b>INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:</b></p> <p>- Listas de cotejo.</p> <p>- Cuestionarios.</p>

**Anexo 02.** Alternativa de mitigación del impacto ambiental generado por el manejo de residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud del distrito de Chilca.

**ALTERNATIVA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES – MANEJO  
DE RESIDUOS HOSPITALARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE CHILCA.**

**A. Objetivo:**

Diseñar una alternativa orientada a la mitigación de impactos ambientales generadas por el inadecuado manejo de residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca.

**B. Base legal:**

- Constitución Política del Perú
- Ley General del Ambiente - Ley N° 28611.
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - Ley N° 27446.
- Ley General de Salud - Ley N° 26842.
- Decreto Legislativo N° 1278 - Ley General Integral de Residuos Sólidos
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM-Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Norma Técnica de Salud N° 144-MINSA/2018/DIGESA GESTIÓN Y MANEJO DE RR.SS. EN EESS. SMA Y CI”.
- Resolución Ministerial N° 066-2016-MINAM-Guía General para el Plan de Compensación Ambiental.

Asumiendo como tal dicho entorno se procedió a analizar el entorno en el cual se desarrolla el manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca, así también considerar los acápites propios del programa de capacitación asociados a la mitigación de impactos ambientales.

---

Caracterización del Programa de Aplicación de la  
 escenario de impacto capacitación asociada a alternativa de mitigación  
 ambiental: Manejo actual la optimización de la de impacto ambiental  
 de los residuos práctica del manejo asociado al manejo de los  
 hospitalarios. adecuado de los residuos residuos hospitalarios.  
 hospitalarios..

---

**C. Generación de residuos sólidos en el centro de salud:**

En el Centro de Salud de Chilca se determinó la generación de residuos sólidos hospitalarios con la caracterización de éstos, asumiendo una generación anual de residuos sólidos es de 702 kilogramos.

Período	Residuos sólidos (representado en kg/día)			Total (kg)
	Biocontaminado	Especial	Común	
Día	10.35	0.24	12.81	23.4
Anual	310.5	7.2	384.3	702

Fuente: elaboración propia.

**D. Alternativas de minimización:**

De acuerdo con la caracterización de residuos sólidos realizado en el Centro de Salud de Chilca, los residuos comunes son generados en mayor cantidad en el lugar de estudio por lo que se propone el reciclaje de éstos, que engloban a los papeles, botellas y cartones con el fin de ser comercializados y obtener beneficios financieros que podrían ser utilizadas para la optimización de la gestión de manejo de los residuos sólidos hospitalarios del Centro de Salud a largo plazo. El acopio de los residuos reciclables deberá ser realizado en recipientes adecuados que deben ser implementadas de acuerdo con las especificaciones adecuadas asignadas en la NTS N° 096-MINSA/DIGESA V.01.



**E. Acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario:**

El Centro de Salud de Chilca debe de contar con recipientes adecuados (color, tamaño y material) para la disposición de los residuos de acuerdo con su clase por lo que es importante la capacitación del personal encargado de la recolección de éstos, asimismo los recipientes deben de encontrarse debidamente rotulados.

Presupuesto para la implementación de las etapas de acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario.

Nº	Descripción	Monto (S/)
1	Materiales para las capacitaciones	
2	Recipientes para el acondicionamiento de acuerdo con el volumen.	S/ 500.00

Fuente: elaboración propia.

**F. Almacenamiento intermedio de residuos:**

De acuerdo con la caracterización de los residuos en el Centro de Salud de Chilca se determinó que no es necesario el almacenamiento intermedio por la cantidad de volumen de residuos generados.

**G. Recolección y transporte interno de residuos:**

El traslado de los residuos sólidos del lugar de generación al almacenamiento final se realiza considerando la frecuencia de recojo de los residuos así mismo su traslado en envases y que el llenado debe ser de  $\frac{3}{4}$  partes del espacio total. Los encargados del traslado de los residuos deben utilizar sus equipos de protección personal. El encargado de la frecuencia coordinará los horarios y rutas para la recolección de los residuos sólidos hospitalarios, determinando la ruta (y el horario) de la siguiente manera:

Horario propuesto
5:00 – 7:00
11:00 – 13: 00
19:00 - 21:00

Ruta	Descripción
1	
2	

Fuente: elaboración propia.

#### H. Almacenamiento central o final de residuos:

Los residuos serán depositados temporalmente en el almacenamiento central para su posterior tratamiento y potencial traslado al relleno sanitario en el cual, se propone la construcción (acondicionamiento) de dicho lugar. La infraestructura del almacenamiento final deberá cumplir con los parámetros mencionados en la normativa vigente lo cual permitirá el almacenamiento adecuado de los residuos sólidos peligrosos del centro de salud. El procedimiento de almacenamiento de los residuos hospitalarios deberá de constituir la práctica de los acápite siguientes:

- Almacenar los residuos sólidos de acuerdo con su clasificación en el espacio asignado en el área de almacenamiento final.
- Los residuos punzocortantes colocar en un área debidamente identificada y rotulada que indique “Residuos Punzocortantes” y con el símbolo de “Bioseguridad”.
- La limpieza y desinfección realizar con lejía, asimismo se debe realizar un programa de desinsectación semanalmente a fin de evitar la propagación de vectores.

#### I. Recolección y transporte externo de residuos:

La recolección externa de los residuos comunes actualmente es realizada por la Municipalidad Distrital de Chilca Inter diariamente. La inadecuada clasificación de residuos fue por diversos factores como la falta de capacitación y sensibilización, evidenciando un riesgo a la salud de los operarios externos y al ambiente durante su disposición final. La recolección de los residuos en el centro de salud también debe ser Inter diaria puesto que genera 10.35 kg de residuos biocontaminados y 0.24 kg de residuos especiales al día los cuales requieren el traslado a un relleno de seguridad evitando el riesgo de producir impactos negativos al ambiente y a la salud. Los requerimientos para esta etapa son:

- Coches adecuados para el transporte de los residuos sólidos.
- Balanza
- Personal calificado con protección personal adecuado.
- Registro diario de la cantidad de residuos recolectados.

El procedimiento que se realizará es:

- a. Pesar los residuos colectados evitando derrames y registrarlo en una ficha (manifiesto de la recolección y transporte de residuos).
- b. Trasladar las bolsas de residuos a las unidades de transporte para su posterior envío al camión recolector y que cumpla con las normas sanitarias vigentes.
- c. Tanto para el peso de las bolsas con residuos y el traslado al camión recolector los operarios deberán emplear técnicas ergonómicas de operación.

#### **J. Tratamiento de residuos:**

Los residuos biocontaminados y especiales son tratados en un incinerador y luego ser almacenados junto a los residuos comunes. Así mismo se propone la implementación de una autoclave con pre-triturado que permite la disminución del volumen de los residuos y parámetros adecuados para el control ambiental y de seguridad.

#### **K. Disposición final de residuos:**

La disposición final de los residuos sólidos hospitalarios deberá ser realizada mediante el transporte de éstos a rellenos sanitarios autorizados por la DIGESA y la autoridad competente, siendo necesario que el Centro de Salud de Chilca realice un monitoreo de los residuos biocontaminados y especiales que genera mediante un programa de vigilancia de sus residuos y sostenida por los registros propios (Manifiestos del Transporte de Residuos).

**L. Salud ocupacional:**

El manejo de los residuos sólidos son actividades que representan riesgos para quien lo realiza por lo que es importante la seguridad de los trabajadores cumpliendo la normativa vigente referente a la Seguridad y Salud en el Trabajo. En tal sentido el personal asignado para el servicio de limpieza debe de vestir el uniforme obligatorio y en buen estado de acuerdo con el área donde ha sido asignado, además de la siguiente indumentaria y equipos de protección personal:

- Botas.
- Mascarilla.
- Mameluco.
- Gorra para el cabello.
- Guantes.
- Zapatos de seguridad.

**M. Informes a la autoridad:**

El Centro de Salud de Chilca tiene el compromiso de emitir a la autoridad competente los siguientes documentos en el plazo establecido por la ley.

- a. Declaración de manejo de residuos sólidos, la presentación es anual.
- b. Manifiestos de manejo de residuos sólidos peligrosos mensuales.

**N. Programa de capacitación:**

El programa de capacitación presupuesta S/ 2 500 soles anuales aproximadamente, con el objetivo de brindar información a todo el personal que labora en el Centro de Salud de Chilca con los temas propuestos:

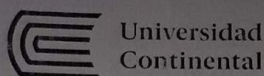
- Marco legal vigente con referencia a los residuos sólidos en los establecimientos de salud.
- Clasificación de residuos sólidos hospitalarios.
- Equipo de protección personal.
- Peligrosidad de los residuos hospitalarios
- Reciclaje de los residuos.
- Uso de extintores.
- Emergencias.

**Ñ. Plan de contingencias:**

El plan de contingencia tiene como objetivo prevenir incidentes antes, durante y después de la contaminación en las diferentes áreas del establecimiento de salud, así como también frente a cualquier accidente de emergencia que ser muy peligroso.

- Establecer señalizaciones.
- Facilitar los procesos de la evacuación y control de manejo de residuos sólidos hospitalarios.
- Incendios.

**Anexo 03.** Aceptación del lugar de trabajo - Solicitud dirigida la Mg. Edith Silvia Pariona Salazar (cargo de aceptación):



**SOLICITO:** Acceso a las instalaciones para recojo de información para la realización del proyecto de investigación.

**Mg. EDITH SILVIA PARIONA SALAZAR**  
Jefe del Centro de Salud de Chilca  
Chilca, Huancayo

Me dirijo a Ud. Con la consideración del caso para solicitarle permiso para recabar información necesaria para la realización de mi proyecto de investigación (Tesis de grado) titulado: **"DISEÑO DE UNA ALTERNATIVA PARA MITIGAR EL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS DEL CENTRO DE SALUD DE CHILCA PROVINCIA HUANCAYO EN EL AÑO 2017"**; Las actividades a realizar específicamente son aplicar instrumentos de recolección de datos (cuestionario 1 y 2), lista de coteo y realizar capacitaciones dirigida al personal de salud que labora en la institución que Usted dignamente dirige, y de ese modo se alcance información de calidad (validez) requerido en mi investigación.

Sin otro particular, ruego a Ud. Acceder a la presente solicitud.

Huancayo, 22 de Setiembre de 2017

Atentamente:

Bach. Ing. Amb. Sandra Marca Sotomayor  
Tesisista- Universidad Continental

**Anexo 04.** Lista de Cotejo N° 01: “Identificación de las áreas que generan potencialmente residuos sólidos hospitalarios” y “Tipos de residuos hospitalarios generados en las áreas del Centro de Salud de Chilca”.

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS 1: LISTA DE COTEJO**

**Objetivo:** Determinar las condiciones iniciales del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca en el año 2017: Identificación de áreas de generación de residuos hospitalarios peligrosos.

**Investigadora:** Bach. Sandra Marca Sotomayor.

**Fecha:** \_\_/\_\_/\_\_

**Instrucciones:** Marcar con un X la alternativa adecuada en función de la evaluación del investigador.

Tabla 01. Condiciones generales por etapa del manejo de los residuos sólidos.

Etapa	Condición				
	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Excelente
Acondicionamiento					
Segregación en la fuente					
Almacenamiento intermedio					
Etiquetado y envasado					
Transporte interno					
Recolección					
Transporte externo					
Tratamiento					
Disposición final					

Fuente: elaboración propia.

Tabla 02. Identificación de los residuos hospitalarios por área del centro de salud.

Área	Tipo de Residuo Hospitalario		
	A: Biocontaminado	B: Especial	C: Común

Fuente: elaboración propia.

**Anexo 05.** Lista de Cotejo N° 01: “Identificación de las áreas que generan potencialmente residuos sólidos hospitalarios” y “Tipos de residuos hospitalarios generados en las áreas del Centro de Salud de Chilca” (rellenada).

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS 1: LISTA DE COTEJO**

**Objetivo:** Determinar las condiciones iniciales del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca en el mes de septiembre del año 2017.

**Investigadora:** Bach. Sandra Marca Sotomayor.

**Fecha:** 23/09/17

**Instrucciones:** Marcar con un X la alternativa adecuada en función de la evaluación del investigador.

Tabla 01. Condiciones generales por etapa del manejo de los residuos sólidos hospitalarios

Etapa	Condición				
	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Excelente
Acondicionamiento			X		
Segregación en la fuente		X			
Almacenamiento primario			X		
Recolección y transporte interno		X			
Almacenamiento intermedio	—	—	—	—	—
Almacenamiento central o final		X			
Tratamiento		X			
Recolección y transporte externo				X	
Disposición final				X	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 02. Identificación de los residuos hospitalarios por área del centro de salud.

Área	Tipo de Residuo Hospitalario		
	A: Biocontaminado	B: Especial	C: Común
Emergencia tóxico	Guantes, baja lenguas, agujas, torundas de algodón, esparadrapos, gasas, equipo venoclisis	Térmometro de mercurio	Papel boom, Frescos de Suero, bolsas, lapicero, tampón, paquetes de jeringa, envolturas de jeringas
Caja	—	tonner	Papel boom, papel toalla, bolsas, lapicero, botellas de plástico
Laboratorio	Fresco de orina, tubos merados con sangre, tubos rojos con plasma, guantes de latex, tiras reactivas, agujas, laminas, porta y cubre objetos, torundas de algodón, secreciones y excreciones test.	tonner, envases de desinfectantes	Papel boom, tampón, lapicero, sachets de test.



Diagnóstico por Imágenes Ecografías-RX	guantes, secreciones Papel toalla	envases de desinfectantes	—
Consultorio Médico N°5 (Ecografía)	—	tonner	Papel boom, botellas, Papel toalla, bolsas, lapiceros, tampón
Epidemiología	—	tonner	Papel, botellas, Papel toalla, bolsas, lapicero, tampón
Triaje	—	—	Papel, botellas, papel toalla, bolsas, lapicero, tampón.
Servicio Social	—	tonner	Papel, botella, papel toalla, bolsas, lapicero, tampón.
Unidad de Seguros Públicos (SIS)	—	tonner	Papel boom, botella, Papel toalla, bolsas, lapicero, tampón.
Consultorio N°3 CRED	Guantes, torundas de algodón, secreciones y excreciones, gasas, hisopos.	Pastillas anti-conceptivos, caja de medicamentos	Papel, botellas, papel toalla, bolsas, lapicero, tampón, cartón
Farmacia	—	—	papel, botellas, papel toalla, bolsas, lapicero, tampón, cartón

Consultorio dental N°1	Mascarillas, guantes, vasos descartables, gorra, papel toalla, baja lengua, gasas y algodón con sangre, cartuchos dentales, vacíos dientes, agujas de anestesia bisturí, agujas de sutura	Tonnes, envases de desinfectante (cloro), cartuchos de anestesia	Papel boom, papel toalla, bolsas, lápiz, tampón
Terapia Física y Rehabilitación	—	—	Papel, botellas, papel toalla, bolsas, lápiz, tampón, carton.
Consultorio dental N°2	Mascarillas, guantes, vasos descartables, gorra, papel toalla, baja lengua, gasas y algodón, cartuchos dentales, vacíos, dientes, agujas de anestesia bisturí, agujas de sutura	Tonnes, envases de desinfectante (cloro) cartuchos de anestesia	<del>La</del> Caja de cartón, Arcos de plástico, botellas, papeles, lápices, material de escritorio.
Consultorio de enfermería (estrategia preventiva de cáncer)	—	tonnes	Papel, botellas, bolsas, folders, lápices, plumones, papeletes, tampón, empaques de material de escritorio.
Psicología (Tamizaje)	—	tonnes	Papel, botellas, bolsas, folders, lápices, plumones, papeletes, tampón, empaques de material de escritorio
Consultorio Obstétrico N°1	Guantes, gasas, algodón, agujas, apósitos con sangre	—	Papel, envolturas y empaques y materiales de oficina
Monitoreo Fetal	Algodón, toallas higiénicas, jeringas, agujas, papel toalla	—	Papel, tampón, lápices, botellas
Emergencia Obstétrica	Guantes, Placenta, gasas, mascarillos, toallas de algodón, esparadiapos, equipos venoclisis, jeringas, toallas higiénicas, bisturí	—	Papel, tampón, lápices, botella.
Consultorio Obstétrico N°2	Guantes, gasas, algodón, agujas, apósitos con sangre	—	Papel, envolturas y materiales de oficina

Consultorio Preventivo Cáncer	—	Conner	Papel, botellas, bolsas Folders, lapiceros, plumones Papelotes, tampon, empaque de materiales de escritorio.
Etapa Vida Adolescente	—	Conner	Papel, botellas, bolsas Folders, lapicero, plumones Papelotes, tampon empa- ques de materiales de escritorio
Admisión	—	—	Papel 1000 m, botellas, Folders, empaques de materiales de escritorio. archivadores.
Hospitalización	Papel higiénico, jeringas y guantes, restos de comida, vasos desechables	—	Pañales, Papel higiénico
Consultorio de Nutrición	—	Conner	Papel, botellas, bolsas, Folders, lapicero, plumones Papelotes, tampon empaque de materiales de escritorio
Etapa vida niño	Jeringa, agujas, algodón, esparadrapos, guantes gases, mascaros de nebulización	Conner, envases de desinfectantes medicamentos	Papel botellas, bolsas Folders, lapicero, tampon empaque y materiales de escritorio.
Auditorium	—	Conner	Papel, botella, bolsas Folders, lapicero, plumo- nes, papelotes, tampon empaque de materiales de escritorio.
Jefatura MRSCH – Dirección	—	Conner	Papel, botellas, bolsas Folders, lapicero, tampon empaque de materiales de escritorio



Unidad Estadística e Informática	—	tonner	Papel, botellas, bolsas, Folders, lapicero, tampón, empaques de materiales de escritorio
Unidad de Capacitación Serum	—	tonner	Papel, botella, bolsas, Folders, lapicero, tampón, empaque de materiales de escritorio
Unidad de Recursos Humanos	—	tonner, pilas	Papel, botellas, bolsas, Folders, lapicero, tampón, empaques de materiales de escritorio.
Área de Tratamiento TBC	Agujas, algodón, Seringas guantes	Pilas, termómetro, trozo de mercurio, envases de desinfectantes y medidores, Cametas	Papel, botella, bolsas, Carton, lapicero, tampón, empaques de materiales de escritorio
ESNP TBC (consultorio TBC)	—	Pilas	Papel, botellas, bolsas, carton, lapicero, tampón, empaques de materiales de escritorio
Farmacia (almacén de medicamentos)	—	Medicamentos en males, Condicionos	Papel, botellas, bolsas, carton, lapicero, tampón
PROMSA. EVAJ, EVAM-ESDNT (promoción de la salud)	—	tonner	papel, botellas, papel higienico, bolsas, lapicero, tampón, empaques de materiales de escritorio
Saneamiento ambiental (Zoonosis)	—	tonner	papel, botellas, papel higienico, bolsas, lapicero, tampón

Fuente: elaboración propia.

**Anexo 06.** Lista de Cotejo N° 02: “Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca” y “Consideraciones de impacto ambiental (segregación, almacenamiento) de los residuos sólidos peligrosos (muestra representativa) del Centro de Salud de Chilca”.

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS - LISTA DE COTEJO**

**Objetivo:** Determinar las condiciones iniciales del manejo/consideraciones de impacto ambiental (segregación, almacenamiento) de los residuos sólidos peligrosos (muestra representativa) del Centro de Salud de Chilca.

**Instrucciones:** Catalogar como adecuado (3: muy adecuado; 2: adecuado; 1: inadecuado) y eficiente (3: muy eficiente; 2: eficiente; 3: deficiente).

Ej.: A = adecuado, entonces: A3 equivale a muy adecuado; E = eficiente, entonces: E3 equivale a muy eficiente).

Nº	Area	Segregación	Almacenamiento I.
1	Emergencia Tópico		
2	Laboratorio		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

Fuente: elaboración propia.

**Responsable:** Investigadora Bach. Sandra Marca Sotomayor.

**Observaciones:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Anexo 07.** Lista de Cotejo N° 02: “Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca” (rellenado).

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS – LISTA DE COTEJO**

**Objetivo:** Determinar las condiciones iniciales del manejo/consideraciones de impacto ambiental (segregación, almacenamiento) de los residuos sólidos peligrosos (muestra representativa) del Centro de Salud de Chilca.

**Instrucciones:** Catalogar como adecuado (3: muy adecuado; 2: adecuado; 1: inadecuado) y eficiente (3: muy eficiente; 2: eficiente; 1: deficiente).

Ejm: A = adecuado, entonces: A3 equivale a muy adecuado; E = eficiente, entonces: E3 equivale a muy eficiente).

N°	Área	Segregación	Almacenamiento
1	Emergencia Tópico	E1	A2
2	Laboratorio	E2	A2
3	Diagnostico por imágenes ecográficas - RX	E1	A2
4	Consultorio N°3 CRED	E1	A2
5	Consultorio dental N°1	E2	A2
6	Consultorio dental N°2	E2	A2
7	Consultorio obstetrico N°1	E1	A2
8	Monitoreo fetal	E1	A2
9	Emergencia obstetrica	E2	A2
10	Consultorio obstetrico N°2	E1	A2
11	Hospitalizacion	E1	A2
12	Etapa vida niño	E1	A2
13	Area de tratamiento TBC	E1	A2

Fuente: elaboración propia.

**Responsable:** Investigadora Bach. Sandra Marca Sotomayor.

**Observaciones:** Existe deficiencias en la etapa base del manejo de residuos sólidos hospitalarios que es la segregación lo que puede acarrear a un impacto posterior en el ambiente.

**Anexo 08.** Cuestionario N° 01: “Evaluación inicial de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca”.

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS - CUESTIONARIO N° 01**

**“Evaluación inicial de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca”.**

**Instrucciones:** Marcar con una (X) la alternativa que se considere conveniente.

**Objetivo:** Determinar la percepción respecto del manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo.

1. ¿Qué es un residuo para Ud.?
  - a) Son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semi sólido del que su generador dispone.
  - b) Todo aquel material inorgánico e inorgánico que se desechan luego de su uso y que carecen de valor.
  - c) Todo aquello residuos que se desechan una vez terminado su vida útil y que carecen de valor.
2. ¿Qué es un residuo sólido hospitalario para Ud.?
  - a) Son aquellos residuos generados dentro de los establecimientos de salud y que se caracterizan por estar contaminados con agentes patógenos.
  - b) Son producidos por el generador en el desarrollo de su actividad y no representa un riesgo para la salud y medio ambiente.
  - c) Son residuos biocontaminados tales como agujas hipodérmicas, gasas, algodones, etc.
3. ¿Conoce sobre la normativa específica que delimita el manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
4. ¿Conoce las características de peligrosidad que presentan los residuos sólidos hospitalarios?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
5. ¿Cuál de las siguientes alternativas es la adecuada respecto de las categorías de clasificación de los residuos sólidos hospitalarios a su parecer?  
Clase A: Biocontaminado; Clase B: Especial; Clase C: Común: \_\_\_\_\_  
Clase A: Especial; Clase B: Reciclable; Clase C: Común: \_\_\_\_\_  
Clase A: Biocontaminado; Clase B: Reciclable; Clase C: Especial: \_\_\_\_\_
6. ¿Cuál considera como proceso clave para el adecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios?  
Disposición Final: \_\_\_\_\_  
Segregación: \_\_\_\_\_  
Almacenamiento: \_\_\_\_\_
7. ¿Cree que el inadecuado manejo de residuos sólidos hospitalarios representa un riesgo?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
8. ¿Considera que el volumen de generación de residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud evidencia un potencial impacto al ambiente?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
9. ¿Considera que los procesos del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud se vienen dando de una manera óptima frente a lo requerido por los organismos fiscalizadores?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
10. ¿Considera que los materiales y la infraestructura utilizada en el centro de salud para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios son los adecuados?  
Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Investigadora: Bach. Sandra Marca Sotomayor.

**Anexo 09.** Cuestionario N° 01: “Evaluación inicial de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca” (rellenado).

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS – CUESTIONARIO N° 01**

**“Evaluación inicial de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de salud de Chilca”.**

**Instrucciones:** Marcar con una (X) la alternativa que se considere conveniente.

**Objetivo:** Determinar la percepción respecto del manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo.

1. ¿Qué es un residuo para Ud.?  
 a) Son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semi sólido del que su generador dispone.  
b) Todo aquel material inorgánico e inorgánico que se desechan luego de su uso y que carecen de valor  
c) Todo aquellos residuos que se desechan una vez terminado su vida útil y que carecen de valor.
2. ¿Qué es un residuo sólido hospitalario para Ud.?  
a) Son aquellos residuos generados dentro de los establecimientos de salud y que se caracterizan por estar contaminados con agentes patógenos.  
 b) Son producidos por el generador en el desarrollo de su actividad y no representa un riesgo para la salud y medio ambiente.  
c) Son residuos biocontaminados tales como agujas hipodérmicas, gasas, algodones, etc.
3. ¿Conoce sobre la normativa específica que delimita el manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios?  
Si:  No: \_\_\_\_\_
4. ¿Conoce las características de peligrosidad que presentan los residuos sólidos hospitalarios?  
Si:  No: \_\_\_\_\_
5. ¿Cuál de las siguientes alternativas es la adecuada respecto de las categorías de clasificación de los residuos sólidos hospitalarios a su parecer?  
Clase A: Biocontaminado; Clase B: Especial; Clase C: Común:   
Clase A: Especial; Clase B: Reciclable; Clase C: Común: \_\_\_\_\_  
Clase A: Biocontaminado; Clase B: Reciclable; Clase C: Especial: \_\_\_\_\_
6. ¿Cuál considera como proceso clave para el adecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios?  
Disposición Final: \_\_\_\_\_  
Segregación:   
Almacenamiento: \_\_\_\_\_
7. ¿Cree que el inadecuado manejo de residuos sólidos hospitalarios representa un riesgo?  
Si:  No: \_\_\_\_\_
8. ¿Considera que el volumen de generación de residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud evidencia un potencial impacto al ambiente?  
Si: \_\_\_\_\_ No:
9. ¿Considera que los procesos del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud se vienen dando de una manera óptima frente a lo requerido por los organismos fiscalizadores?  
Si:  No: \_\_\_\_\_
10. ¿Considera que los materiales y la infraestructura utilizada en el centro de salud para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios son los adecuados?  
Si: \_\_\_\_\_ No:

Investigadora: Bach. Sandra Marca Sotomayor.



**Anexo 10.** Cuestionario N° 02: “Evaluación final de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca”.

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS – CUESTIONARIO N° 02**

**“Evaluación final de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca”.**

**Instrucciones:** Marcar con una (X) la alternativa que se considere conveniente.

**Objetivo:** Determinar la percepción por respecto del manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo tras la aplicación de la alternativa.

1. ¿Qué es un residuo para Ud.?

- d) Son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semi sólido del que su generador dispone.
- e) Todo aquel material inorgánico e inorgánico que se desechan luego de su uso y que carecen de valor.
- f) Todo aquello residuos que se desechan una vez terminado su vida útil y que carecen de valor.

2. ¿Qué es un residuo sólido hospitalario para Ud.?

- d) Son aquellos residuos generados dentro de los establecimientos de salud y que se caracterizan por estar contaminados con agentes patógenos.
- e) Son producidos por el generador en el desarrollo de su actividad y no representa un riesgo para la salud y medio ambiente.
- f) Son residuos biocontaminados tales como agujas hipodérmicas, gasas, algodones, etc.

3. ¿Conoce sobre la normativa específica que delimita el manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

4. ¿Conoce las características de peligrosidad que presentan los residuos sólidos hospitalarios?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

5. ¿Cuál de las siguientes alternativas es la adecuada respecto de las categorías de clasificación de los residuos sólidos hospitalarios a su parecer?

Clase A: Biocontaminado; Clase B: Especial; Clase C: Común: \_\_\_\_\_

Clase A: Especial; Clase B: Reciclable; Clase C: Común: \_\_\_\_\_

Clase A: Biocontaminado; Clase B: Reciclable; Clase C: Especial: \_\_\_\_\_

6. ¿Cuál considera como proceso clave para el adecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios?

Disposición Final: \_\_\_\_\_

Segregación: \_\_\_\_\_

Almacenamiento: \_\_\_\_\_

7. ¿Cree que el inadecuado manejo de residuos sólidos hospitalarios representa un riesgo?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

8. ¿Considera que el volumen de generación de residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud evidencia un potencial impacto al ambiente?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

9. ¿Considera que los procesos del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud se vienen dando de una manera óptima frente a lo requerido por los organismos fiscalizadores?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

10. ¿Considera que los materiales y la infraestructura utilizada en el centro de salud para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios son los adecuados?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Investigadora: Bach. Sandra Marca Sotomayor.

**Anexo 11.** Cuestionario N° 02: “Evaluación final de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud de Chilca” (rellenado).

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS – CUESTIONARIO N° 02**

**“Evaluación final de la segregación en la fuente de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de salud de Chilca”.**

**Instrucciones:** Marcar con una (X) la alternativa que se considere conveniente.

**Objetivo:** Determinar la percepción por respecto del manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados en el Centro de Salud del distrito de Chilca, provincia de Huancayo tras la aplicación de la alternativa.

1. ¿Qué es un residuo para Ud.?

Son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semi sólido del que su generador dispone.

e) Todo aquel material inorgánico e inorgánico que se desechan luego de su uso y que carecen de valor.

f) Todo aquellos residuos que se desechan una vez terminado su vida útil y que carecen de valor.

2. ¿Qué es un residuo sólido hospitalario para Ud.?

Son aquellos residuos generados dentro de los establecimientos de salud y que se caracterizan por estar contaminados con agentes patógenos.

e) Son producidos por el generador en el desarrollo de su actividad y no representa un riesgo para la salud y medio ambiente.

f) Son residuos biocontaminados tales como agujas hipodérmicas, gasas, algodones, etc.

3. ¿Conoce sobre la normativa específica que delimita el manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios?

Si:  No: \_\_\_\_\_

4. ¿Conoce las características de peligrosidad que presentan los residuos sólidos hospitalarios?

Si:  No: \_\_\_\_\_

5. ¿Cuál de las siguientes alternativas es la adecuada respecto de las categorías de clasificación de los residuos sólidos hospitalarios a su parecer?

Clase A: Biocontaminado; Clase B: Especial; Clase C: Común:

Clase A: Especial; Clase B: Reciclable; Clase C: Común: \_\_\_\_\_

Clase A: Biocontaminado; Clase B: Reciclable; Clase C: Especial: \_\_\_\_\_

6. ¿Cuál considera como proceso clave para el adecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios?

Disposición Final: \_\_\_\_\_

Segregación:

Almacenamiento: \_\_\_\_\_

7. ¿Cree que el inadecuado manejo de residuos sólidos hospitalarios representa un riesgo?

Si:  No: \_\_\_\_\_

8. ¿Considera que el volumen de generación de residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud evidencia un potencial impacto al ambiente?

Si:  No: \_\_\_\_\_

9. ¿Considera que los procesos del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud se vienen dando de una manera óptima frente a lo requerido por los organismos fiscalizadores?

Si:  No: \_\_\_\_\_

10. ¿Considera que los materiales y la infraestructura utilizada en el centro de salud para el manejo de los residuos sólidos hospitalarios son los adecuados?

Si:  No: \_\_\_\_\_

Investigadora: Bach. Sandra Marca Sotomayor.

**Anexo 12.** Panel fotográfico.



*Fotografía 01. Aplicación del instrumento de recolección de datos (cuestionario) al personal que labora en el Centro de Salud de Chilca.*



*Fotografías 02 y 03. Capacitación al personal que labora en el Centro de Salud de Chilca (Inicio de la aplicación de la alternativa de mitigación de impacto ambiental).*



*Fotografía 04. Acondicionamiento con recipientes sin rotular (etiquetado) el nombre de acuerdo con la clase de residuos hospitalarios.*



*Fotografías 05 y 06. Inadecuado almacenamiento central de los residuos biocontaminantes previo a la aplicación de la alternativa de mitigación de impacto ambiental.*



*Fotografía 07. Inadecuada segregación de los residuos sólidos del Centro de Salud previo a la aplicación de la alternativa de mitigación de impacto ambiental enfocada en la segregación en la fuente.*



*Fotografía 08. Inadecuada segregación de los residuos biocontaminantes previo a la aplicación de la alternativa de mitigación de impacto ambiental enfocada en la segregación en la fuente.*





*Fotografías 09 y 10. Pesado de los residuos de acuerdo con su clase (parte de la caracterización de los residuos hospitalarios).*



*Fotografía 11. Almacenamiento final que requiere una mejor infraestructura.*



*Fotografía 12. Acondicionamiento con recipientes adecuados.*



Fotografías 13, 14 y 15. Segregación adecuada de residuos biocontaminantes posterior previo a la aplicación de la alternativa de mitigación de impacto ambiental enfocada en la segregación en la fuente.

### Anexo 13. Evidencia del cálculo del porcentaje de recuperación de residuos sólidos.

PERÍODO	INICIAL (representado en kg/día)			FINAL (representados en kg/día)		
	BIOCONTAMINADO	ESPECIAL	COMÚN	BIOCONTAMINADO	ESPECIAL	COMÚN
DÍA	10.35	0.24	12.81	9.11	0.21	14.08
<b>MES</b>	310.5	7.2	<b>384.3</b>	273.3	6.3	<b>422.4</b>
TOTAL (1) = 384.3 <> 100 %						
TOTAL (2) = 422.4 <> 109.91 %						
<b>Diferencia: 9.91 % de recuperación de residuos comunes.</b>						
APROXIMACIÓN						
G. Anual	3 777.75	87.6	4 675.65	3 325.15	76.65	5 139.2

Fuente: elaboración propia.

**Anexo 14.** Ficha de evaluación (evidencia) propuesta por el MINSA para la obtención de datos del cumplimiento de un manejo adecuado de residuos hospitalarios en el Centro de Salud de Chilca.

NTS N° 096 -MINSA/DIGESA V.01.  
 NORMA TÉCNICA DE SALUD: "GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD Y SERVICIOS MÉDICOS DE APOYO"



ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	SITUACIÓN			
	Si cumple	No cumple	Parcialmente cumple	No aplica
<b>1. Acondicionamiento</b>				
1.1 El servicio cuenta con 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: rojo, residuo especial: bolsa amarilla). Dicha bolsa debe estar doblada hacia el exterior recubriendo los bordes del recipiente.			0,5	
1.2 Para el material punzocortante se cuenta con 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 a la fuente de generación			0,5	
<b>2. Segregación y Almacenamiento Primario</b>				
2.1 El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase con un mínimo de manipulación y utilizan el recipiente hasta las dos terceras partes de su capacidad			0,5	
2.2 Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empaquetan en papeles o cajas debidamente sellados.	1			
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 radioactivas no encapsuladas tales como agujas, algodón, vasos, viales papel etc. que hayan tenido contacto con algún radioisótopo líquido.				X
<b>3. Almacenamiento Intermedio</b>				
3.1 Se cuenta con un área exclusiva para el almacenamiento intermedio y los residuos embosados provenientes de los diferentes servicios se depositan en 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 más de 12 horas y el área se mantiene limpia y desinfectada				X
<b>Puntaje Parcial</b>	1		1,5	
<b>Puntaje (Sumar SI + PA)</b>	2,5			
<b>Criterios de Valoración</b>				
Muy deficiente	Deficiente	Aceptable	Satisfactorio	
puntaje menor a 3,5	puntaje entre 3,5 y 5	puntaje igual o mayor a 5,5 hasta menor de 7	puntaje de 7	
En caso de responder NO al ítem 3.1 se considere como muy deficiente independientemente del puntaje obtenido.				
<b>OBSERVACIONES:</b> <u>El centro de Salud no cuenta con almacenamiento intermedio</u>				
<b>Realizado por:</b> _____ <b>Firma:</b> _____				

Anexo N° 2 Ficha de Caracterización de Residuos



FICHA DE CARACTERIZACIÓN POR VOLUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD Y SMA

GENERADOR: Centro Salud Chilca  
 RESPONSABLE: M. S.A. VEDRA  
 SERVICIO: etapa vida niño



M. S.A. VEDRA

DÍA	FECHA	BIOCONTAMINADOS			COMUNES		ESPECIALES		TOTAL	OBSERVACIONES
		TIPO	VOLUMEN (Lts)		TIPO	VOLUMEN (Lts)	TIPO	VOLUMEN (Lts)		
1		A1 At. Paciente		C1 Papel		B1				
		A2		C2		B2				
		A3 Hemoderivados		C3		B3				
		A4		*		*				
		A5 Punzocortantes		*		*				
		A6		*		*				
		TOTAL	0.2	TOTAL		TOTAL				
2		A1 At. Paciente		C1 Papel		B1				
		A2		C2		B2				
		A3 Hemoderivados		C3		B3				
		A4		*		*				
		A5 Punzocortantes		*		*				
		A6		*		*				
		TOTAL	0.2	TOTAL		TOTAL				
3		A1 At. Paciente		C1 Papel		B1				
		A2		C2		B2				
		A3 Hemoderivados		C3		B3				
		A4		*		*				
		A5 Punzocortantes		*		*				
		A6		*		*				
		TOTAL	0.2	TOTAL		TOTAL				
4		A1 At. Paciente		C1 Papel		B1				
		A2		C2		B2				
		A3 Hemoderivados		C3		B3				
		A4		*		*				
		A5 Punzocortantes		*		*				
		A6		*		*				
		TOTAL	0.2	TOTAL		TOTAL				
5		A1 At. Paciente		C1 Papel		B1				
		A2		C2		B2				
		A3 Hemoderivados		C3		B3				
		A4		*		*				
		A5 Punzocortantes		*		*				
		A6		*		*				
		TOTAL	0.3	TOTAL		TOTAL				
6		A1 At. Paciente		C1 Papel		B1				
		A2		C2		B2				
		A3 Hemoderivados		C3		B3				
		A4		*		*				
		A5 Punzocortantes		*		*				
		A6		*		*				
		TOTAL	0.3	TOTAL		TOTAL				
7		A1 At. Paciente		C1 Papel		B1				
		A2		C2		B2				
		A3 Hemoderivados		C3		B3				
		A4		*		*				
		A5 Punzocortantes		*		*				
		A6		*		*				
		TOTAL	0.3	TOTAL	0.7	TOTAL	0.1	0	1.8	
TOTAL		1.7		0.1		0	1.8			

NOTA: Clasificación de RRSS de EESS y SMA. CLASE A BIOCONTAMINADOS: A1: Atención al Paciente, A2 Material Biológico, A3 Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados, A4: Residuos quirúrgicos y anatomopatológicos, A5: Punzocortantes, A6: Animales Contaminados, CLASE B ESPECIALES: B1: Residuos Químicos Peligrosos, B2: Residuos Farmacéuticos, B3: Residuos Radiactivos, CLASE C COMUNES: C1 Papel, cartón, otros, C2: Vidrio, madera, plásticos, metales, otros, C3: restos de preparación de alimentos, jardines, otros



**Anexo 15.** Registro de asistencia de la capacitación “Manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios y taller de segregación adecuada” llevado a cabo en el Centro de Salud de Chilca.

**REGISTRO DE ASISTENCIA**

TEMA DE CAPACITACIÓN	MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS Y TALLER DE SEGREGACION ADECUADA
FECHA	27/10/2017
HORA	9:30 a.m. – 11:00 a.m.
CAPACITADOR	SANDRA MARCA SOTOMAYOR

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	AREA	CORREO	FIRMA
01	Córdova Solís Camilo	Farmacia	corso.c@hotmail.com	
02	Sanchez Granados Doris	Laboratorio	sanchez.d@hotmail.com	
03	Gutiérrez Lizaylla Piedad	Emerg. Tópico	Gutiérrez.l@hotmail.com	
04	Quesi Caspealpa María Elena	Obstetricia	MariaE@hotmai.com	
05	Alviga Perez Margarita	Obstetricia	Aperez@hotmail.com	
06	Meza Limachi Gloria	Hospitalización	mlimachi92@hotmail.com	
07	MIGUEL LOPEZ VANESA	FARMACIA	Vlone1605@hotmail.com	
08	Gutiérrez Bobayroni Marisol	Odontología	g.robleum15@hotmail.com	
09	GONZALEZ LO BAZO ANIBAL	LABORATORIO	LOBOSBA18@gmail.com	
10	Moscoso Zamudio Miguel	RR.HH.	MIGUELH2@HOTMAIL.COM	
11	Galdames Marquez Nelly	Seguros públicos de salud	Marquez25.04@hotmail.com	
12	Villavicencio Zuriga Asunción	Seguros Públicos.	Villavicencio03@gmail.com	
13	Velaz Barzola Cecely	Servicio Social	cecely24@gmail.com	
14	Maravi Ruiz Sonia	Internamiento	mar422@hotmail.com	
15	Ortega Ponce Lidia	Internamiento	lidia57@gmail.com	
16	Espinoza Davison, Carlos	Odontología	cesres2@hotmail.com	
17	MUCHA MEZA, TANIA	CONTROL DE TBC	Tanita_1@hotmail.com	
18	Romero Cortuamaca, Deyni	clapa Uica Niño	Romero.d@gmail.com	
19	Mendoza Carhuallanqui, Mayaly	Est. CRED	mayali14-napoly@hotmail.com	
20	Inga Helgar, Jessica	Lactancia Materna	Jessika.amor@gmail.com	
21	Reyes Contreras Ildelfonso Aquilina	Economía	ilde@hotmail.com	
22	Calcina Colqui Ruben	Estadística	Rubencito@gmail.com	
23	PAÑEZ VILA ANGELICA	PROMSA	ANGI_02@gmail.com	
24	Rodriguez Rodriguez Boris	SAM AMBIENTAL	Rodri_Bor0@hotmail.com	
25	Apoaca Lozo Abelardo	Diagnostico por Ecografía	Abepaja_24@gmail.com	
26	Lopez Armes Beatriz	SADU Ambiental	Larmes82@gmail.com	
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

**Anexo 16.** Memorandum múltiple para asistencia obligatoria de los jefes de servicio y personal en pleno a la capacitación de manejo adecuado de residuos sólidos hospitalarios, taller de adecuada segregación en el Centro de Salud de Chilca.

2017  
"Año Del Buen Servicio Al Ciudadano"

cargo  
**Junín**  
DESARROLLO PERSONAL CON ESPERANZA

**MEMORANDUM MULTIPLE N° 244-2017-GRJ-DRSJ-RSVM-MRSCH/SA**

**A** : Jefe del servicio de Medicina ✓  
 Jefe del servicio de Enfermería, Emergencia y Estrategias ✓  
 Jefe del servicio de Obstetricia, Estrategias ✓  
 Jefe del servicio de Odontología ✓  
 Jefe del servicio de Farmacia ✓  
 Jefe del servicio del SIS ✓  
 Jefe del servicio de Laboratorio ✓  
 Jefe del servicio de Epidemiología ✓  
 Jefe del servicio de Economía ✓  
 Jefe del servicio de Logística y Servicios Generales ✓  
 Jefe del servicio de Psicología ✓  
 Jefe del servicio de Salud Ambiental y Zoonosis ✓  
 Jefe del servicio Social ✓  
 Jefe del servicio de Promsa ✓  
 Jefe del servicio de Estadística e Informática y Admisión ✓  
 Jefe del servicio de Recursos Humanos ✓

**DE** : M.C. Cesar A. Camposano Hilario  
 Jefe de La Micro Red de Salud Chilca

**ASUNTO** : Asistencia Obligatoria De Los Jefes De Servicio Y  
 Personal en pleno A La Capacitación En Manejo Adecuado De  
 Residuos Sólidos Hospitalarios, Taller de Adecuada Segregación.

**FECHA** : Huancayo, 20 de Octubre del 2017

Por medio del presente me dirijo a usted para saludarla muy cordialmente, asimismo, informarle que en cumplimiento a la Norma Técnica De Salud N° 096 MINSA/DIGESA "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo" se llevara a cabo la capacitación el día Viernes 27 de Octubre del presente a horas 9:30 a.m en el auditorio del C.S. Chilca; en el tema "Manejo Adecuado de los Residuos Sólidos Hospitalarios y Taller de Segregación Adecuada" con la principal finalidad de informar, sensibilizar y motivar en el tema mencionado dado a que TODOS somos parte de la gestión del manejo de los residuos sólidos, asimismo informarle que el área de Salud Ambiental continuara con las respectivas supervisiones inopinadas a cada uno de los servicios. La mencionada capacitación será certificada respectivamente.

*Handwritten notes:*  
 - "EVALUAS Residuos" (left margin)  
 - "Capacitación" (right margin)  
 - "Recibido 24-10-17" (multiple stamps)  
 - "Rebrito Mdo 24/10/17" (bottom right)

**Stamps and Signatures:**  
 - "GOBIERNO REGIONAL DE JUNIN" (top left)  
 - "MINISTERIO DE SALUD" (multiple stamps)  
 - "CENTRO DE SALUD CHILCA" (multiple stamps)  
 - "DIRECCION REGIONAL DE SALUD JUNIN" (top center)  
 - "DIRECCION REGIONAL DE SALUD JUNIN" (right side)  
 - "DIRECCION REGIONAL DE SALUD JUNIN" (bottom right)  
 - "DIRECCION REGIONAL DE SALUD JUNIN" (bottom right)