



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



### **[Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0)**

Esta licencia permite que otros distribuyan, mezclen, adapten y construyan sobre su trabajo, incluso comercialmente, siempre que le reconozcan la creación original. Esta es la licencia más complaciente que se ofrece. Recomendado para la máxima difusión y uso de materiales con licencia.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

**CONSTANCIA**

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

**“Manejo de los residuos peligrosos punzocortante mediante el uso de autoclave en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca”**

Presentado por:

**Bach. CRUCES CANALES, LADDY MARLENY**

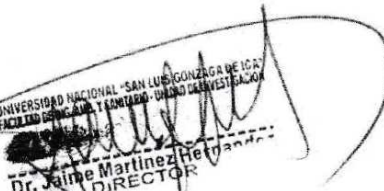
ROL DEL AUTOR del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es PORCENTAJE DE SIMILITUD del 12% por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 21 Abril de 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA DE ICA"  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA - UNIDAD DE INVESTIGACION  
  
Dr. Jaime Martínez Hernández  
DIRECTOR

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA**



**TESIS**

**Manejo de los residuos peligrosos punzocortante mediante el uso de autoclave en la  
eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman**

**Marcona, Nasca**

**Línea de investigación:**

**Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles**

**Presentado Por:**

**BACH. CRUCES CANALES, LADDY MARLENY**

**ICA- PERU**

**2022**

**INFORME FINAL DE TESIS:**

**Manejo de los residuos peligrosos punzocortante mediante el uso de autoclave en la  
eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman  
Marcona, Nasca**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles**

**AUTOR:**

**BACH. CRUCES CANALES, LADDY MARLENY**

**ASESOR:**

**Dr. PEDRO CORDOVA MENDOZA**

## DEDICATORIA

Mi tesis se la dedico con todo corazón a mi **Madre**, que siempre estuvo para mí, apoyándome de todas las maneras posibles y también a mi **Abuelo** que es la persona, después de mi madre, que más se preocupa por mí, es la persona que me incentiva a estudiar e ir por nuevos conocimientos

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a nuestro creador por iluminar mi mente para la culminación de este informe final

Desde que tengo memoria siempre has estado para mí, ofreciéndome lo mejor, trabajando duro para que yo estudie y tenga las mejores oportunidades en la vida, así que dedico y no me queda más que agradecer el esfuerzo de mi **Madre**, que siempre me apoyo y me sigue apoyando en este largo camino.

A la **Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”**, a la **Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria** y a los **Docentes** que conforman la FIAS, por la educación brindada en mi formación profesional.

A mi Asesor, **Dr. Pedro Córdova Mendoza**, por sus aportes académicos al desarrollo y culminación de esta investigación y al **Ing. Manuel Ramos** Jefe de Mantenimiento del H1MRN, por su orientación y su buena diligencia.

Mi honrada gratitud a mis compañeros, como también a las personas que han contribuido y me enaltece que sean parte de la culminación del Informe Final de Tesis.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>INFORME FINAL DE TESIS:</b> .....	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>INDICE DE CONTENIDO</b> .....	<b>v</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>viii</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>x</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>xiii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Situación problemática</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. Antecedentes de la investigación</b> .....	<b>2</b>
1.2.1. Antecedentes a nivel internacional .....	2
1.2.2. Antecedentes a nivel nacional .....	3
1.2.3. Antecedentes a nivel local .....	4
<b>1.3. Bases teóricas</b> .....	<b>4</b>
1.3.1. Residuos sólidos hospitalarios .....	4
1.3.2. Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios (MRSH) .....	4
1.3.3. Gestión de residuos sólidos hospitalarios .....	4
1.3.4. Manejo de residuos sólidos hospitalarios .....	5
1.3.5. Residuos sólidos en los centros de salud.....	5
1.3.6. Caracterización de los residuos sólidos peligrosos .....	9
1.3.7. Caracterización de residuos hospitalarios .....	10
1.3.8. Tratamiento de desechos médicos infecciosos .....	13
1.3.9. Autoclave .....	14
1.3.10. Esterilización por uso de Autoclave.....	14
1.3.11. Incinerador desecho solido (SWI) y contaminación del aire.....	15
<b>1.4. Formulación del problema</b> .....	<b>16</b>
1.4.1. Problema principal .....	17
1.4.2. Problemas específicos .....	17
<b>1.5. Objetivos de la investigación</b> .....	<b>17</b>
1.5.1. Objetivo principal .....	17
1.5.2. Objetivos específicos .....	17

<b>1.6. Hipótesis de investigación.....</b>	<b>17</b>
1.6.1. Hipótesis principal .....	17
1.6.2. Hipótesis específicas .....	18
<b>1.7. Variables de investigación.....</b>	<b>18</b>
1.7.1. Variable independiente.....	18
1.7.2. Variable dependiente.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.7.3. Variable interviniente.....	18
1.7.4. Operacionalización de variables .....	19
<b>1.8. Justificación e importancia .....</b>	<b>20</b>
1.8.1. Justificación.....	20
1.8.2. Importancia.....	20
<b>1.9. Marco conceptual.....</b>	<b>21</b>
1.9.1. Saneamiento y Salud.....	21
1.9.2. Esterilización por vapor a presión.....	21
1.9.3. Segregación .....	21
1.9.4. Residuos Sólidos Peligrosos .....	21
1.9.5. Riesgo.....	22
1.9.7. Contaminación.....	22
1.9.8. Generador .....	22
1.9.9. Manejo de residuos sólidos .....	22
<b>II. ESTRATEGIA METODOLOGICA .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1. Área de estudio.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2. Áreas y/o servicios generadores de residuos sólidos .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3. La Investigación .....</b>	<b>25</b>
2.3.1. Tipo y nivel de la investigación .....	25
2.3.2. Población y muestra .....	26
2.3.3. Marco legal.....	27
2.3.4. Técnica de recolección de datos .....	27
2.3.5. Instrumentos de recolección de datos .....	28
2.3.6. Técnicas de procesamiento de datos .....	28
2.3.7. Análisis e interpretación de los datos .....	28
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1. El manejo de los residuos peligrosos punzocortante y la eliminación de agentes patológicos.....</b>	<b>29</b>

3.2.	Los residuos no peligrosos y la eliminación de agentes patológicos .....	39
3.3.	Los residuos peligrosos infecciosos y la eliminación de agentes patológicos.....	43
3.4.	Resultados de las encuestas realizada el personal del Hospital I María Reiche Newman, Marcona .....	47
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>70</b>
4.1.	El manejo de los residuos peligrosos punzocortante y la eliminación de agentes patológicos.....	70
4.2.	Los residuos peligrosos infecciosos y la eliminación de agentes patológicos.....	71
4.3.	Los residuos peligrosos infecciosos y la eliminación de agentes patológicos.....	71
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>72</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>73</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>74</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXO</b> .....	<b>81</b>
	ANEXO 1.....	82
	ANEXO 2.....	85
	ANEXO 3.....	86

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Clasificación de los Residuos Hospitalarios .....	6
<b>Tabla 2</b> Clasificación de los Residuos Sólidos Especiales .....	10
<b>Tabla 3</b> “Especificaciones técnicas para los recipientes” [21].....	11
<b>Tabla 4</b> “Especificaciones Técnicas para las Bolsas de Revestimiento”[21] .....	12
<b>Tabla 5</b> “Especificaciones de los recipientes para residuos punzocortantes biocontaminados”[21] .	12
<b>Tabla 6</b> “Especificaciones de los recipientes para residuos punzocortantes químicos- citostáticos”[21].....	13
<b>Tabla 7</b> Operacionalización de variables .....	19
<b>Tabla 8</b> “Áreas y/o servicios generadores de residuos sólidos .....	25
<b>Tabla 9</b> Estructura organizacional del Hospital I María Reiche Newman, Marcona, Nasca .....	30
<b>Tabla 10</b> Estimación de tasas generados de residuos sólidos en Kg/día.....	31
<b>Tabla 11</b> Ficha técnica de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios.....	36
<b>Tabla 12</b> Lista de verificación de manejo de residuos sólidos peligrosos hospitalarios .....	37
<b>Tabla 13</b> Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA. Se prepararon las preguntas de la dimensión de los residuos no peligrosos para la encuesta respectiva .....	40
<b>Tabla 14</b> Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA. Se prepararon las preguntas de la dimensión de los residuos peligrosos infecciosos para la encuesta respectiva .....	44
<b>Tabla 15</b> ¿El Hospital I María Reiche Newman cuenta con el reglamento del comité de residuos solidos?.....	47
<b>Tabla 16</b> ¿Las áreas/unidades/servicios cuentan con su respectivo protocolo del manejo de residuos y reciclaje?.....	48
<b>Tabla 17</b> ¿Diga usted si se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase?.	49
<b>Tabla 18</b> ¿Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase? .....	50
<b>Tabla 19</b> ¿Los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales cuentan con tapa?.....	51
<b>Tabla 20</b> ¿Se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades separadamente en bolsas de plástico color rojo?.....	52
<b>Tabla 21</b> ¿El sistema de tratamiento cuenta con las aprobaciones y autorizaciones correspondientes? .....	53
<b>Tabla 22</b> ¿Los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia, investigación, microbiología, son sometidos a tratamiento en la fuente generadora y llevada al almacenamiento final-central?.....	54
<b>Tabla 23</b> ¿Los residuos biocontaminados compuestos por piezas anatomo patológicas, son acondicionados separadamente en bolsas de plástico color rojo? .....	55
<b>Tabla 24</b> ¿Los residuos especiales o los procedentes de fuentes radiactivas son almacenados en sus contenedores de seguridad? .....	56

<b>Tabla 25</b> ¿Como los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la norma técnica? .....	57
<b>Tabla 26</b> ¿El personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin?.....	58
<b>Tabla 27</b> ¿Se usa recipiente con funda roja el mismo que debe estar rotulado y con tapa?.....	59
<b>Tabla 28</b> ¿Diga usted si se ha vacunado contra la hepatitis B? .....	60
<b>Tabla 29</b> ¿Diga usted si las jeringuillas se colocan directamente sin el protector dentro del recipiente? .....	61
<b>Tabla 30</b> ¿Conoce los riesgos del mal manejo de los desechos sólidos peligrosos hospitalarios? ....	62
<b>Tabla 31</b> ¿Conoce usted que en el Hospital I María Reiche Newman cuenta con un manual de procedimientos de manejo de residuos peligrosos hospitalarios?.....	63
<b>Tabla 32</b> ¿Conoce los métodos y etapas que intervienen en el manejo de los RRSS peligrosos hospitalarios?.....	64
<b>Tabla 33</b> ¿Sabe usted si el Hospital I María Reiche Newman aplica algún tratamiento a los RRSS peligrosos hospitalarios previo manejo externo de desechos?.....	65
<b>Tabla 34</b> ¿Cree usted que debe mejorar el manejo de desechos en el transporte y recolección de los RRSS peligrosos hospitalario en el Hospital I Maria Reiche Newman? .....	66
<b>Tabla 35</b> ¿Ha tenido alguna capacitación en segregación y almacenamiento de RRSS peligrosos hospitalarios?.....	67
<b>Tabla 36</b> ¿Se desarrolla el cronograma de capacitación en gestión y manejo de residuos sólidos para el personal asistencial, administrativo y operarios de limpieza? .....	68

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Benjamin. “Equipo de autoclave de laboratorio” [28], “válvula de operación: controla el vapor de la camisa a la cámara, regulador de presión: para el suministro de vapor, válvula eyectora automática: controlada por termostato y se cierra al contacto con vapor puro cuando se expulsa el aire” [28].....	14
<b>Figura 2</b> Departamento de Ica .....	23
<b>Figura 3</b> Ubicación del distrito Marcona en la Provincial de Nasca .....	24
<b>Figura 4</b> Ubicación del Hospital I María Reiche Newman en el Distrito de Marcona.....	24
<b>Figura 5</b> Vista frontal de la sala de incineración y disposición final de los residuos sólidos hospitalarios.....	32
<b>Figura 6</b> Vista lateral derecha sala de incineración y sala G.E. N°1 .....	32
<b>Figura 7</b> Vista frontal y lateral derecha del incinerador CIMELCO tapa ingreso residuos sólidos..	33
<b>Figura 8</b> Vista lateral derecha del incinerador CIMELCO quemadores de primera y segunda cámara .....	33
<b>Figura 9</b> Vista lateral e instalación eléctrica del tablero de control del incinerador CIMELCO .....	33
<b>Figura 10</b> Vista frontal e instalación eléctrica del tablero de control del incinerador CIMELCO ....	34
<b>Figura 11</b> Hospital María Reiche Neuman. EsSalud – Ubicación de la sala de incineración .....	35
<b>Figura 12</b> ¿El Hospital I María Reiche Newman cuenta con el reglamento del comité de residuos sólidos?.....	48
<b>Figura 13</b> ¿Las áreas/unidades/servicios cuentan con su respectivo protocolo del manejo de residuos y reciclaje?.....	49
<b>Figura 14</b> ¿Diga usted si se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase?50	50
<b>Figura 15</b> ¿Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase? .....	51
<b>Figura 16</b> ¿Los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales cuentan con tapa?.....	52
<b>Figura 17</b> ¿Se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades separadamente en bolsas de plástico color rojo?.....	53
<b>Figura 18</b> ¿Se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades separadamente en bolsas de plástico color rojo?.....	54
<b>Figura 19</b> ¿Los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia, investigación, microbiología, son sometidos a tratamiento en la fuente generadora y llevada al almacenamiento final-central?.....	55
<b>Figura 20</b> ¿Los residuos biocontaminados compuestos por piezas anatómicas patológicas, son acondicionados separadamente en bolsas de plástico color rojo? .....	56
<b>Figura 21</b> ¿Los residuos especiales o los procedentes de fuentes radiactivas son almacenados en sus contenedores de seguridad? .....	57

<b>Figura 22</b> ¿Como los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la norma técnica? .....	58
<b>Figura 23</b> ¿El personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin?.....	59
<b>Figura 24</b> ¿Se usa recipiente con funda roja el mismo que debe estar rotulado y con tapa? .....	60
<b>Figura 25</b> ¿Diga usted si se ha vacunado contra la hepatitis B?.....	61
<b>Figura 26</b> ¿Diga usted si las jeringuillas se colocan directamente sin el protector dentro del recipiente? .....	62
<b>Figura 27</b> ¿Conoce los riesgos del mal manejo de los desechos sólidos peligrosos hospitalarios?...	63
<b>Figura 28</b> ¿Conoce usted que en el Hospital I María Reiche Newman cuenta con un manual de procedimientos de manejo de residuos peligrosos hospitalarios?.....	64
<b>Figura 29</b> ¿Conoce los métodos y etapas que intervienen en el manejo de los RRSS peligrosos hospitalarios?.....	65
<b>Figura 30</b> ¿Sabe usted si el Hospital I María Reiche Newman aplica algún tratamiento a los RRSS peligrosos hospitalarios previo manejo externo de desechos?.....	66
<b>Figura 31</b> ¿Cree usted que debe mejorar el manejo de desechos en el transporte y recolección de los RRSS peligrosos hospitalario en el Hospital I Maria Reiche Newman? .....	67
<b>Figura 32</b> ¿Ha tenido alguna capacitación en segregación y almacenamiento de RRSS peligrosos hospitalarios?.....	68
<b>Figura 33</b> ¿Se desarrolla el cronograma de capacitación en gestión y manejo de residuos sólidos para el personal asistencial, administrativo y operarios de limpieza? .....	69

## RESUMEN

**Objetivo** del estudio fue explicar el manejo de los desechos peligrosos punzocortante que se enlaza significativamente en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca. **Material y Métodos** el estudio realizado fue de tipo observacional-prospectivo transversal, nivel explicativo-relacional, diseño no experimental, la investigación aplicada. **Resultados**, la “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA, y en base a la Norma Técnica de Salud N°144-MINSA”[1], realizándose el diagnóstico de la naturaleza de los desechos peligrosos producido, como la ficha técnica de tratamiento de desechos sólidos peligrosos hospitalario que posibilita elaborar la lista de verificación de administración de desechos peligrosos, en base a un nivel de confianza de 0.05, con (f-1) de 21 preguntas, (K-1) de 1 opción, con un tamaño de muestra de 32 trabajadores, siendo la columna fi- primera fila 480 y la columna fi- segunda fila 224, obteniendo por la regla de decisión del Chi Cuadrado experimental  $89.2243 > \text{Chi Cuadrado teórico } 32.6710$  por lo que se admite la  $H_a$  y se rechaza la  $H_o$ . **Discusión**, las encuestas realizadas el personal del H1MRN con el instrumento de alfa de Cronbach se obtuvo un  $\alpha = 0.9747$ , por lo que se puede decir que es excelente su confiabilidad. **Conclusiones**, para la hipótesis general se puede decir que por lo menos hay un factor que contribuyen en la aceptación de la hipótesis alterna por lo que “el manejo de los desechos peligrosos punzocortante se enlaza significativamente en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca”.

**Palabras Claves:** *manejo de desechos peligrosos, agentes patológicos, desechos peligrosos infecciosos.*

## SUMMARY

The **objective** of the study was to explain the handling of hazardous sharps waste that is significantly linked to the elimination of pathological agents in the Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca. **Material and Methods**, the study carried out was observational-prospective cross-sectional, explanatory-relational level, non-experimental design, applied research. **Results**, the "Ministerial Resolution No. 1295-2018 / MINSA, and based on the Technical Health Standard No. 144-MINSA"[1], carrying out the diagnosis of the nature of the hazardous waste produced, such as the technical sheet of hospital hazardous solid waste treatment that makes it possible to prepare the hazardous waste management checklist, based on a confidence level of 0.05, with (f-1) of 21 questions, (K-1) of 1 option, with a sample size of 32 workers, with column fi- first row being 480 and column fi- second row being 224, obtaining by the experimental Chi Square decision rule  $89.2243 > \text{theoretical Chi Square } 32.6710$ , so the  $H_a$  is accepted and rejected the  $H_o$ . **Discussion**, the surveys carried out by the H1MRN staff with the Cronbach's alpha instrument obtained an  $\alpha = 0.9747$ , so it can be said that its reliability is excellent. **Conclusions**, for the general hypothesis, it can be said that there is at least one factor that contributes to the acceptance of the alternative hypothesis, so that "the management of sharps hazardous waste is significantly linked to the elimination of pathological agents in the Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca".

**Keywords:** hazardous waste management, pathological agents, infectious hazardous waste

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Situación problemática

Contribuyen con su investigación, *Armstrong and Reinhardt*, donde explica que: “Se entiende que, los desechos biomédicos incluyen desechos sólidos y secreciones infecciosos, objetos punzocortantes, desechos que pueden contener patógenos transmitidos por la sangre, tejidos y ropa de cama que contengan agentes infecciosos y desechos de laboratorio que contengan agentes microbiológicos, desechos químicos y reactivos usados”[2]. También considera *Armstrong and Reinhardt*, sobre desechos,

*... como guantes descartables, baja lengua, gazas, algodón, mascarillas descartables, envases de suero, inyecciones, vías respiratorias, vías sanguíneas que contengan residuos de microorganismos patogénicos, virales, sanguíneas, de los servicios de shock trauma, tóxico, cirugía, toma de muestra de sangre, medicina, pediatría, gineco-obstetricia, control TBC, vacunas, hospitalización, sala de partos, sala de operaciones, dental, COVID-19, laboratorio clínico-bacteriología, radiología y farmacia.*[2].

“En el Hospital I María Reiche Newman Marcona”, genera desechos biocontaminantes, especiales, comunes. Si bien el gobierno solo regula los desechos biomédicos de manera limitada, en otros países han desarrollado amplias regulaciones para la generación, gestión, tratamiento y eliminación de desechos biomédicos.

La problemática del HIMRN-MARCONA, consiste que, los desechos sólidos punzo cortantes, que son segregados en los servicios de alto peligro, se dispone en contenedores rígidos de cartón especiales para su segregación, transporte y disposición final.

“*Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA*, en la actualidad la entidad no se está cumpliendo con los protocolos de segregación de la fuente de generación hasta su disposición final de los residuos sólidos biopatogénicos”[1], se sigue ampliando la “*Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA* debido que no ha considerado las partidas presupuestales para la implementación con equipos autoclaves para

cumplir dichos protocolos, así mismo no se tomados las acciones para la debida atención en cuanto a la peligrosidad de los residuos biopatogénicos” [1], además, “que no son eliminados mediante proceso de esterilización por autoclaves antes de su disposición final contratada por EsSalud a una empresa EPS-RS. En cumplimiento con la NTS N°144 -MINSA/2018/ DIGESA”[1].

## 1.2. Antecedentes de la investigación

### 1.2.1. Antecedentes a nivel internacional

Según, *EU*, “La incineración de residuos sólidos en la Unión Europea ha duplicado su participación en el tratamiento de residuos desde 1995 (de 32 millones de toneladas de residuos incinerados en 1995 a 64 millones de toneladas en 2015)”[3]. También los investigadores *Akyildiz et al.*, “Esta creciente popularidad es principalmente el resultado de muchas ventajas de la incineración, como la reducción de masa y volumen, el efecto germicida y la posibilidad de recuperación de energía”[4]. Sin embargo, el principal inconveniente está relacionado con los residuos que quedan después del proceso de incineración, como lo explica *Lam et al.*, “en general, se dividen en cenizas de fondo y volantes. De cada tonelada de desechos, se producen aproximadamente 300 kg de cenizas durante la incineración, de los cuales más del 80% son cenizas de fondo”[5].

Según, *García et al.*, “el manejo de RSH en el Hospital Dr. Julio Criollo Rivas es deficiente, donde la mayoría de los servicios emplean envases plásticos inadecuados para el descarte de objetos punzocortantes; además, los trabajadores cargan o arrastran las bolsas, pudiendo ocasionar su ruptura”[6], continúan los investigadores *García et al.*, por otra parte, “en las afueras del recinto hospitalario, la capacidad de los contenedores no se adapta al arancel de contenido de residuo en el interior del hospital, conformándose así un foco de enfermedades extrahospitalarias”[6].

*Barillas and Hasbún* que: “Los RSH constituyen el 40 % del total de residuos generados en los establecimientos de salud, entre los cuales están: jeringas, torundas y gasas impregnadas de sangre, desechos químicos, hojas de bisturí, agujas hipodérmicas y de sutura, residuos anatómico-

patológicos”[7], **Bossano and Pozo**, “los cuales al mezclarse y manejarse con los desechos comunes, se produce una contaminación microbiana, aumentando así la cantidad de materia peligrosa y las posibilidades de que ocurran accidentes y/o infecciones”[8].

Para, **Armstrong and Reinhardt**, explica que: “La Universidad de Yale genera desechos biomédicos en sus laboratorios universitarios de enseñanza e investigación, en su centro de salud para estudiantes, personal y en clínicas médicas que son operadas por el grupo médico de Yale”[2], Además, **Armstrong and Reinhardt**, explican que, Yale tiene un campus central y “un campus de la escuela de medicina ubicados en New Haven, la Universidad de Yale no gestiona esta basura hospitalaria, es la Oficina de Salud y Seguridad Ambiental (EHS) de Yale la responsable de gestionar los desechos biomédicos”[2], en Yale se generan muchos tipos de desechos biomédicos,

*... aunque algunos tipos se tratan en el laboratorio o se envían fuera del sitio a una instalación de eliminación comercial, la mayoría de los desechos biomédicos son manejados, transportados y tratados por EHS, el EHS también es responsable de garantizar el cumplimiento de las regulaciones estatales, otras normas y reglas federales que se aplican a los desechos biomédicos. EHS ha escrito planes, políticas y procedimientos de gestión de residuos para todo el campus, y ha establecido contratos con empresas de eliminación de residuos, la EHS inspecciona todos los laboratorios y áreas clínicas al menos una vez al año, y capacita a los estudiantes y al personal para manejar de manera segura los desechos biomédicos.*[2].

### **1.2.2. Antecedentes a nivel nacional**

**Resolución Ministerial N°217-2004/MINSA**, “El Ministerio de Salud, en el marco del programa de fortalecimiento de los servicios de salud, realizó en el año 2010, un diagnóstico situacional del manejo de residuos sólidos en hospitales administrados por el ministerio de salud”[9], para el **MINSA**, “realizaron encuestas y la caracterización de los residuos en 06 hospitales de distintas ciudades del interior del país, este estudio permitió demostrar el estado precario del saneamiento ambiental en los seis centros hospitalarios en su componente de manejo de residuos sólidos” [10].

### **1.2.3. Antecedentes a nivel local**

Se ha revisado la bibliografía en relación al tema de investigación y no se ha encontrado investigación al respecto.

## **1.3. Bases teóricas**

### **1.3.1. “Residuos sólidos hospitalarios**

Según la *Norma Técnica de Salud N°144-MINSA/2018/DIGESA* [11], “residuos sólidos de establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación, en los procesos y actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: Hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios, consultorios, entre otros afines”. También, la *“Norma Técnica de Salud N°144-MINSA/2018/DIGESA”* [11], “estos residuos se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos que son de potencial peligro, tales como: agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, material de laboratorio, medicamentos o productos farmacéuticos, entre otros” [11].

### **1.3.2. “Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios (MRSH)**

Según *Castro*, en nuestro país es uno de los aspectos de la gestión hospitalaria, que recién a partir de los últimos años ha concitado el interés de las instituciones públicas y privadas” [12], “impulsado por el desarrollo de la seguridad y salud en el trabajo hospitalario, la protección al medioambiente y la calidad en los servicios de salud” [12].

*“Decreto Supremo N°032-2018-PCM*, la Salud Ambiental es un derecho social y como tal es transversal a todos los sectores del Estado. Mediante el Decreto Supremo N°027-2007-PCM, se han establecido las Políticas Nacionales de obligatorio cumplimiento para las entidades del Gobierno Nacional” [13].

### **1.3.3. “Gestión de residuos sólidos hospitalarios**

La *Norma Técnica de la Salud N°144-MINSA/2018/DIGESA* [11], “basa toda actividad técnica, administrativa de planificación, coordinación,

concentración, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos en el ámbito nacional, regional y local”[11].

#### **1.3.4. Manejo de residuos sólidos hospitalarios**

La *Norma Técnica de la Salud N°144-MINSA/2018/DIGESA*, “toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, segregación, transporte, almacenamiento, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final de los mismos”[11].

Según la *Ley General de Residuos Sólidos N°27314*, “la gestión de los residuos sólidos en el país tiene como finalidad su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración y compatibilización de las políticas, planes, programas estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos”[14].

#### **1.3.5. “Residuos sólidos en los centros de salud”[15]**

Según, “la legislación peruana son aquellos residuos que se originan en los procesos y en actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros afines”[15]. Estos residuos tienen la “peculiaridad de estar contaminados con agentes infecciosos que pueden contener altas niveles de concentraciones de microorganismos que representan peligro, tales como: agujas, hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, papeles embalajes, material de laboratorio, entre otros”[16].

Los Residuos Sólidos Hospitalarios “Son todos aquellos desechos que se generan en los procesos relacionados con la atención e investigación médica dentro de los hospitales. Los residuos sólidos que se generan, como producto de las actividades asistenciales representan un peligro de daño para la salud” [17].

**Tabla 1. Clasificación de los Residuos Hospitalarios**

“Clasificación propuesta por CEPIS en las Directrices para la gestión interna de los residuos sólidos en los centros de salud”[18]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos infecciosos</li> <li>• Residuos especiales</li> <li>• Residuos Comunes</li> </ul>
“Clasificación de la Organización Mundial de la Salud”[19]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdida General.</li> <li>• Residuos patológicos.</li> <li>• Residuos radiactivos.</li> <li>• Desperdicio químico.</li> <li>• Residuos infecciosos.</li> <li>• Los objetos punzantes de residuos</li> <li>• Residuos farmacéuticos.</li> </ul>
Clasificación Alemana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdida General.</li> <li>• Residuos patológicos.</li> <li>• Residuos radiactivos.</li> <li>• Desperdicio químico.</li> <li>• Residuos infecciosos.</li> <li>• Los objetos punzantes de residuos</li> <li>• Residuos farmacéuticos.</li> </ul>
“Clasificación según Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA)”[20]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Cultivos y muestras almacenadas.</li> <li>• Residuos patológicos.</li> <li>• Sangre humana y residuos de productos sanguíneos”[20].</li> <li>• Los objetos punzantes de residuos</li> <li>• Desperdicio animal.</li> <li>• Aislamiento de residuos.</li> <li>• Objetos punzantes no utilizados.</li> </ul>

*Fuente: Clasificación de CEPIS, OMS, alemana, EPA.*[18],[19]

### **Clase A: Residuos biocontaminado**

“Se originan dentro proceso de atención, estos residuos contaminados contienen altos niveles de agentes infecciosos, o que pueden contener concentraciones de microorganismos que representa un riesgo significativo para las personas que se encuentre en contacto con dichos residuos” [21]



*Fuente: “N°144-MINSA/2018/DIGESA, 2018”*[21]

**Tipo A.1:** “Residuos provenientes del servicio de atención al paciente, estos residuos estuvieron en contacto con agentes contaminados como son las excreciones, secreciones y demás líquidos orgánicos contaminados provenientes de la atención al pacientes, se debe incluir alimentos y bebidas del paciente” [21].

**“Tipo A.2: Biológicos:** Residuos provenientes de laboratorio clínico, estos residuos están compuestos por cultivos, muestras biológicas, mezclas de microorganismos, medios de cultivo, productos biológicos caducados, deteriorados, que se desecharan según procedimiento administrativo” [21].

**“Tipo A.3: bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados:”** [21], “Son residuos que están compuesto por materiales con contenido de sangre humana, muestras de sangre, suero, plasma, hemoderivados, con plazo de utilización caducada, usados o cualquier otro material que haya estado en contacto con sangre”. [21].

**“Tipo A.4: residuos quirúrgicos y anotomo – patológicos:** Son residuos provenientes de procedimientos médicos, estos residuos están constituidos por tejidos, órganos, placentas, restos de fetos muertos, quirúrgicos” [21].

**Tipo A.5: punzo cortante:** “Residuos que están compuestos por elementos punzocortantes que estuvieron en contacto o no con pacientes o con agentes infecciosos, catéter con agujas, equipo de venoclisis, frascos de ampollas rotas, laminas, cubre objetos y entre otros objetos rotos” [21].

**“Tipo A.6: animales contaminados:** Residuos que incluyen cadáveres de animales, partes de animales inoculados, entrenamiento de cirugías, centro antirrábico, residuos con microorganismos patógenos infecciosos, etc” [21].

#### **“Clase B: Residuos especiales**

Son aquellos residuos peligrosos provenientes de los centros de salud, que contienen las siguientes características físicas y químicas como los

corrosivos, inflamables, tóxicos, explosivos, reactivos y radioactivos para la persona y personal expuesta”[21].

**“Tipo B.1: residuos químicos peligrosos:** Están compuestos por residuos como recipientes, o materiales que han sido contaminadas con sustancias corrosivos, toxico y entre otros, esta calificación incluye también productos farmacéuticos (quimioterapéutico), productos químico caducados, plaguicidas, etc.,”[21].



*Fuente:* “N°144-MINSA/2018/DIGESA, 2018” [21]

**“Tipo B.2: residuos farmacéuticos:”**[21], “Son aquellos residuos generados en la atención médica, residuos de productos farmacéuticos parcialmente utilizados, deteriorados, vencidos o contaminados, que se encuentran en el centro de salud. Para el caso de medicamentos vencidos se deberá tener un procedimiento administrativo de eliminación”[21].

**“Tipo B.3: residuos radioactivos:”**[21], “Residuos contaminados con elementos radioactivos o con radioisótopos, provenientes principalmente de laboratorios de investigación en salud humana, de laboratorios de análisis clínicos y servicios. Estos materiales tienen la característica de ser sólidos o pueden ser materiales contaminados por líquidos radioactivos”[21].



Fuente: “N°144-MINSA/2018/DIGESA, 2018”[21]

### “Clase C: Residuo común” [21],

“Principalmente están por residuos de materiales o compuestos que no hayan tenido contacto con los pacientes, tiene como origen las oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías y de la preparación de alimento. Así también se incluyen los residuos de origen administrativo”[21], también están “compuesto por todos los residuos que no se encuentran en ninguna de las categorías anteriores y que, por su semejanza con los residuos domésticos, pueden ser considerados como tales”[22].

**Tipo C.1:** “Estos residuos por lo general son papeles procedentes del área administrativa, que no estuvieron en contacto directo con los pacientes y que no se encuentren contaminados”[21].

**Tipo C.2:** “Están compuesto por vidrios, madera, plásticos, metales, placas radiográficas, entre otros elementos que no hayan estado en contacto directos con los pacientes, estos objetos pueden ser valorizados”[21].

**Tipo C.3:** “Restos de alimento que se prepararon en la cocina, así también provenientes de la limpieza de jardines, otros y son objetos de valorización”[21].

### 1.3.6. “Caracterización de los residuos sólidos peligrosos”[12]

**Castro**, “un problema que estuvo oculto y ahora está cobrando fuerza es el manejo de residuos hospitalarios o de establecimientos de salud, ya que ahora se da más importancia a la protección del medio ambiente en bien de la población”[12]. Además **Castro**, “la Salud Ambiental

representa una tarea de todos, es de considerarse que el artículo 25° de la Declaración Universal de Derechos Humanos establece que toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure” [12], así como “a su familia la salud y el bienestar”[12].

### 1.3.7. Caracterización de residuos hospitalarios

“Se basa en análisis físicos y químicos del material que se va a manejar. Los análisis tienen finalidades distintas y varían de acuerdo a los procesos que se va a someter, como son almacenamiento, recolección interna, transporte y disposición final”. [18], también se afirma que “es un procedimiento para determinar la composición de los residuos sólidos generados en centro de salud”[21].

**Clase de residuos:** “Señala la clase de residuo a que pertenece según la norma técnica de salud las cuales son: comunes, biocontaminados y especiales que se generan en el establecimiento de salud”[21].

**Volúmenes de residuos:** “En cada área/unidad/servicio de centro de salud identificados, realizan la caracterización con la ayuda de una ficha, se calcula el volumen (Lt) de la generación de residuos sólidos que permite conocer la capacidad de los recipiente que sean necesario”[21].

**Peso (Kg) de residuos:** “Se realizará el peso (kg) en área/unidad/servicio en el centro de salud identificado. Se realizará una estimación de costos en el manejo de residuos sólidos que se expresa en peso (kg), la obtención de información se realizará en 7 días”[21].

**Tabla 1.** “Clasificación de los Residuos Sólidos Especiales” [21]

Clase de Residuo	Promedio Dia (Vol/lit)
“Biocontaminados=Bc	(Bc1+ Bc2+ Bc3+ Bc4+ Bc5+ Bc6+ Bc7) /7
Comunes=C	(C1+ C2+ C3+ C4+ C5+ C6+ C7) /7
Especiales=E	(E1+E2+ E3+ E4+ E5+ E6+ E7) /7” [21]

“Fuente: N°144-MINSA/2018/DIGESA, 2018”[21]

## “Etapas del manejo de residuos hospitalarios”[23]

“El manejo de residuos hospitalarios es una herramienta de gestión, la misma que nos asegura una seguridad sanitaria y ambiental, iniciando desde la segregación en la fuente, haciendo el manejo de en diferentes áreas y culminando en la disposición final”[23].

### Acondicionamiento

“Etapa que consiste en la preparación del área o servicio del centro de salud, con materiales como son: los tachos, los recipientes rígidos, e insumos como las bolsas, necesarios para cada área o servicio de acuerdo norma técnica de salud”[21].

### Características específicas del recipiente

- “Recipientes con tapa en forma de media luna, embudo invertido, con pedal o tapa (únicamente para residuos comunes),
- Bolsas de polietileno según especificaciones técnicas”[21].
- “Recipientes rígidos e impermeables resistentes a fracturas y a pérdidas del contenido,
- Los recipientes rígidos para residuos punzocortantes biocontaminados deben tener el símbolo que identifique su peligrosidad” [21].

*Tabla 2. “Especificaciones técnicas para los recipientes” [21].*

<b>"Recipientes para Residuos Sólidos: Comunes, Biocontaminados y Especiales"[21]</b>			
<b>Item</b>	<b>"Almacenamiento</b>		
	<b>Primario</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Central o Final"[21]</b>
<b>Capacidad</b>	"Capacidad variable de acuerdo a la generación"[21]	"De 150 Its. a más, dependiendo de la generación de los residuos sólidos, el cual debe estar consignado en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos"[21]	"De 180 Its. a más, dependiendo de la generación de los residuos sólidos, el cual debe estar consignado en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos"[21]
<b>"Material</b>	Polietileno de alta densidad sin costuras		
<b>Espesor</b>	No menor de 2mm	No menor de 5 mm	
<b>Forma</b>	Variable		
<b>Color</b>	De preferencia claro		Variable"[21]
<b>Requerimiento</b>			

"Con tapa resistente a las perforaciones y filtraciones, material que prevenga el crecimiento de microorganismos (bacterias, hongos, etc.), lavable"[21]	"Con tapa removible, con ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y a sustancias corrosivas. Material que prevenga el crecimiento de microorganismos (bacterias, hongos, etc.)"[21]	"Con tapa removible, con ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y a sustancias corrosivas. Material que prevenga el crecimiento de microorganismos (bacterias, hongos, etc.)"[21]
--	--	--

**Fuente:** "N°144-MINSA/2018/DIGESA, 2018"[21]

**Tabla 3.** "Especificaciones Técnicas para las Bolsas de Revestimiento"[21]

**"Etapa de Almacenamiento"**

ITEM	Primario	Intermedio	Central
<b>Capacidad</b>	20 % mayor al recipiente seleccionado		
<b>Material</b>	Poliétileno de baja densidad.		
<b>*Espesor</b>	50.8 micras	72.6 micras	72.6 micras
<b>Forma</b>	Estándar		
<b>Color de bolsa</b>	Residuo común: negra Residuo biocontaminado: roja Residuo especial: amarilla"[21]		

**Fuente:** "N°144-MINSA/2018/DIGESA, 2018"[21].

**Tabla 4.** "Especificaciones de los recipientes para residuos punzocortantes biocontaminados"[21]

"ITEM	Características
<b>Capacidad</b>	Rango: 0.5 litros -20 litros
<b>Material</b>	Rígido, impermeable, resistente al traspaso por material punzocortante
<b>Forma</b>	Variable"[21] "Residuo Punzocortante Límite de llenado 3/4 partes. Visible en ambas caras del recipiente.
<b>Rótulo</b>	Puede estar impreso en el recipiente o a través de sticker de material adhesivo plastificado."[21] "Medidas: 10 x 10 cm, 10 x 15 cm, 10 x 20 cm (la cual depende de la capacidad del recipiente)."[21] "Contar con el símbolo de bioseguridad.
<b>Requerimientos</b>	Con tapa de cierre hermético que selle para evitar derrames."[21]



**Fuente:** "N°144-MINSA/2018/DIGESA, 2018"[21].

**Tabla 5.** “Especificaciones de los recipientes para residuos punzocortantes químicos-citostáticos”[21]

“ITEM	Características
<b>Capacidad</b>	Rango: 0.5 litros -20 litros
<b>Material</b>	Rígido, impermeable, resistente al traspaso por material punzocortante
<b>Forma</b>	Variable”[21]
	<b>“Residuo Punzocortante</b>
	Límite de llenado 3/4 partes.
	Visible en ambas caras del recipiente”[21].
<b>“Rótulo</b>	Puede estar impreso en el recipiente o a través de sticker de material adhesivo plastificado”[21]
	“Medidas: 10 x 10 cm, 10 x 15 cm, 10 x 20 cm (la cual depende de la capacidad del recipiente)”[21]
	“Contar con el símbolo de bioseguridad.
<b>Requerimientos</b>	Con tapa de cierre hermético que selle para evitar derrames.”[21]



**Fuente:** “N°144-MINSA/2018/DIGESA, 2018”[21].

### 1.3.8. Tratamiento de desechos médicos infecciosos

Según, *Voudrias*, “El sistema de tratamiento de *residuos médicos peligrosos* o *hazardous medical waste* (HMW), es el corazón de cualquier sistema de gestión de orden superior”[24]. Aquí *Voudrias*, “es donde los HMW serán sometidos a los procesos físicos, químicos, biológicos, térmicos o combinación de los mismos apropiados, con el fin de disminuir su volumen y eliminar o reducir sus características de peligrosidad”[24].

Las tecnologías de tratamiento se clasifican:

- (1) Tecnologías de calor bajo (ej., autoclaves, retortas y tratamiento con microondas),
- (2) Tecnologías de calor medio (ej., polimerización inversa) y
- (3) Tecnologías de calor alto (ej., incineración con exceso de aire, incineración pirolítica)”[24].

*Según, Diaz et al., ...Las tecnologías de baja temperatura pueden usarse para tratar desechos infecciosos, pero no son apropiadas para desechos químicos y farmacéuticos y partes anatómicas sin tratamiento mecánico previo (ej., trituración). Las tecnologías de temperatura media pueden tratar los mismos desechos que las tecnologías de temperatura baja y también los desechos patológicos, incluidas las partes anatómicas. Las*

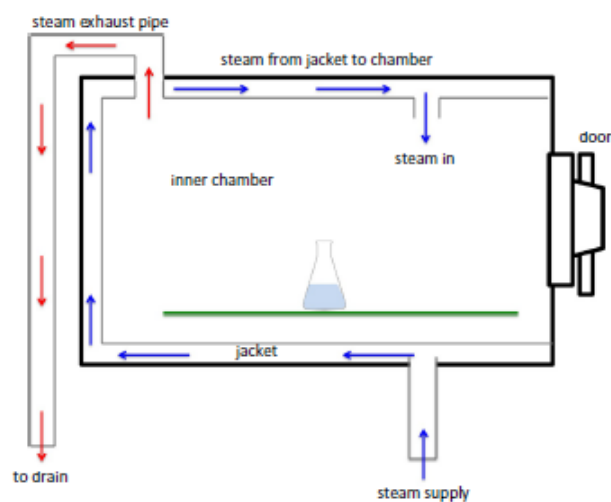
tecnologías de alta temperatura son apropiadas para todo tipo de residuos sanitarios, incluidos los residuos de quimioterapia, los disolventes y los residuos químicos y farmacéuticos.[25].

### 1.3.9. Autoclave

Es importante destacar que, *Liu & Hubert*, “Para aplicaciones de alto rendimiento, la alta presión (6–8 bares) aplicadas en autoclaves permiten el procesamiento de compuestos de bajo vacío y bien consolidados”[26]. Sin embargo de acuerdo a la obra *Liu & Hubert*, “Las autoclaves tienen altos costos de operación y mantenimiento, y el tamaño de las piezas está restringido al tamaño de la autoclave” [26].

### 1.3.10. Esterilización por uso de Autoclave

Según, *Tanzi*, “La esterilización por calor húmedo se puede realizar a temperaturas superiores a 100°C, principalmente mediante autoclave, que es una de las técnicas de esterilización más utilizadas porque es simple, de bajo costo y sin ningún riesgo para los operadores”[27], además *Tanzi*, “el uso de vapor saturado a alta presión es el método más efectivo para matar microorganismos, en un autoclave, la esterilización se realiza mediante vapor a presión, en particular se utiliza vapor a temperaturas superiores a 100°C”[27].



*Figura 1. Benjamin. “Equipo de autoclave de laboratorio” [28], “válvula de operación: controla el vapor de la camisa a la cámara, regulador de presión: para el suministro de vapor, válvula eyectora automática: controlada por termostato y se cierra al contacto con vapor puro cuando se expulsa el aire” [28].*

... La temperatura de ebullición depende de la presión atmosférica circundante y se obtiene una temperatura de vaporización más alta usando una presión más alta, cuando el autoclave se cierra y se vuelve hermético, y el agua comienza a hervir, la presión interna aumenta y el agua hierve por encima de 100°C, alcanzando una temperatura de 121°C ( $P = 1\text{atm}$ ), que se mantiene durante 15-30 minutos para matar las esporas.[27].

Según, **MINSA**, “en el proceso se utiliza vapor saturado a presión en una cámara, conocida como autoclave, dentro de la cual se someten los residuos sólidos a altas temperaturas con la finalidad de destruir los agentes patógenos que están presentes en los residuos”[29], continua la norma “en este tipo de tratamiento la temperatura y el tiempo son los parámetros fundamentales para la eficacia del tratamiento, las temperaturas de operación deben estar entre 135 a 137°C, por un periodo mínimo de 30 minutos”[29].

**Benjamín**, “La autoclave es un recipiente cilíndrico metálico, (Figura 1), en la tapa, hay un:”[28].

- “Medidor para indicar la presión,
- Válvula de seguridad, que puede ajustarse para que se desapegue a la presión deseada,
- Llave de paso para liberar la presión. Es provisto de un diafragma perforado”[28].

#### 1.3.11. Incinerador desecho solido (SWI) y contaminación del aire

**Campo et al.**, “la incineración de residuos es un proceso térmico que conduce a la combustión de sustancias orgánicas contenidas en el material de desecho. Los *incineradores de desechos sólidos* (SWI) pueden tratar *desechos peligrosos tanto municipales* (MSWI) como *industriales/hospitalarios* (HSWI)”[30].

“**Organización Mundial de la Salud.**, sobre materiales de desecho de alimentación de la planta puede ser así residuos urbanos brutos, residuos de la recogida diferenciada de residuos y residuos tratados o no tratados de procesos industriales u hospitalarios” [31].

... como consecuencia del proceso de combustión, se difunden al medio ambiente emisiones que contienen sustancias tanto inorgánicas como orgánicas, entre las que se encuentran óxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de azufre y nitrógeno (SOX, NOX), hollín, elementos metálicos, y sus óxidos y sales, compuestos orgánicos volátiles (COV), dioxinas [dibenzo-p-dioxina policlorada (PCDD) y dibenzofurano policlorado (PCDF), junto con PCDD/F], bifenilos policlorados (PCB), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), material particulado (PM) y partículas ultrafinas. [30].

#### 1.4. Formulación del problema

**MWTA**, Aunque existen variaciones de lo que se considera residuos médicos regulados (RMW) entre los estados dentro de los Estados Unidos, “la designación básica de los tipos de residuos que se consideran parte de este flujo de residuos se desarrolló utilizando la guía establecida por la Ley de seguimiento de desechos médicos” [32], los siguientes son ejemplos de definiciones adoptadas por varias leyes o regulaciones federales o estatales.

**Gorman**, [33] Tradicionalmente, ha señalado que los hospitales son un gran generador de desechos, se han realizado muchos esfuerzos en los Estados Unidos para reducir el volumen total de desechos generados en la atención médica, pero hay algunos desechos que son inevitables, los Residuos Médicos Regulados (RMW), representa aproximadamente el 15% del volumen total de desechos generados en la atención médica en los Estados Unidos hoy en día, lo que está en línea con la cifra de la OMS de 10% infeccioso y 5% contaminado con otros productos farmacéuticos o radiactivos. Actualmente hay más instrumentos reutilizables en el mercado, pero hay algunos materiales que son difíciles de desinfectar adecuadamente para que sean seguros para su reutilización. Muchos estados confían en instalaciones comerciales para reportar volúmenes, otros estados confían en los generadores para informar sobre sus volúmenes para realizar un seguimiento de los desechos generados por diferentes tipos de centros de salud, sin embargo, no hay una sola entidad que rastree las cantidades totales, esto hace que sea difícil identificar y determinar la mejor manera de gestionar estos flujos de residuos, si bien los desechos pueden clasificarse en diferentes regímenes en diferentes partes del mundo, las características tienden a ser similares [33].

#### **1.4.1. Problema principal**

¿De qué manera el manejo de los residuos peligrosos punzocortante se relaciona significativamente en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca?

#### **1.4.2. Problemas específicos**

**P.E.1:** ¿De qué modo los residuos no peligrosos se relacionan significativamente en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca?

**P.E.2:** ¿De qué modo los residuos peligrosos infecciosos se relacionan significativa en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca?

### **1.5. Objetivos de la investigación**

#### **1.5.1. Objetivo principal**

Explicar que el manejo de los residuos peligrosos se relaciona significativamente en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca.

#### **1.5.2. Objetivos específicos**

**O.E.1.** Verificar que los residuos no peligrosos se relacionan significativa en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca.

**O.E.2.** Verificar que los residuos peligrosos infecciosos se relacionan significativa en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca.

### **1.6. Hipótesis de investigación**

#### **1.6.1. Hipótesis principal**

El manejo de los residuos peligrosos punzocortante se relaciona significativamente en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca.

### **1.6.2. Hipótesis específicas**

**H.E.1.** Los residuos no peligrosos se relacionan significativa en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca.

**H.E.2.** Los residuos peligrosos infecciosos se relacionan significativa en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca.

### **1.7. Variables de investigación**

#### **1.7.1. Variable independiente**

*Manejo de los residuos peligrosos*

#### **1.7.2. Variable interviniente**

*Agentes patológicos*

### 1.7.3. Operacionalización de variables

*Tabla 6. Operacionalización de variables*

Variables		Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala	Instrumento
<b>VI:</b> “Manejo de los residuos peligrosos punzocortante” [34].	<i>Alpire, [34]</i> “los lodos activados son un proceso biológico empleado en el tratamiento de aguas residuales convencional, que consiste en el desarrollo de un cultivo bacteriano disperso en forma de flóculos en un depósito agitado, aireado” y “alimentado con el agua residual, que es capaz de metabolizar como nutrientes los contaminantes biológicos presentes en esa agua”[34].	<b>DI,1:</b> Residuos no peligrosos	<b>I<sub>I,1,1</sub>:</b> Biodegradables, <b>I<sub>I,1,2</sub>:</b> Reciclables, <b>I<sub>I,1,3</sub>:</b> Comunes.	1, 2, 3, 4, 5, 6,	SI NO SI NO SI NO	Encuesta
		<b>DI,2:</b> Residuos peligrosos infecciosos	<b>I<sub>I,2,1</sub>:</b> Biológicos, <b>I<sub>I,2,2</sub>:</b> Anatómico patológico, <b>I<sub>I,2,3</sub>:</b> Corto punzante.	7, 8, 9, 10, 11, 12	SI NO SI NO SI NO	Encuesta
<b>VD:</b> <b>Agentes patológicos</b>	<i>Albarracín et al.,</i> “Se consideran agentes patológicos o residuos sanitarios a todos los residuos, cualquiera que sea su estado físico, generados en cualquier establecimiento o servicio en el que se desarrollen actividades sanitarias”[35], “ya sean asistenciales, preventivas, de manipulación, de productos biológicos, de docencia o de investigación generando protocolo registro de accidente”[36].	<b>DD,1:</b> Riesgo en la salud	<b>ID,1,1:</b> Heridas y pinchazos.	13, 14,	SI NO	Encuesta
		<b>DD,2:</b> Nivel de conocimiento	<b>ID,2,1:</b> Manual de procedimientos, <b>ID,2,2:</b> Manejo de desechos, <b>ID,2,3:</b> Capacitación,	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.	SI NO SI NO SI NO SI NO	Encuesta

## 1.8. Justificación e importancia

### 1.8.1. Justificación

Se debe tener en cuenta las propiedades especiales y el potencial de riesgo, de los desechos generados en el Hospital I “María Reiche Neuman” EsSalud - Marcona, luego se debe clasificar como biopatogénicos y grupos especiales de desechos. En términos de propiedades, se deben clasificar como:

#### a) “Residuos Peligrosos:

- **Biocontaminados:** Son generados durante las diferentes etapas de atención de salud (diagnóstico, tratamiento, inmunizaciones, investigaciones) y, por lo tanto, han entrado en contacto con pacientes” [15]. Estos residuos de las fuentes de generación: Sala de operaciones, Sala de partos, emergencia; shock trauma, tópico, triaje, sala de observación, SS.HH., Hospitalización, Dental, Ginecología, PCT, PAI, CRED, Inmunización, TBC.
- **Patogénico:** Proceden de las fuentes de generación de: Laboratorio de bacteriología-patología, Laboratorio clínico.
- **Especiales.** Estos residuos proceden de la fuente de generación de: servicios de radiología, farmacia, laboratorio de bacteriología, patología y talleres de mantenimiento.

#### b) Residuos No Peligrosos:

- **Comunes.** Estos residuos proceden de la fuente de generación de: oficinas administrativas, sala de espera, hall, pasillos, talleres de mantenimiento.

### 1.8.2. Importancia

Los desechos médicos representan alrededor del 1 al 2% de los desechos urbanos, que son muy importantes en términos de salud. En este sentido, son muy importantes y pueden poner en peligro la salud humana.

El objetivo de este estudio es determinar las características cualitativas y cuantitativas de los desechos del Hospital I “María Reiche Newman” Marcona y presentar soluciones de gestión adecuadas.

La composición de los RRSS hospitalarios generados en el HIMRN-MARCONA es la siguiente: Plan de Manejo de Residuos Sólidos del HIMRN-MARCONA (2019).

## **1.9. Marco conceptual**

### **1.9.1. Saneamiento y Salud**

“En Latino América y el Caribe, una de las dificultades sanitarios más álgidos es la descarga sin control de aguas negras sin depuración alguna, que impacta y contaminan las aguas subterráneos y superficiales. En muchos países las aguas residuales que son regeneradas no cuentan con adecuado tratamiento”[37].

### **1.9.2. “Esterilización por vapor a presión”[38]**

*Piña et al.*, “Se lleva a cabo en un autoclave, estos equipos emplean vapor de agua saturado, a una presión de 15 libras lo que permite que la cámara alcance una temperatura de 121°C, el tiempo de esterilización usualmente es de 15 minutos”[38], sin embargo, *Piña et al.*, “en algunas oportunidades, dadas las características del material, es necesario variar el tiempo de esterilización, además cuando el vapor se coloca bajo presión, es cuando su temperatura aumenta por encima de los 100°C y esto permite alcanzar las temperaturas de esterilización 121°C”[38].

### **1.9.3. Segregación**

*EsSalud*, “es uno de los procedimientos fundamentales en la adecuada gestión de residuos sólidos que consiste en la separación de los residuos en el punto de generación”[39], “ubicándolos de acuerdo a su clasificación en el recipiente correspondiente (almacenamiento primario), el cumplimiento es obligatorio para todo el personal que labora en el Establecimiento de Salud”[39].

### **1.9.4. “Residuos Sólidos Peligrosos**

*Ley 27314: Ley General de Residuos Sólidos*, Son residuos sólidos peligrosos aquéllos que por sus características o el manejo al que son o van

a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente”[14, p.8].

#### **1.9.5. Riesgo**

*Arévalo and Benavides*, “Amenaza concreta de daño que yace sobre nosotros en cada momento y segundos de nuestras vidas, pero que puede materializarse en algún momento o no”[40].

#### **1.9.6. Bioseguridad**

*Duran and Rincón*, “Prácticas que tienen por objeto eliminar o minimizar el factor de riesgo que pueda llegar a afectar la salud o la vida de las personas o pueda contaminar el ambiente”[41].

#### **1.9.7. Contaminación**

*Ortiz*, “La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico”[42].

#### **1.9.8. Generador**

*Ley 27314: Ley General de Residuos Sólidos*, “Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario”[43], también “se considerará como generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección”[43].

#### **1.9.9. “Manejo de residuos sólidos**

*Ley 27314: Ley General de Residuos Sólidos*”[43], “Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final”[43].

## II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

La estrategia metodológica usada en el estudio de indagación “fue las establecidas en la Norma Técnica de Salud NTS N°096-MINSA/DIGESA V.01, Gestión y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo “(Resolución Ministerial N°554-2012/MINSA) y de acuerdo a los objetivos planteados en la investigación”[44].

### 2.1. Área de estudio

“El departamento de Ica es uno de los veinticuatro departamentos que forman la República del Perú”[45], “está ubicado en el centro oeste del país, limitando al norte con Lima, al este con Huancavelica y Ayacucho, al sur con Arequipa y al oeste con el Océano Pacífico”[45], “con 21 327 83 km<sup>2</sup> es el sexto departamento menos extenso y se fundó el 30 de enero de 1866, su territorio es casi por completo parte del desierto costero del Perú y conforma el llamado gran tablazo de Ica”[45]:

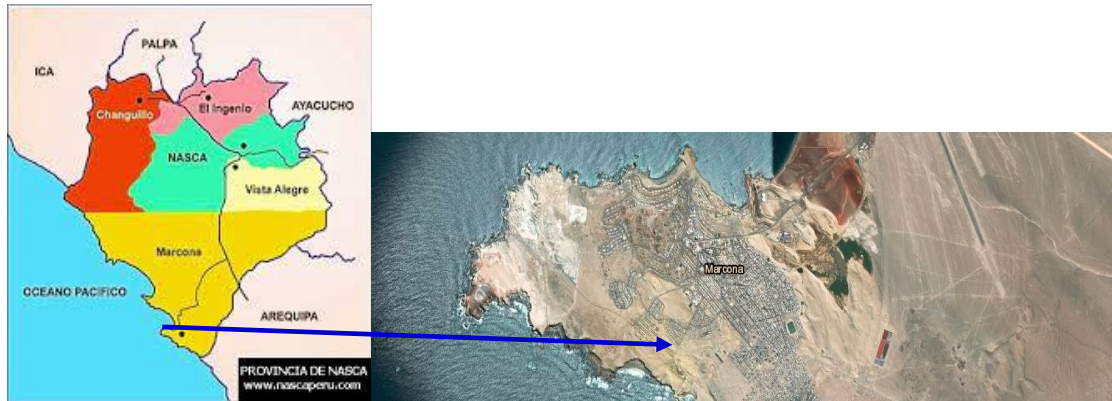


**Fuente:**

<http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/GOREs/Ica/Plan%20Regional%20de%20prevencion%20y%20atencion%20de%20desastres%20Region%20Ica%202009-2019.pdf>

**Figura 2. Departamento de Ica**

... con sus cinco provincias y es como sigue: Chincha, Pisco, Ica, Palpa y Nasca. La Provincia de Pisco tiene una superficie total de 3 978 19 km<sup>2</sup>, donde; “destaca su amplia producción agroexportadora y empresas industriales de transformación de la metería prima, que determinan una región en pleno desarrollo industrial . [46].



Fuente: <http://www.muninasca.gob.pe/control/filemgr/archivos/coprosec2019/PLAN%20PROVINCIA%20DE%20SEGURIDAD%20CIUDADANA%202019.pdf>

Fuente: <http://www.viajetop.com/pe/mapas-satelite-ica.php?plano=San%20Juan%20de%20Marcona>

Figura 3. Ubicación del distrito Marcona en la Provincial de Nasca



Fuente: [https://x.facebook.com/Municipalidad-Distrital-de-Marcona-Oficial-37175782022974/videos/en-los-primeros-dias-de-enero-del-2022-iniciar%C3%A1-la-construccion-del-hospital-de-1943943169120877/?m\\_entstream\\_source=video\\_home&player\\_suborigin=feed&player\\_format=permalink](https://x.facebook.com/Municipalidad-Distrital-de-Marcona-Oficial-37175782022974/videos/en-los-primeros-dias-de-enero-del-2022-iniciar%C3%A1-la-construccion-del-hospital-de-1943943169120877/?m_entstream_source=video_home&player_suborigin=feed&player_format=permalink)

Fuente: [https://www.google.com/search?q=hospital+i+maria+reich+y+mapa+de+marcona&tbm=isch&ved=2ahUKEwjI6Zf\\_0fn2AhWvNbkGHS51BwsQ2-cCegQIABAA&sq=hospital+i+maria+reich+y+mapa+de+marcona&gs\\_lcp=CgNpbWcQAzofCAAQgAQ6BggAEAgQHjoECAAQGFDuDljIYWCgZGgAcAB4AIABd4gB5xOSAQQxOS43mAEAoAEBqgELZ3dzLXdpeiIpbWfAAQE&sclient=img&ei=ZX1KYoiHq\\_r5OUPruqdWA&bih=600&biw=1366&rlz=1CIUUXU\\_esPE955PE955#imgsrc=vIo-Der1DQ9kfM&imgdii=1bPJAonxZYLxwM](https://www.google.com/search?q=hospital+i+maria+reich+y+mapa+de+marcona&tbm=isch&ved=2ahUKEwjI6Zf_0fn2AhWvNbkGHS51BwsQ2-cCegQIABAA&sq=hospital+i+maria+reich+y+mapa+de+marcona&gs_lcp=CgNpbWcQAzofCAAQgAQ6BggAEAgQHjoECAAQGFDuDljIYWCgZGgAcAB4AIABd4gB5xOSAQQxOS43mAEAoAEBqgELZ3dzLXdpeiIpbWfAAQE&sclient=img&ei=ZX1KYoiHq_r5OUPruqdWA&bih=600&biw=1366&rlz=1CIUUXU_esPE955PE955#imgsrc=vIo-Der1DQ9kfM&imgdii=1bPJAonxZYLxwM)

Figura 4. Ubicación del “Hospital I María Reiche Newman en el Distrito de Marcona”

## 2.2. “Áreas y/o servicios generadores de residuos solidos”

“Previo a la realización de las actividades de investigación en el Hospital I María Reiche Newman, se procedió a identificar las áreas y/o servicios generadores de

residuos sólidos como se indica en la tabla 2”[47]. “Para la selección de las unidades se apoyó con una inspección previa”[47].

**Tabla 7.** “Áreas y/o servicios generadores de residuos sólidos

Áreas y/o servicios
<ul style="list-style-type: none"><li>• Neonatología</li><li>• Cirugía</li><li>• Pediatría</li><li>• Medicina</li><li>• Ginecología y obstetricia</li><li>• Anestesiología y centro quirúrgico (SOP)</li><li>• Sala de parto”[47].</li><li>• “Emergencia y cuidados críticos</li><li>• Medicina física y rehabilitación</li><li>• Consultorios externos</li><li>• Laboratorio</li><li>• Oficinas administrativas</li><li>• Nutrición</li><li>• Farmacia</li><li>• Pasillos</li><li>• Tuberculosis (TBC)</li><li>• Jardines” [47].</li></ul>

## 2.3. La Investigación

### 2.3.1. Tipo y nivel de la investigación

“**Tipo**, “El estudio fue de tipo analítico- informativo, con el fin de investigar situaciones y eventos en el manejo de los desechos hospitalarios por parte del personal de salud”[48], “con los siguientes criterios metodológicos considerados: observacional, prospectivo las pruebas fueron recogidos a propósito de la investigación y longitudinal, puesto que se aplicó conocimientos previos adquiridos de un aprendizaje teórico, además resolver problemas reales” [48].

“**Nivel** De nivel descriptivo-relacional: descriptivo, Se identificó la estrategia necesaria en la recirculación del agua residual industrial en el costo de reúso del proceso, explicativo, confrontar las variables en estudio”[49].

“**Diseño**, Diseño experimental. Con enfoque cuantitativo, Se empleó un diseño descriptivo correlacional” [50].

### 2.3.2. Población y muestra

“La investigación se desarrolló en el Hospital I María Reiche Newman en el distrito de Marcona, provincia de Nasca, departamento de Ica”[28].

“*Población*: estuvo constituida por todas las superficies al interior del Hospital I María Reiche Newman en el distrito de Marcona-Nasca, entre los meses de octubre a noviembre del año 2021” [28].

“*Muestra*: estuvo conformada por quince superficies distintas al interior del Hospital I María Reiche Newman, escogidas mediante muestreo no probabilístico intencionado y que cumplieron los siguientes criterios”[28].

- “Criterios de inclusión

Córdova Tapia, y superficies (anaqueles, estantes, mesas, gabinetes, etc.) al interior del servicio de farmacia, en contacto con medicamentos e insumos farmacológicos, profesionales químicos farmacéuticos, personal técnico e internistas, al interior del Hospital I María Reiche Newman”[51].

- “Criterios de exclusión

Otros servicios, en contacto con personal médico, asistencial, pacientes o familiares, fuera Hospital I María Reiche Newman o del periodo de estudio”[51].

“Se realizará aplicando la ecuación Murray y Larry, de cual el tamaño de muestra será de 30 trabajadores”[52]

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{(N-1) * E^2 + Z^2 * P * Q} \quad \text{Ec. (1)}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

N = Tamaño de la población en estudio (85)

Z = Valor de la distribución normal estandarizada de acuerdo al grado de confianza 95% (1,96)

P = Distribución en la variable (0.85) (éxitos)

Q = 1 – P (0.15) (fracaso)

E = Error muestral máximo que el investigador está en condiciones de aceptar para su estudio muestral 10.00 %.

Reemplazando los datos en la Ec. (1)

$$n = \frac{(1.96)^2(80)(0.85)(0.15)}{(80 - 1)(0.1)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$n = 32$  trabajadores

### 2.3.3. Marco legal

- a. “Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos”[53], y su Reglamento D.S. N° 057-2004-PCM y Modificatoria de la L.G.R.S. D.L.N° 1065(28/06/2008).
- b. “Resolución Ministerial N°554-2012/MINSA: Aprobar la Norma Técnica de Salud N°096-MINSA/DIGESA-V01: gestión y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo”[44].
- c. “Resolución Ministerial N°373-2010/MINSA: Aprueban Documento Técnico Plan Nacional de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo a Nivel Nacional 2010-2012”[54].
- d. “Resolución Ministerial N°217-2004/MINSA: Norma Técnica: Procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios”[9].
- e. “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA: Aprueban la NTS N° 144 -MINSA/2018/ DIGESA, Norma Técnica de Salud: Gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación”[1].
- f. “Resolución Ministerial N°096/MINSA: Norma Técnica de Salud de Gestión N°096 y manejo de residuos sólidos en establecimiento de salud y servicios médicos de apoyo”[55].
- g. “Decreto Legislativo N°1278/MINAM: Decreto Legislativo que Aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”[56].
- h. “Resolución Ministerial N°258-2011/MINSA: Política Nacional de Salud Ambiental 2011-2020”[57].

### 2.3.4. Técnica de recolección de datos

*Cabezas et al.*, “En base a la observación directa y se realizó mediante una encuesta y entrevistas al personal de salud que labora en el Hospital I María Reiche Newman”[58].

### 2.3.5. Instrumentos de recolección de datos

*Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA*, “se utilizaron los protocolos de manejo de desechos hospitalarios del Hospital I María Reiche Newman validado por el Ministerio de Salud Pública (MSP)”[59].

### 2.3.6. Técnicas de procesamiento de datos

*Cabezas et al.*, “Los datos fueron procesados y analizados mediante Microsoft Office Word, Excel y SPSS, programas donde se realizó la tabulación de los resultados de la investigación y la elaboración de la propuesta de capacitación”[58]. “Se realizó una revisión bibliográfica en diferentes fuentes de información sobre los conocimientos y actitudes sobre el Manejo de los Desechos Hospitalarios”[58].

### 2.3.7. Análisis e interpretación de los datos

Según, Fernández, [60] “Para la tabulación de la información se usó el programa de Excel y SPSS esto es: tablas, gráficos, barras, pasteles, los resultados son representados en tablas con frecuencias y porcentajes”.

#### “La Estadística

Para analizar los datos cuantitativos, se utilizó la Estadística Inferencial que nos sirvió para estimar parámetros y probar la hipótesis, utilizando la técnica de distribuciones no paramétricas del CHI CUADRADO cuya fórmula es la siguiente:” [60]

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

### III. RESULTADOS

#### 3.1. “El manejo de los residuos peligrosos punzocortante y la eliminación de agentes patológicos

**Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA** [59], “lo que indica la norma sobre las actividades de gestión debe estar a cargo de un comité o el que haga las veces de responsable para la gestión integral y manejo de residuos sólidos, según corresponda en el Hospital I María Reiche Newman”[59].

Que, por ordenanza de la Gerencia de Planeamiento y Evaluación de Inversiones de la Oficina Central, autorizo al área correspondiente la elaboración de la guía tecnológica de plantas de tratamiento de residuos sólidos, instrumento que les permitió planificar y gestionar las inversiones correspondientes que se requieren en EsSalud.

#### **Plan de trabajo**

- a) **Método.** – las actividades a realizar “en el centro de salud relacionados al manejo de residuos sólidos”[59], se realizó bajo el cumplimiento de “Norma técnica de salud: Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimiento de salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación”[21].
- b) **Requerimientos**
- **Insumos:** “Se necesito balanzas, tableros, hojas bond, correctores, impresoras, refrigerios, lapiceros y bolsas (amarilla, roja y negra)”[61].
  - **Recursos Humanos:** “Se conto con el apoyo personal del centro de salud belén”[61].
  - **Medidas de Seguridad:** “Se hizo uso y eliminación de Equipos de Protección personal como mandilones, delantales, batas, guantes, lentes de seguridad, mascarillas KN95, gorros”[61].
- c) **Presupuesto:** “Para las actividades de este diagnóstico no se contó con ningún presupuesto por parte del centro de salud, las actividades se realizaron con recursos propios del centro de salud y el apoyo del investigador”[61].

d) **Cronograma:** “Las actividades se realizaron del 24 al 30 de agosto del presente año”[61].

### **Plan de Manejo de Residuos Sólidos**

**Titulo:**

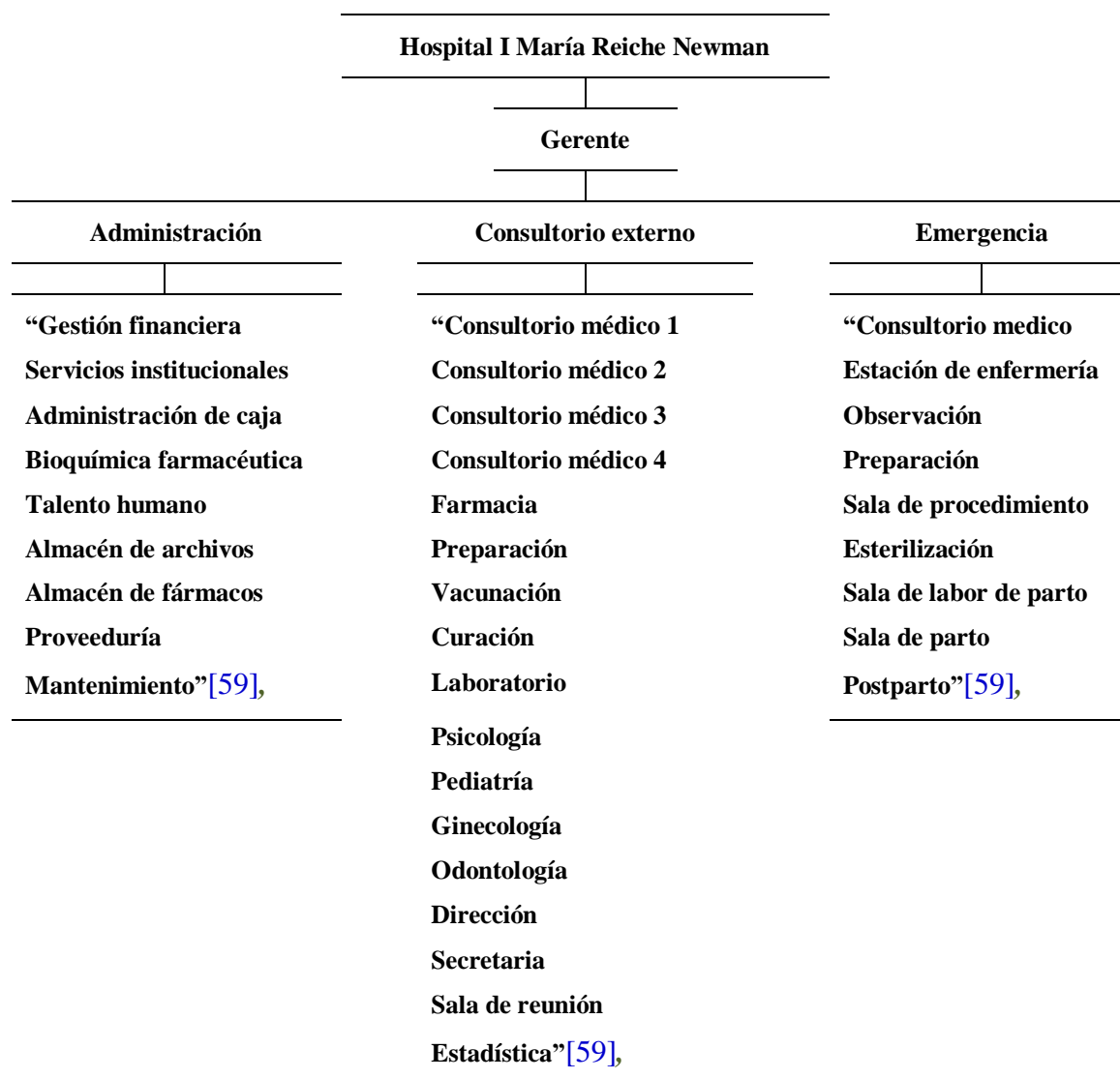
“Plan de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios en el Hospital I María Reiche Newman”

**Objetivos**

Explicar que el manejo de los residuos peligrosos punzocortante mediante el uso de autoclaves se relaciona significativamente en la eliminación de agentes patológicos en el “Hospital I María Reiche Newman Marcona”, Nasca.

**a. Estructura organizacional del centro de salud belén**

*Tabla 8. Estructura organizacional del Hospital I María Reiche Newman, Marcona, Nasca*



## b. Servicio o unidades generados de residuos solidos

En el diagnóstico se aprecia los residuos generados por servicio.

### Características peligrosas de los residuos generados en el Hospital I María Reiche Newman.

- **Explosividad:** En la inspección que se realizó en el área de estudio no se logró identificar los desechos que produzcan reacciones explosivas, así mismo se verifico que en los laboratorios no se trabaja con productos químicos explosivos.
- **Corrosividad:** En los laboratorios del área de estudio se logró identificar que realizan trabajos con ácidos corrosivos, como son el Ácido Clorhídrico y el Ácido Sulfúrico.
- **Auto combustible:** En las inspecciones que se realizaron en el área de estudio no se logró identificar desechos que son combustibles, o residuos que favorecen la combustión.
- **Reactividad:** En las inspecciones que se realizaron en el área de estudio no se logró identificar desechos que son Reactivos, o sustancias que pueden reaccionar con el agua.
- **Toxicidad:** En las inspecciones que se realizaron en el área de estudio se logró identificar residuos que contienen cierto grado de toxicidad, principalmente los residuos sólidos tóxicos son provenientes del laboratorio.
- **Radioactividad:** En las inspecciones que se realizaron en el área de estudio no se logró identificar desechos con características radioactivas.
- **Patógeno:** En las inspecciones que se realizaron en el área de estudio se logró identificar que los residuos generados por cada servicio están contaminados con algún patógeno.

*Tabla 9. Estimación de tasas generados de residuos sólidos en Kg/día*

<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Biocontaminado	5.385	Kg/dia
Especial	1.724	Kg/dia
Comunes	4.659	Kg/dia

**c. Ubicación de la sala de incineración en el Hospital María Reiche Newman, EsSalud**

El manejo de los residuos sólidos hospitalarios en base a la norma de la Resolución Ministerial N°1395-2018/MINAM en base a la metodología de la Norma Técnica de Salud N°144-MINSA de Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación, debe ser participativa, concisa, con ideas y fuerza motivacionales, que genere el compromiso y el cumplimiento de las actividades indicadas.



*Figura 5. Vista frontal de la sala de incineración y disposición final de los residuos sólidos hospitalarios*



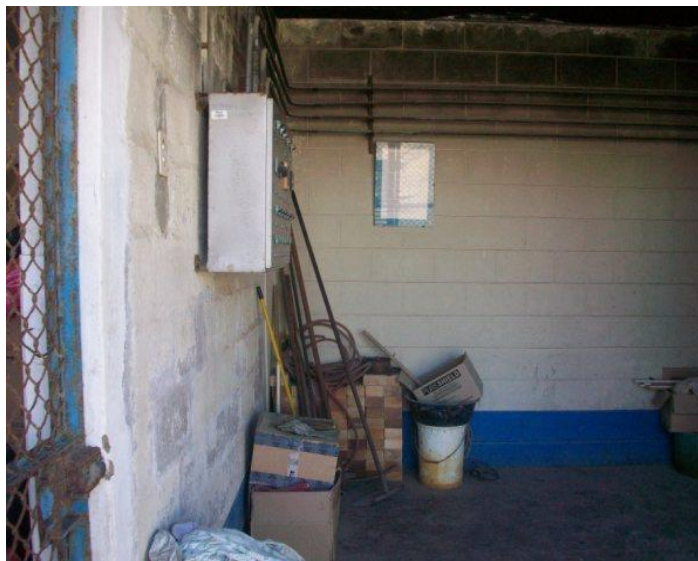
*Figura 6. Vista lateral derecha sala de incineración y sala G.E. N°1*



*Figura 7. Vista frontal y lateral derecha del incinerador CIMELCO tapa ingreso residuos sólidos*



*Figura 8. Vista lateral derecha del incinerador CIMELCO quemadores de primera y segunda cámara*



*Figura 9. Vista lateral e instalación eléctrica del tablero de control del incinerador CIMELCO*



*Figura 10. Vista frontal e instalación eléctrica del tablero de control del incinerador  
CIMELCO*

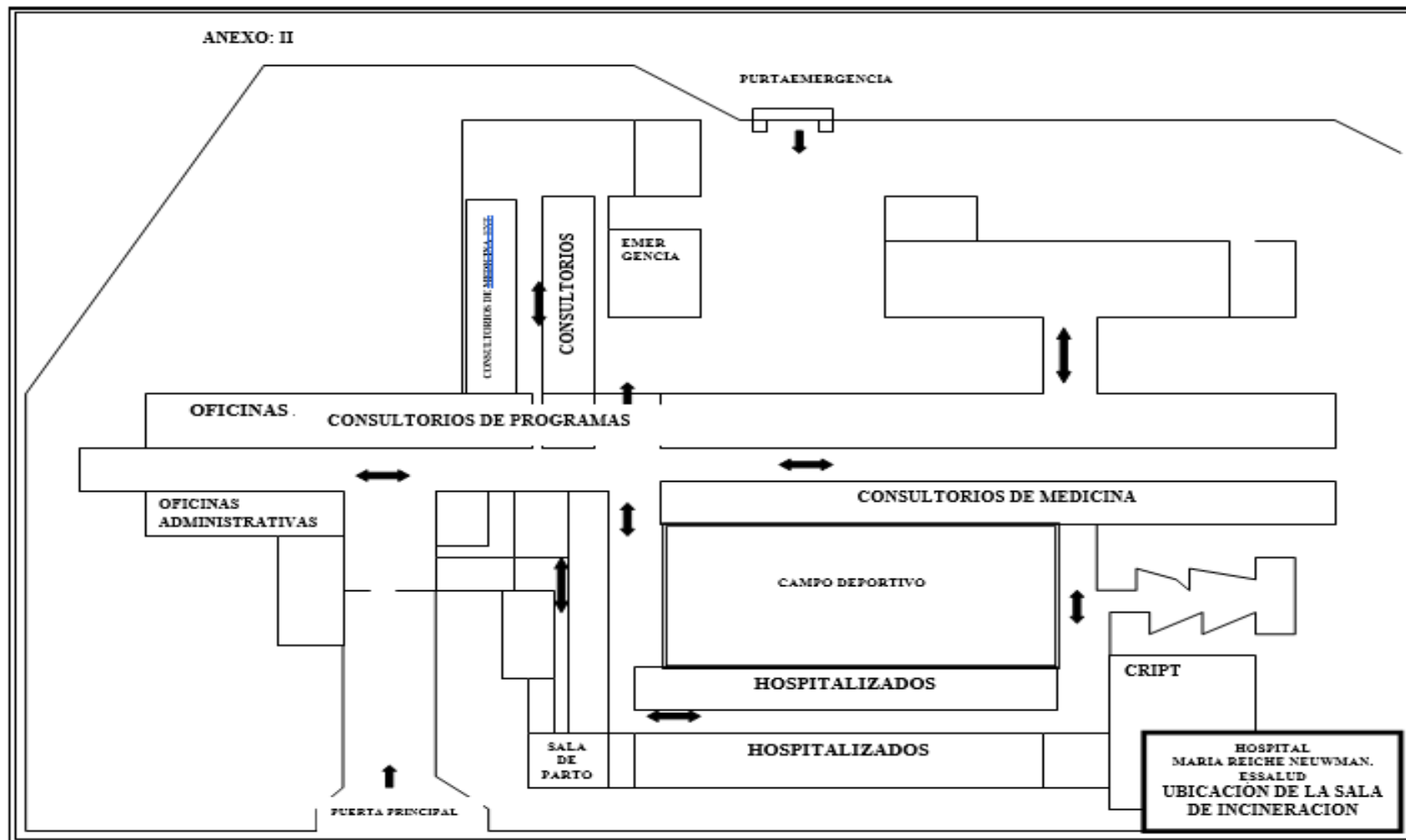


Figura 11. Hospital María Reiche Neuman. EsSalud – Ubicación de la sala de incineración

**Tabla 10. Ficha técnica de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios**



**FICHA TÉCNICA DE TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS**

RED ASISTENCIAL: ICA  
CENTRO ASISTENCIAL: HOSPITAL I MARIA REICHE NEWMAN - MARCONA

**1. TECNOLOGÍA (marque una x)**

TIPO DE INCINERADOR:	CONDICIÓN DEL EQUIPO:	ESTADO DEL EQUIPO:
INCINERADOR 01 CÁMARA: <input type="text"/>	BUENO: <input type="text"/>	POR REPARAR: <input type="text"/>
INCINERADOR 02 CÁMARA: <input checked="" type="checkbox"/>	REGULAR: <input type="text"/>	PARABAJA: <input checked="" type="checkbox"/>
HORNO ARTESANAL: <input type="text"/>	MALO: <input checked="" type="checkbox"/>	

**CARACTERÍSTICAS DEL INCINERADOR:**

MARCA	MODELO	CÓDIGO PATRIMONIAL	ANTIGÜEDAD (Años)	CAPACIDAD (KG/H)	COSTO DEL EQUIPO (S/.)
CIMELCO	COMPACTO	284090	15	25	5,000.00

**2. MANTENIMIENTO**

TIPO DE MANTENIMIENTO	CUENTA CON EMPRESA RESIDENTE? (SI/NO)	NOMBRE DE LA EMPRESA	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO (*)	FECHA DEL ÚLTIMO MANTENIMIENTO	COSTO MENSUAL DE MANTENIMIENTO (S/.)
PREVENTIVO	SI	SERCORGEN	MENSUAL	01/05/2018	
CORRECTIVO	SI	SERCORGEN	SEMESTRAL	01/08/2016	

\* INDICAR SI ES MENSUAL. SEMESTRAL

**3. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS**

**3.1 INFRAESTRUCTURA:**

CUENTA CON PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS? (SI/NO)	<input type="text" value="NO"/>	EL PAMA ESTA APROBADO POR DIGESA? (SI,NO)	<input type="text" value="NO"/>	ÁREA DEL AMBIENTE DEL EQUIPO DE INCINERACIÓN (M²):	<input type="text" value="24.82"/>
ÁREA TOTAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS (M²)	<input type="text" value="0.00"/>	TIENE AMBIENTE PARA RESIDUOS COMUNES? (SI,NO)	<input type="text" value="NO"/>	ÁREA ALMACENAMIENTO DEL RESIDUOS (M²)	<input type="text" value="8.80"/>
CUENTA CON INFRAESTRUCTURA APROBADA POR DIGESA? (SI,NO)	<input type="text" value="NO"/>	TIENE AMBIENTE PARA RESIDUOS BIOCONTAMINADOS? (SI,NO)	<input type="text" value="SI"/>	ÁREA ALMACENAMIENTO DEL RESIDUOS (M²):	<input type="text" value="13.96"/>
CUENTA CON PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL (PAMA): (SI,NO)	<input type="text" value="NO"/>	TIENE AMBIENTE PARA RESIDUOS ESPECIALES? (SI,NO)	<input type="text" value="NO"/>	ÁREA DEL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PARA RECICLADO (cartones galorenas, etc) (M²):	<input type="text" value="0.00"/>

**3.2 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS:**

CANTIDAD DIARIA DE RESIDUOS HOSPITALARIOS BIOCONTAMINADOS (Kg/día).	<input type="text" value="32.00"/>	CANTIDAD DIARIA DE RESIDUOS HOSPITALARIOS COMUNES: Kg/día.	<input type="text" value="25.00"/>
CUENTA CON EMPRESA PARA TRASLADO DE RESIDUOS? (SI,NO)	<input type="text" value="SI"/>	INDICAR NOMBRE DE LA EMPRESA	<input type="text" value="SILSA"/>
CUENTA CON EMPRESA PARA TRASLADO DE RESIDUOS COMUNES? (SI,NO)	<input type="text" value="SI"/>	INDICAR NOMBRE DE LA EMPRESA	<input type="text" value="SILSA"/>
COSTO UNITARIO DE TRASLADO DE RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES (S/./Kg)	<input type="text"/>	COSTO UNITARIO DE TRASLADO DE RESIDUOS BIOCONTAMINADOS (S/./Kg)	<input type="text"/>
CUENTA CON COCHES DE TRASLADO INTERNO DE RESIDUOS?:	<input type="text" value="NO"/>	INDIQUE TIPO Y CANTIDAD DE COCHES:	<input type="text"/>

**NOTA: (ADJUNTAR PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE LOS AMBIENTES, FOTOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO, DEL EQUIPO Y CHIMENEAS EN PLENO FUNCIONAMIENTO)**

SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

JEFE DE LA OFICINA DE INGENIERIA HOSPITALARIA

**Tabla 11.** Lista de verificación de manejo de residuos sólidos peligrosos hospitalarios

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala	Instrumento
<b>D<sub>1,1</sub>:</b> Residuos no peligrosos	<b>I<sub>1,1,1</sub>:</b> Normativa,	1, 2,	SI NO	Encuesta
<b>D<sub>1,2</sub>:</b> Residuos peligrosos infecciosos	<b>I<sub>1,1,2</sub>:</b> Reciclables,	3, 4,	SI NO	Encuesta
	<b>I<sub>1,1,3</sub>:</b> Biodegradables.	5, 6,	SI NO	
	<b>I<sub>1,2,1</sub>:</b> Tratamiento,	7, 8,	SI NO	
	<b>I<sub>1,2,2</sub>:</b> Anatomopatológico,	9, 10,	SI NO	
	<b>I<sub>1,2,3</sub>:</b> Corto punzante.	11, 12	SI NO	
<b>D<sub>D,1</sub>:</b> Riesgo en la salud	<b>I<sub>D,1,1</sub>:</b> Heridas y pinchazos.	13, 14,	SI NO	Encuesta
<b>D<sub>D,2</sub>:</b> Nivel de conocimiento	<b>I<sub>D,2,1</sub>:</b> Manual de procedimientos,	15, 16,	SI NO	Encuesta
	<b>I<sub>D,2,2</sub>:</b> Manejo de desechos,	17, 18,	SI NO	
	<b>I<sub>D,2,3</sub>:</b> Capacitación,	19, 20,	SI NO	
		21, 22.	SI NO	

#### d. Prueba de hipótesis estadística principal

**H<sub>a</sub>:** El manejo de los residuos peligrosos punzocortante **relaciona significativamente** en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca.

**H<sub>0</sub>:** El manejo de los residuos peligrosos punzocortante relaciona **significativamente** en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca.

#### Contrastación de la hipótesis estadística principal

Como punto de inicio para realizar la prueba de hipótesis se ha fijado un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  y con un nivel de confianza del 95%, así mismo se realizó la fórmula de Chi Cuadrado:

$$X^2 = \frac{\sum(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

#### Calculo del Chi Cuadrado teórico

Nivel de confianza 95% = 0.05

(f-1) = (Preguntas - 1) = (22 - 1) = 21

(K-1) = (Opciones - 1) = (2 - 1) = 1

Grados de libertad = 21

Anexo II: Tabla D-7, Valor crítico = 32.6710

**X<sup>2</sup><sub>0.05, Teórico</sub> = 32.6710**

**Calculo del Chi Cuadrado experimental**

- Tamaño de muestra  
(trabajadores del H1MRN-Marcona) = 32 (Obtenido por la ecuación de Murray & Larry)
- Total, columna opción (fi) = 22
- Total, columna opción – 1 fila = 480  
= C9+I9+C17+I17+C25+I25+C33+I33+C41+I41+C49+I49+C57+I57+C65+I65+C73+I73+C81+I81+C89+I89
- Total, columna opción – 2 fila = 224  
= C10+I10+C18+I18+C26+I26+C34+I34+C42+I42+C50+I50+C58+I58+C66+I66+C74+I74+C82+I82+C90+I90
- Número total observaciones (32\*22) = 704

Frecuencia esperada: (fe,i)

$$f_{e,i} = \frac{\text{Total tamaño muestra} * \text{Total Columna Opcion i fila}}{\text{Numero total de observaciones}}$$

$$f_{e(1)} = 21.8182$$

$$f_{e(2)} = 10.1818$$

	F <sub>EXP</sub> > F <sub>TEORICO</sub>			F <sub>EXP</sub> < F <sub>TEORICO</sub>		
<b>Hipótesis</b>	H <sub>0</sub> =	Es falso	= Se rechaza	H <sub>0</sub> =	Es verdad	= Se acepta
<b>General</b>	H <sub>a</sub> =	Es verdad	= Se acepta	H <sub>a</sub> =	Es falso	= Se rechaza

$$\chi^2_{0.05, Experimental, Total} = 89.2253$$

<b>F Experimental &gt;</b>	<b>F Teórico</b>
<b>89.2253 &gt;</b>	<b>32.6710</b>

Regla de decisión: Ji cuadrado Teórico (32.6710) < Ji Cuadrado Experimental (89.2253), para **P valor pequeño a 0.05**

Por lo tanto,

**Se impugna la H<sub>0</sub>**

**Se admite la H<sub>a</sub>:** Se puede decir que por lo menos hay un factor que contribuyen en la aceptación de la hipótesis alterna por lo que. El manejo de los residuos peligrosos punzocortante **se conecta significativamente** en la eliminación de agentes patológicos en el “Hospital I María Reiche Newman Marcona”, Nasca.

### 3.2. Los residuos no peligrosos y la eliminación de agentes patológicos

#### Prueba estadística de hipótesis específica (1)

**H<sub>a</sub>:** Los residuos no peligrosos **se relacionan significativa** en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca.

**H<sub>0</sub>:** Los residuos no peligrosos **no se relacionan significativa** en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca.

#### Contrastación de la hipótesis estadística principal

“Como punto de inicio para realizar la prueba de hipótesis se ha fijado un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  y con un nivel de confianza del 95%, así mismo se realizó la fórmula de Chi Cuadrado:”[62].

$$X^2_{0.05} = \frac{\sum(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

#### Calculo del Chi Cuadrado teórico

Nivel de confianza 95%	=	0.05
(f-1) = (Preguntas – 1) = (6 – 1)	=	5
(K-1) = (Opciones – 1) = (2 – 1)	=	1
Grados de libertad	=	5
Anexo II: Tabla D-7, Valor crítico	=	11.70

**$X^2_{0.05, \text{Teórico}} = 11.070$**

#### Calculo del Chi Cuadrado experimental

- Total, tamaño de muestra  
(trabajadores del H1MRN-Marcona) = 32 (*Obtenido por la ecuación de Murray & Larry*)
- Total, columna opción (fi) = 6
- Total, columna opción – 1 fila = 144  
= C10+I10+C21+I21+C32+I32
- Total, columna opción – 2 fila = 48  
= C10+I10+C18+I18+C26+I26+C34+I34+C42+I42+C50+I50+C58+I58+C66+I66+C74+I74+C82+I82+C90+I90
- Número total observaciones (32\*6) = 192

Frecuencia esperada: (fe)

$$f_{e.i} = \frac{\text{Total tamaño muestra} * \text{Total columna opcion i fila}}{\text{Numero total de observaciones}}$$

$$f_{e(1)} = 24.000$$

$$f_{e(2)} = 8.000$$

		<b>F<sub>EXP</sub> &gt; F<sub>TEORICO</sub></b>		<b>F<sub>EXP</sub> &lt; F<sub>TEORICO</sub></b>	
<b>Hipótesis</b>	H <sub>0</sub> =	Es falso	= Se rechaza	H <sub>0</sub> =	Es verdad = Se acepta
	H <sub>a</sub> =	Es verdad	= Se acepta	H <sub>a</sub> =	Es falso = Se rechaza

**Tabla 12.** “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA. Se prepararon las preguntas de la dimensión de los residuos no peligrosos para la encuesta respectiva”[59]

<b>ITEM</b>	<b>Característica</b>
<b>D<sub>1,1</sub>: Residuos no peligrosos</b>	
<b>I<sub>1,1,1</sub>: Normativa</b>	
1	“El Hospital I María Reiche Newman cuenta con el Reglamento del Comité de residuos solidos
2	Las áreas/unidades/servicios cuentan con su respectivo protocolo del manejo de residuos y reciclaje”[59]
<b>I<sub>1,1,2</sub>: Reciclables</b>	
3	“Diga usted si se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase
4	Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase”[59]
<b>I<sub>1,1,3</sub>: Biodegradables</b>	
5	“Los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales cuentan con tapa
6	Se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades separadamente en bolsas de plástico color rojo”[59]

“¿El Hospital I María Reiche Newman cuenta con el reglamento del comité de residuos solidos?”

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	25		25	78.13%	78.13%	
No	7		32	21.88%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

“¿Las áreas/unidades/servicios cuentan con su respectivo protocolo del manejo de residuos y reciclaje?”

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	24		24	75.00%	75.00%	
No	8		32	25.00%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

“¿Diga usted si se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase?”

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	28		28	87.50%	87.50%	
No	4		32	12.50%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

“¿Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase?”

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	18		25	78.13%	78.13%	
No	14		32	21.88%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

“¿Los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales cuentan con tapa?”

Respuestas	Frecuencia Absoluta Simple fi	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	29	29	90.63%	90.63%	
No	3	32	9.38%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>		<b>100%</b>		

“¿Se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades separadamente en bolsas de plástico color rojo? ”[59]

Respuestas	Frecuencia Absoluta Simple fi	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	20	20	62.50%	62.50%	
No	12	32	37.50%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>		<b>100%</b>		

Fuente: Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA

$$X_{0.05,1}^2 = \frac{(f_{0,1}-f_{e,1})^2}{f_{e,1}} + \frac{(f_{0,2}-f_{e,1})^2}{f_{e,1}} + \frac{(f_{0,3}-f_{e,1})^2}{f_{e,1}} + \frac{(f_{0,4}-f_{e,1})^2}{f_{e,1}} + \frac{(f_{0,5}-f_{e,1})^2}{f_{e,1}} + \frac{(f_{0,6}-f_{e,1})^2}{f_{e,1}}$$

$$X_{0.05}^2 = \frac{(25-24)^2}{24} + \frac{(24-24)^2}{24} + \frac{(28-24)^2}{24} + \frac{(18-24)^2}{24} + \frac{(29-24)^2}{24} + \frac{(20-24)^2}{24}$$

$$X_{0.05,1}^2 = 3.9167$$

$$X_{0.05,2}^2 = \frac{(f_{0,1}-f_{e,2})^2}{f_{e,2}} + \frac{(f_{0,2}-f_{e,2})^2}{f_{e,2}} + \frac{(f_{0,3}-f_{e,2})^2}{f_{e,2}} + \frac{(f_{0,4}-f_{e,2})^2}{f_{e,2}} + \frac{(f_{0,5}-f_{e,2})^2}{f_{e,2}} + \frac{(f_{0,6}-f_{e,2})^2}{f_{e,2}}$$

$$X_{0.05}^2 = \frac{(7-8)^2}{8} + \frac{(8-8)^2}{8} + \frac{(4-8)^2}{8} + \frac{(14-8)^2}{8} + \frac{(3-8)^2}{8} + \frac{(12-8)^2}{8}$$

$$X_{0.05,2}^2 = 11.7500$$

Por lo tanto, el Chi cuadrado aplicado a la prueba estadística de hipótesis específica

(1)

$$X_{0.05,Experimental,1}^2 = 15.6667$$

f experimental	f teórico
15.6667	11.0700

Regla de decisión: Ji cuadrado Teórico (11.0700) < Ji Cuadrado Experimental (15.6667), para **P valor menor a 0.05**

Por lo tanto,

**Se rechaza la  $H_0$**

**Se acepta la  $H_a$ :** Se puede decir que por lo menos hay un factor que contribuyen en la aceptación de la hipótesis alterna por lo que. Los residuos no peligrosos mediante el uso de autoclaves **se relacionan significativa** en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca.

### 3.3. Los residuos peligrosos infecciosos y la eliminación de agentes patológicos

#### Prueba estadística de hipótesis específica (2)

**$H_a$ :** Los residuos peligrosos infecciosos **se relacionan significativa** en la eliminación de agentes patológicos en el “Hospital I María Reiche Newman Marcona”, Nasca.

**$H_0$ :** Los residuos peligrosos **no se relacionan significativa** en la eliminación de agentes patológicos en el “Hospital I María Reiche Newman Marcona”, Nasca.

#### Contrastación de la hipótesis estadística principal

“Como punto de inicio para realizar la prueba de hipótesis se ha fijado un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  y con un nivel de confianza del 95%, así mismo se realizó la fórmula de Chi Cuadrado:”[62].

$$X_{0.05}^2 = \frac{\sum(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

#### Calculo del Chi Cuadrado teórico

Nivel de confianza 95%	=	0.05
(f-1) = (Preguntas – 1) = (6 – 1)	=	5
(K-1) = (Opciones – 1) = (2 – 1)	=	1
Grados de libertad	=	5
Anexo II: Tabla D-7, Valor crítico	=	11.70

**$X_{0.05, \text{Teórico}}^2 = 11.070$**

#### Calculo del Chi Cuadrado experimental

- Total, tamaño de muestra

(trabajadores del H1MRN-Marcona) = 32 (Obtenido por la ecuación de Murray & Larry)

- Total, columna opción (fi) = 6
- Total, columna opción – 1 fila = 144  
= C10+I10+C21+I21+C32+I32
- Total, columna opción – 2 fila = 48  
= C10+I10+C18+I18+C26+I26+C34+I34+C42+I42+C50+I50+C58+I58+C66+I66+C74+I74+C82+I82+C90+I90
- Número total observaciones (32\*6) = 192

Frecuencia esperada: (fe)

$$f_{e.i} = \frac{\text{Total Tamaño Muestra} * \text{Total Columna Opcion } i \text{ fila}}{\text{Numero total de observaciones}}$$

$$f_{e(1)} = 24.000$$

$$f_{e(2)} = 8.000$$

		$F_{EXP} > F_{TEORICO}$		$F_{EXP} < F_{TEORICO}$	
<b>Hipótesis</b>	$H_0 =$	Es falso	= Se rechaza	$H_0 =$	Es verdad = Se acepta
	$H_a =$	Es verdad	= Se acepta	$H_a =$	Es falso = Se rechaza

**Tabla 13.** “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA”[59]. Se prepararon las preguntas de la dimensión de los residuos peligrosos infecciosos para la encuesta respectiva

ITEM	Característica
<b>D<sub>1,2</sub>: Residuos peligrosos infecciosos</b>	
<b>I<sub>1,2,1</sub>: Tratamiento</b>	
7	“¿El sistema de tratamiento cuenta con las aprobaciones y autorizaciones correspondientes?”
8	“¿Los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia, investigación, microbiología, son sometidos a tratamiento en la fuente generadora y llevada al almacenamiento final-central?”[59]
<b>I<sub>1,2,2</sub>: Anatomo patológico</b>	
9	“¿Los residuos biocontaminados compuestos por piezas anatomo patológicas, son acondicionados separadamente en bolsas de plástico color rojo?”

- 10 ¿Los residuos especiales o los procedentes de fuentes radiactivas son almacenados en sus contenedores de seguridad?” [59]

**I<sub>1,2,3</sub>: Corto punzante**

- 11 “¿Como los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la norma técnica?
- 12 ¿Personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin?” [59]

**“¿El sistema de tratamiento cuenta con las aprobaciones y autorizaciones correspondientes?**

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	21		21	65.63%	65.63%	
No	11		32	34.38%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

**“¿Los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia, investigación, microbiología, son sometidos a tratamiento en la fuente generadora y llevada al almacenamiento final-central?**

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	20		20	62.50%	62.50%	
No	12		32	37.50%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

**¿Los residuos biocontaminados compuestos por piezas anatomo patológicas, son acondicionados separadamente en bolsas de plástico color rojo?**

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	15		15	46.88%	46.88%	
No	17		32	53.13%	100.00%	

<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>
--------------	-----------	-------------

**“¿Los residuos especiales o los procedentes de fuentes radiactivas son almacenados en sus contenedores de seguridad?”**

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	17		17	53.13%	53.13%	
No	15		32	46.88%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

**“¿Como los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la norma técnica?”[59]**

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	20		20	62.50%	62.50%	
No	12		32	37.50%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

**“¿Personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin?”**

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	22		22	68.75%	68.75%	
No	10		32	31.25%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

*Fuente: Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA*

$$X_{0.05,1}^2 = \frac{(f_{0,1}-f_{e,1})^2}{f_{e,1}} + \frac{(f_{0,2}-f_{e,1})^2}{f_{e,1}} + \frac{(f_{0,3}-f_{e,1})^2}{f_{e,1}} + \frac{(f_{0,4}-f_{e,1})^2}{f_{e,1}} + \frac{(f_{0,5}-f_{e,1})^2}{f_{e,1}} + \frac{(f_{0,6}-f_{e,1})^2}{f_{e,1}}$$

$$X_{0.05}^2 = \frac{(21-24)^2}{24} + \frac{(20-24)^2}{24} + \frac{(15-24)^2}{24} + \frac{(17-24)^2}{24} + \frac{(20-24)^2}{24} + \frac{(22-24)^2}{24}$$

$$X_{0.05,1}^2 = 7.2917$$

$$X_{0.05,2}^2 = \frac{(f_{0,1}-f_{e,2})^2}{f_{e,2}} + \frac{(f_{0,2}-f_{e,2})^2}{f_{e,2}} + \frac{(f_{0,3}-f_{e,2})^2}{f_{e,2}} + \frac{(f_{0,4}-f_{e,2})^2}{f_{e,2}} + \frac{(f_{0,5}-f_{e,2})^2}{f_{e,2}} + \frac{(f_{0,6}-f_{e,2})^2}{f_{e,2}}$$

$$X_{0.05}^2 = \frac{(11-8)^2}{8} + \frac{(12-8)^2}{8} + \frac{(17-8)^2}{8} + \frac{(15-8)^2}{8} + \frac{(12-8)^2}{8} + \frac{(10-8)^2}{8}$$

$$X_{0.05,2}^2 = 21.8750$$

Por lo tanto, el Chi cuadrado aplicado a la prueba estadística de hipótesis específica (1)

$$X_{0.05,Experimental,1}^2 = 29.1667$$

f experimental >	f teórico
29.1667 >	11.0700

Regla de decisión: Ji cuadrado Teórico (11.0700) < Ji Cuadrado Experimental (29.1667), para **P valor pequeño a 0.05**

Por lo tanto,

**Se impugna la  $H_0$**

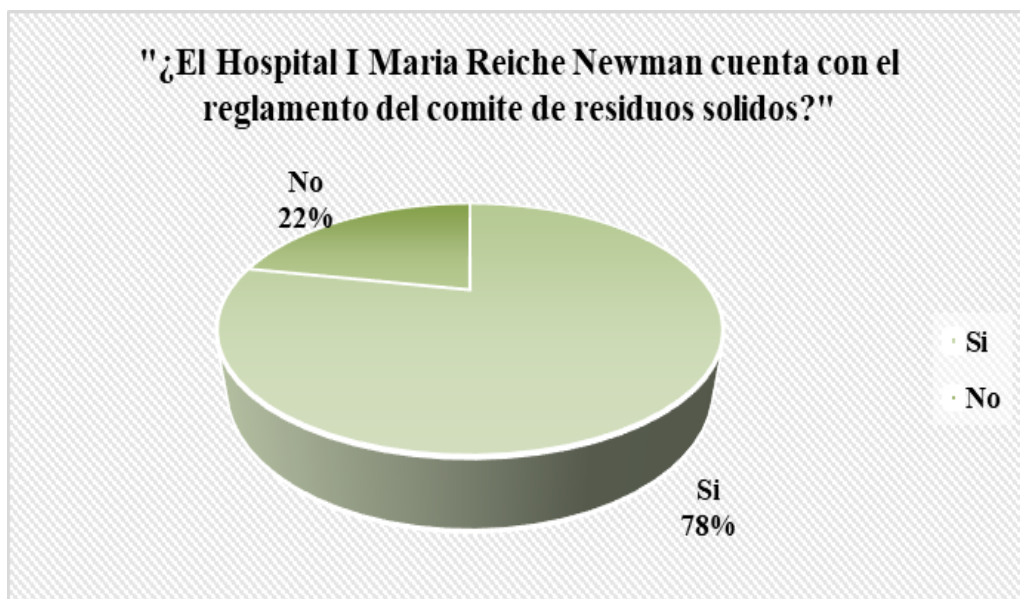
**Se admite la  $H_a$ :** Se puede decir que por lo menos hay un factor que contribuyen en la aceptación de la hipótesis alterna por lo que. Los residuos peligrosos infecciosos **se relacionan significativa** en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca.

### 3.4. Resultados de las encuestas realizada el personal del Hospital I María Reiche Newman, Marcona

**Tabla 14.** ¿El Hospital I María Reiche Newman “cuenta con el reglamento del comité de residuos solidos?”

Respuestas	Frecuencia Simple $f_i$	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa $F_i$	Frecuencia Relativa Simple $h_i$ (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa $H_i$
Si	25		25	78.13%	78.13%	
No	7		32	21.88%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

**Fuente:** Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA.



*Figura 12 ¿El Hospital I María Reiche Newman “cuenta con el reglamento del comité de residuos sólidos?”[59]*

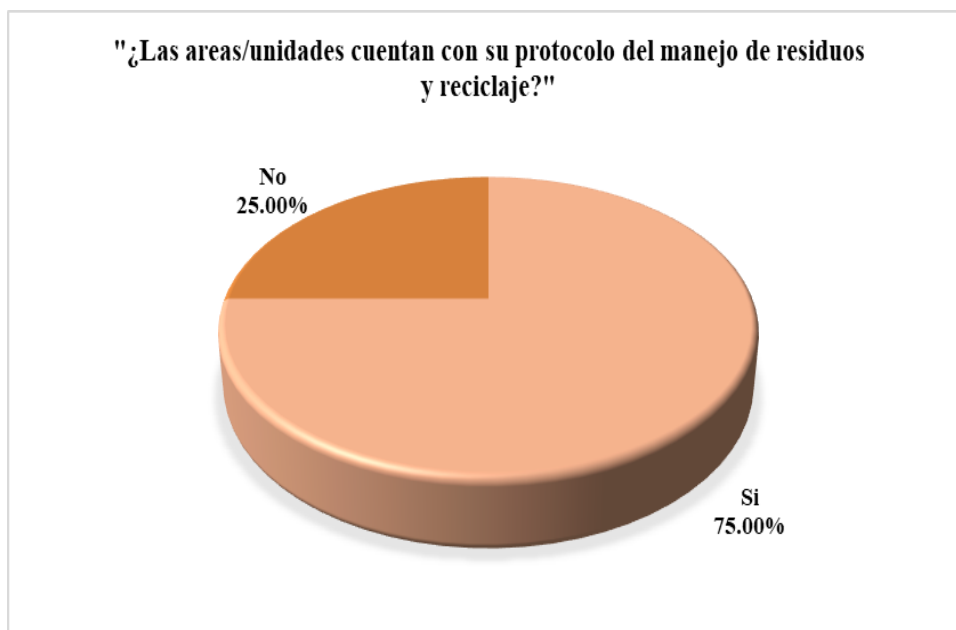
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 12, se evidencia que del 100%, el 78% manifiesta que, **SI** “cuenta con el reglamento del comité de residuos sólidos, y el 22% manifiesta que **NO** cuenta con el reglamento del comité de residuos sólidos” [59].

*Tabla 15. “¿Las áreas/unidades/servicios cuentan con su respectivo protocolo del manejo de residuos y reciclaje?”*

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	24		24	75.00%	75.00%	
No	8		32	25.00%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

*Fuente: Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA*



**Figura 13** “¿Las áreas/unidades/servicios cuentan con su respectivo protocolo del manejo de residuos y reciclaje?” [59]

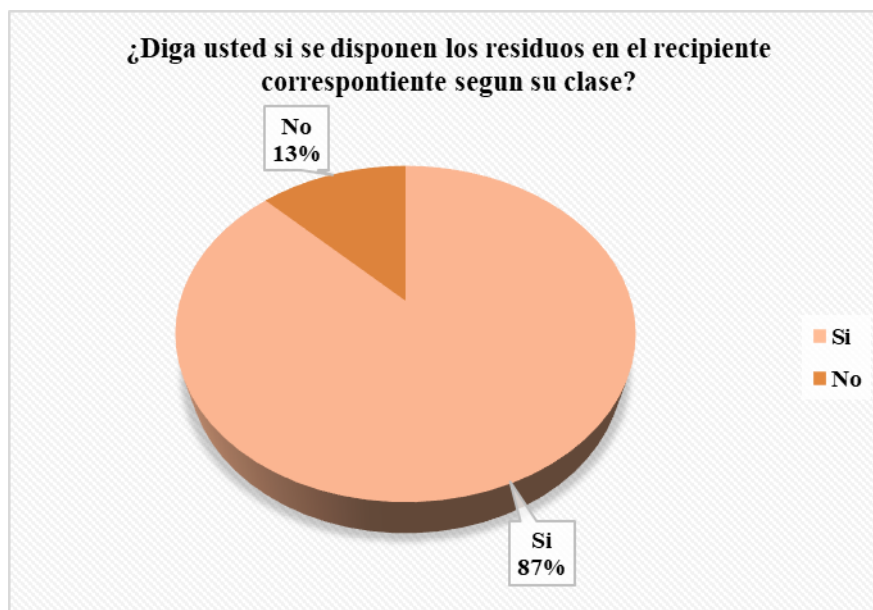
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 13, se evidencia que del 100%, el 75% manifiesta que, **SI** “cuenta con las áreas/unidades/servicios con su respectivo protocolo del manejo de residuos y reciclaje, y el 25% manifiesta que **NO** cuenta con las áreas/unidades/servicios con su respectivo protocolo del manejo de residuos y reciclaje”[59].

**Tabla 16.** “¿Diga usted si se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase?”

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Relativa Acumulada (%)”[59]
Si	28	28	28	87.50%	87.50%
No	4	32	32	12.50%	100.00%
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>	

**Fuente:** Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA



*Figura 14. “¿Diga usted si se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase?”[59]*

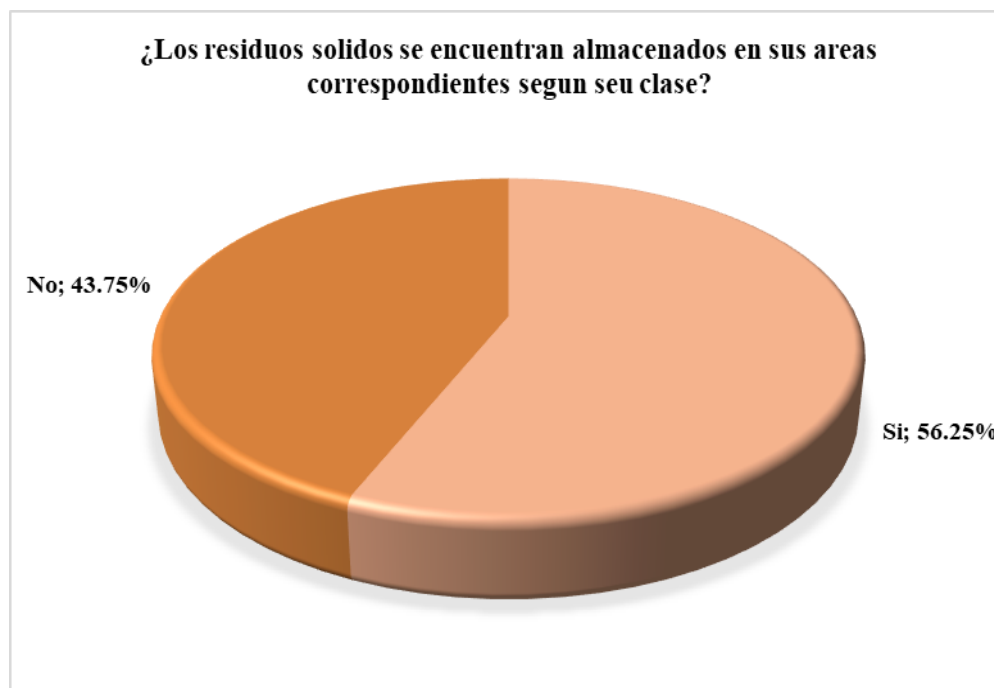
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 14, se evidencia que del 100%, el 87% manifiesta que, **SI** “se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase, y el 13% manifiesta que **NO** se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase”[59].

*Tabla 17. “¿Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase?”*

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia Simple fi</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi</b>	<b>Frecuencia Relativa Simple hi (%)</b>	<b>Frecuencia Acumulada (%)”[59]</b>	<b>Relativa Hi</b>
Si	18	25	25	78.13%	78.13%	
No	14	32	32	21.88%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

*Fuente: “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA”[59]*



*Figura 15. “¿Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase?”[59]*

### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 15, se evidencia que del 100%, el 56.25% manifiesta que, **SI**, que “los residuos sólidos si se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase y el 43.75% manifiesta que **NO**, que los residuos sólidos no se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase”[59].

*Tabla 18. “¿Los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales cuentan con tapa?”*

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	29	29	29	90.63%	90.63%	
No	3	32	32	9.38%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

*Fuente: “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA”[59]*



*Figura 16. “¿Los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales cuentan con tapa?”[59]*

### Explicación

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 16, se evidencia que del 100%, “el 90.63% manifiesta que, **SI** “los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales si cuentan con tapa y el 9.38% manifiesta que **NO**, los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales no cuentan con tapa”[59]

*Tabla 19. “¿Se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades separadamente en bolsas de plástico color rojo?”*

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	20	20	20	62.50%	62.50%	
No	12	32	32	37.50%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

*Fuente: “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA”[59]*

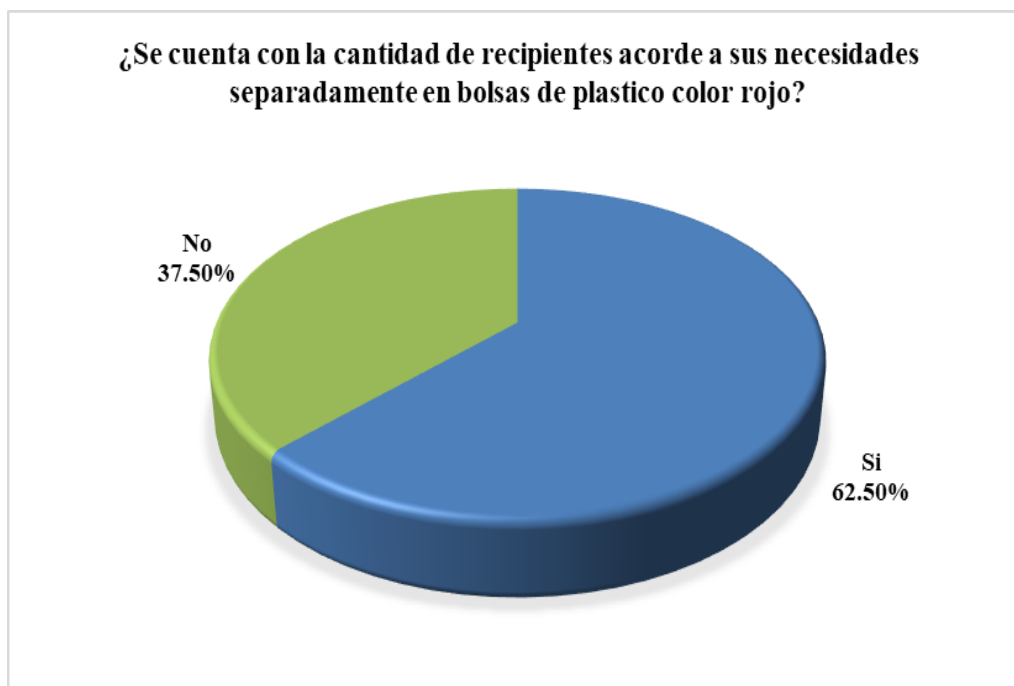


Figura 17. “¿Se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades separadamente en bolsas de plástico color rojo?” [59]

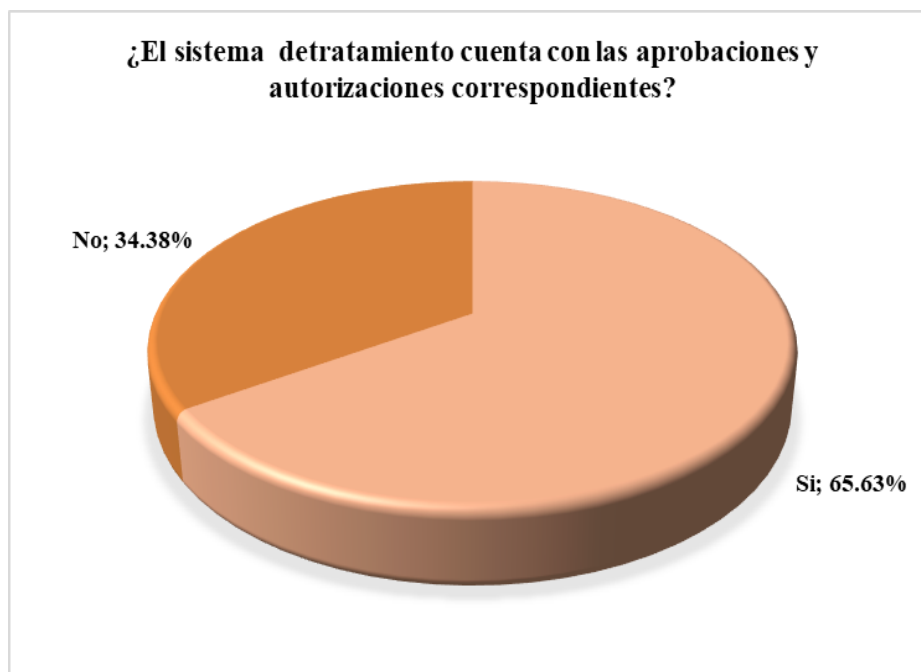
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 17, se evidencia que del 100%, el **62.50%** manifiesta que, **SI**, se “cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades separadamente en bolsas de plástico color rojo y el **37.50%** manifiesta que **NO**, se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades separadamente en bolsas”[59]. de plástico color rojo

Tabla 20. “¿El sistema de tratamiento cuenta con las aprobaciones y autorizaciones correspondientes?”

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Relativa Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	21	21	21	65.63%	65.63%	
No	11	32	32	34.38%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

Fuente: “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA”[59]



*Figura 18. “¿El sistema de tratamiento cuenta con las aprobaciones y autorizaciones correspondiente?”[59]*

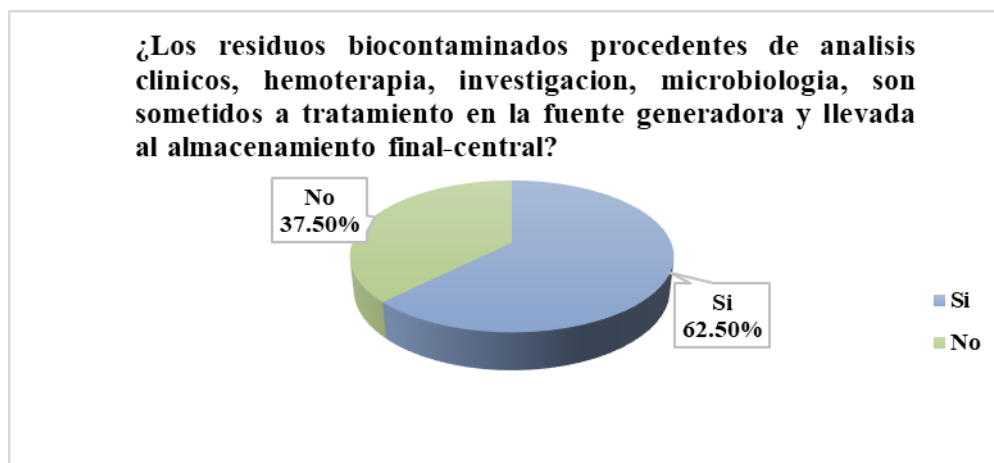
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 18, se evidencia que del 100%, el **65.63%** manifiesta que, **SI**, “se cuenta con las aprobaciones y autorizaciones correspondiente y el **34.38%** manifiesta que **NO**, se cuenta con las aprobaciones y autorizaciones correspondiente”[59].

*Tabla 21. “¿Los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia, investigación, microbiología, son sometidos a tratamiento en la fuente generadora y llevada al almacenamiento final-central?”*

Respuestas	Frecuencia Absoluta Simple fi	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	20	20	62.50%	62.50%	
No	12	32	37.50%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>		<b>100%</b>		

*Fuente: “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA”[59]*



*Figura 19. “¿Los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia, investigación, microbiología, son sometidos a tratamiento en la fuente generadora y llevada al almacenamiento final-central?”[59]*

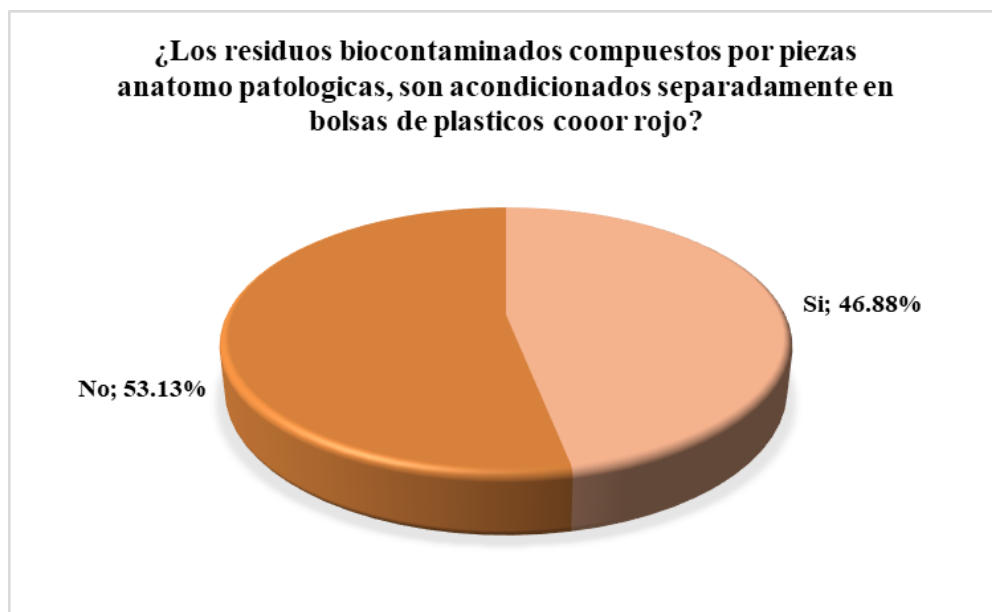
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 19, se evidencia que del 100%, el **62.50%** manifiesta que, **SI**, sobre “los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia, investigación, microbiología, si son sometidos a tratamiento en la fuente generadora y llevada al almacenamiento final-central”[59] y el **37.50%** manifiesta que **NO**, sobre “los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia, investigación, microbiología, no son sometidos a tratamiento en la fuente generadora y llevada al almacenamiento final-central”[59].

*Tabla 22. “¿Los residuos biocontaminados compuestos por piezas anatómicas patológicas, son acondicionados separadamente en bolsas de plástico color rojo?”*

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	15		15	46.88%	46.88%	
No	17		32	53.13%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

*Fuente: “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA”[59]*



*Figura 20. “¿Los residuos biocontaminados compuestos por piezas anatómicas patológicas, son acondicionados separadamente en bolsas de plástico color rojo?”[59]*

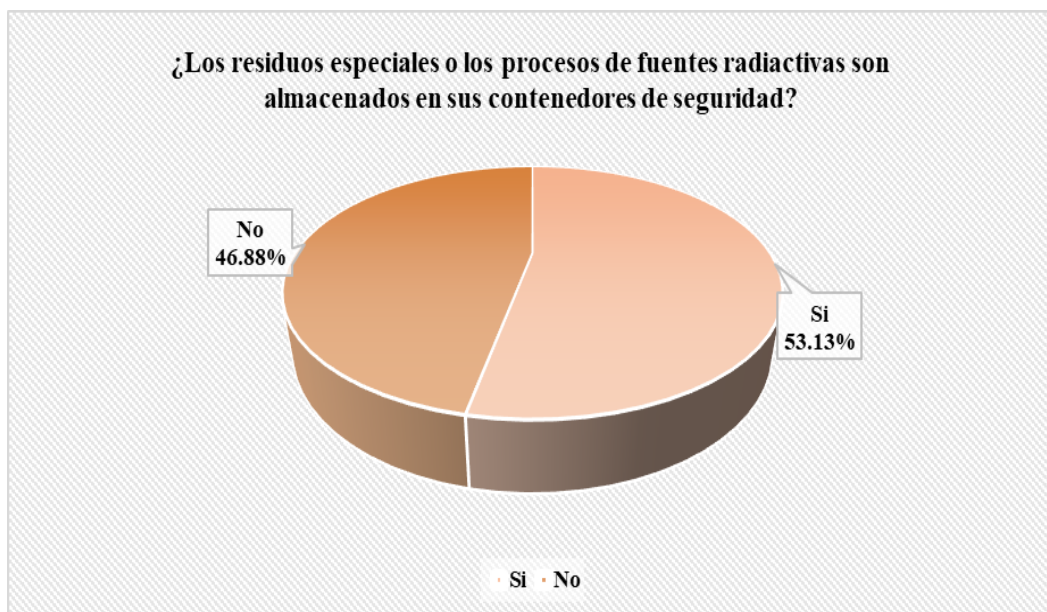
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 20, se evidencia que del 100%, el **46.88%** manifiesta que, **SI**, de los “residuos biocontaminados compuestos por piezas anatómicas patológicas, si son acondicionados separadamente en bolsas de plástico color rojo y el **43.13%** manifiesta que **NO**, de los residuos biocontaminados compuestos por piezas anatómicas patológicas, no son acondicionados separadamente en bolsas de plástico color rojo”[59].

*Tabla 23. “¿Los residuos especiales o los procedentes de fuentes radiactivas son almacenados en sus contenedores de seguridad?”*

Respuestas	Frecuencia Absoluta Simple fi	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	17	17	53.13%	53.13%	
No	15	32	46.88%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>		<b>100%</b>		

*Fuente: “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA”[59]*



**Figura 21.** “¿Los residuos especiales o los procedentes de fuentes radiactivas son almacenados en sus contenedores de seguridad?”[59]

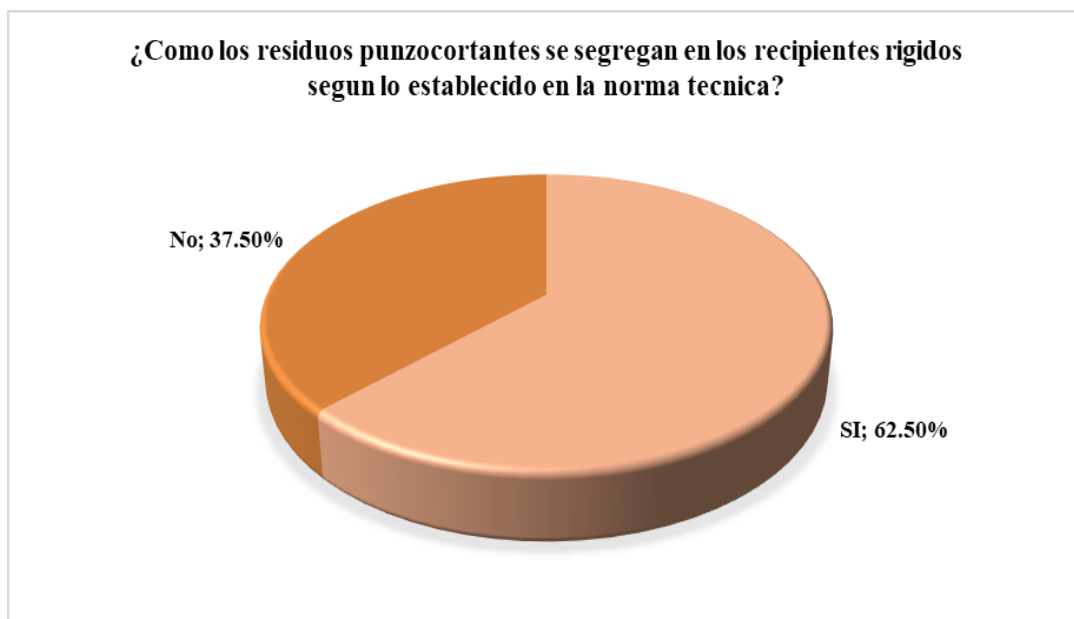
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 21, se evidencia que del 100%, el **53.13%** manifiesta que, **SI**, de los “residuos especiales o los procedentes de fuentes radiactivas si son almacenados en sus contenedores de seguridad y el 46.88% manifiesta que **NO**, de los residuos especiales o los procedentes de fuentes radiactivas no son almacenados en sus contenedores de seguridad”[59].

**Tabla 24.** “¿Como los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la norma técnica?”

Respuestas	Frecuencia Absoluta Simple $f_i$	Frecuencia Absoluta Acumulativa $F_i$	Frecuencia Relativa Simple $h_i$ (%)	Frecuencia Relativa Acumulada (%)”[59]	Relativa $H_i$
Si	20	20	62.50%	62.50%	
No	12	32	37.50%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>		<b>100%</b>		

**Fuente:** “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA”[59]



*Figura 22. “¿Como los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la norma técnica?”[59]*

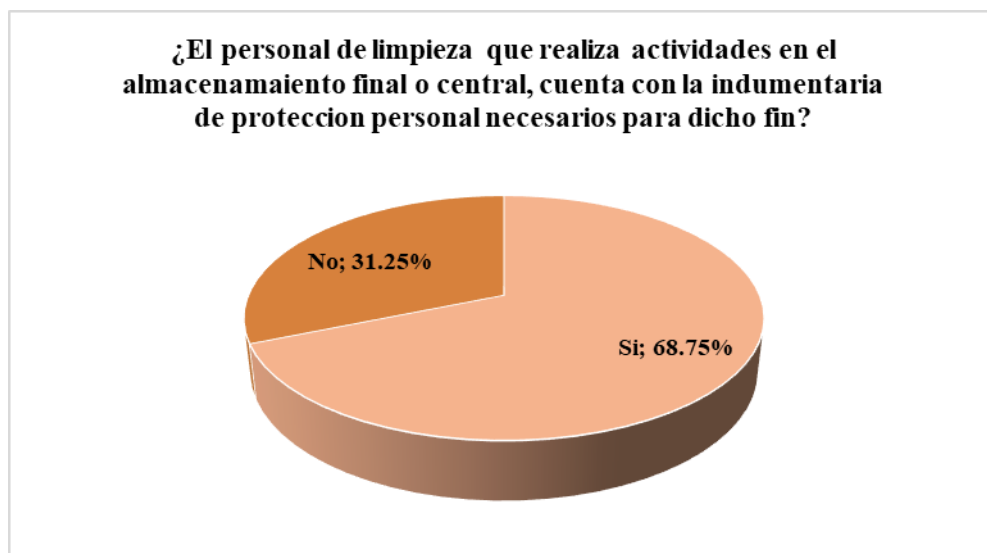
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 22, se evidencia que del 100%, el **62.50%** manifiesta que, **SI**, como “los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la norma técnica y el **37.50%** manifiesta que **NO**, como los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la norma técnica”[59].

*Tabla 25. “¿El personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin?”*

Respuestas	Frecuencia Absoluta Simple fi	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	22	22	68.75%	68.75%	
No	10	32	31.25%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>		<b>100%</b>		

*Fuente: “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA”[59]*



*Figura 23. “¿El personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin?”[59]*

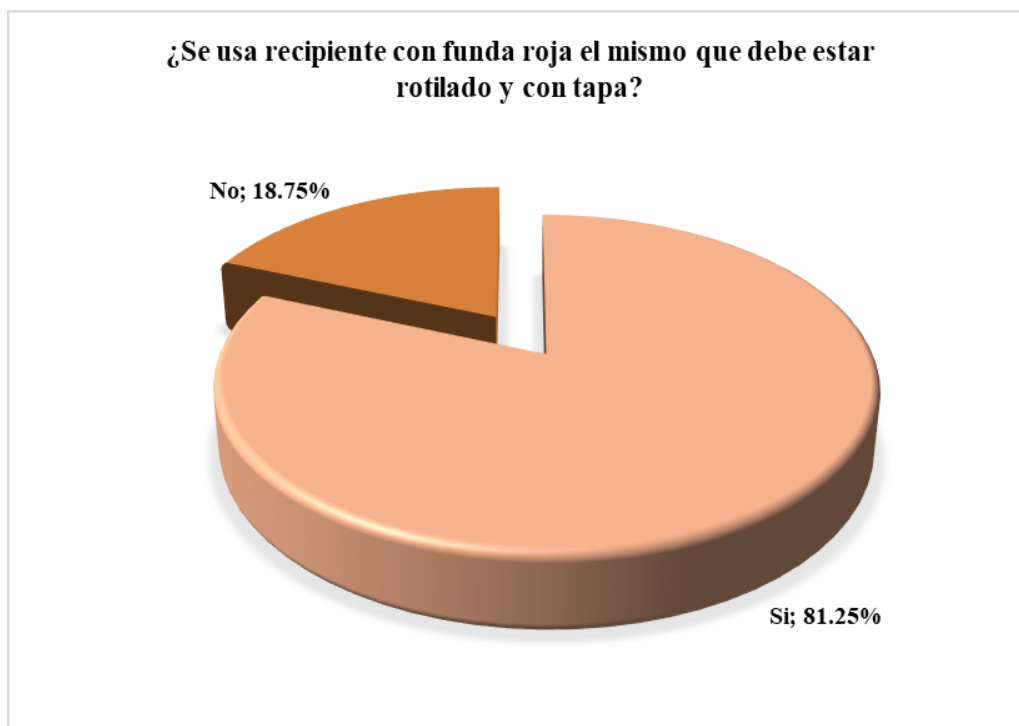
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 23, se evidencia que del 100%, el **68.75%** manifiesta que, **SI**, “el personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin”[59] y el **31.25%** manifiesta que **NO**, “el personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin”[59].

*Tabla 26. “¿Se usa recipiente con funda roja el mismo que debe estar rotulado y con tapa?”*

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	26	26	26	81.25%	81.25%	
No	6	32	32	18.75%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

*Fuente: Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA*



*Figura 24. “¿Se usa recipiente con funda roja el mismo que debe estar rotulado y con tapa?”[59]*

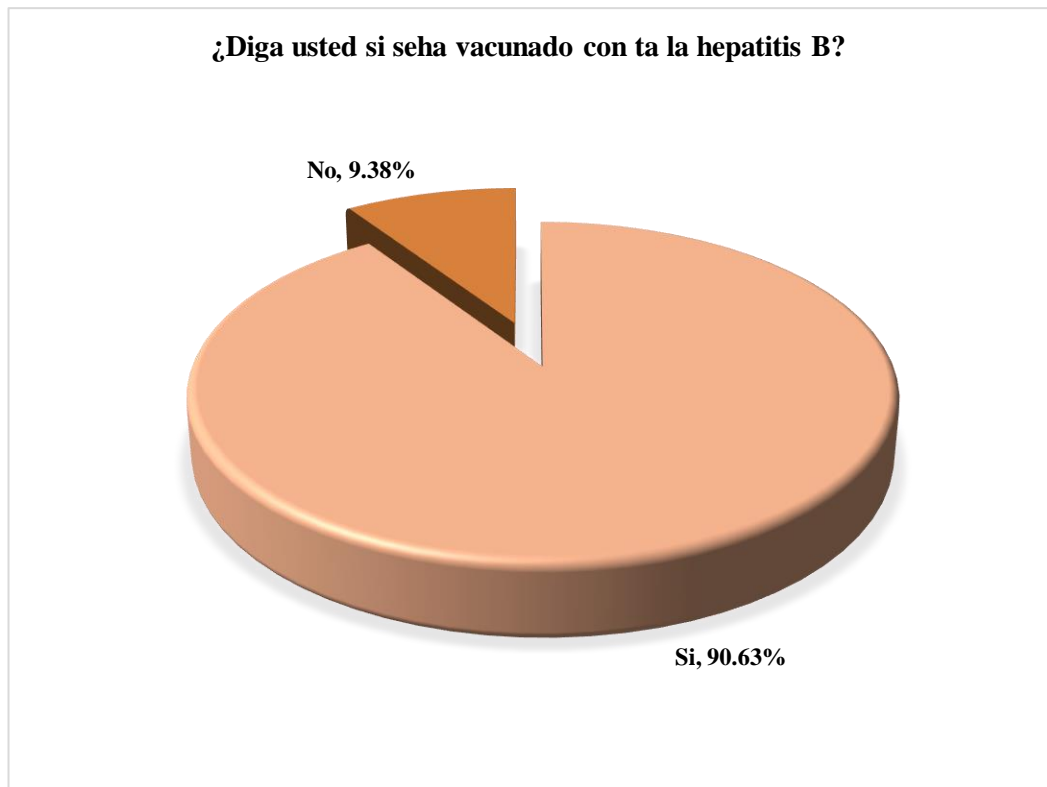
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 24, se evidencia que del 100%, el **81.25%** manifiesta que, **SI**, “se usa recipiente con funda roja el mismo que debe estar rotulado y con tapa y el **18.75%** manifiesta que **NO**, se usa recipiente con funda roja el mismo que debe estar rotulado y con tapa”[59].

*Tabla 27. ¿Diga usted si se ha vacunado contra la hepatitis B?*

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	29		29	90.63%	90.63%	
No	3		32	9.38%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

*Fuente: Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA*



*Figura 25 ¿Diga usted si se ha vacunado contra la hepatitis B?*

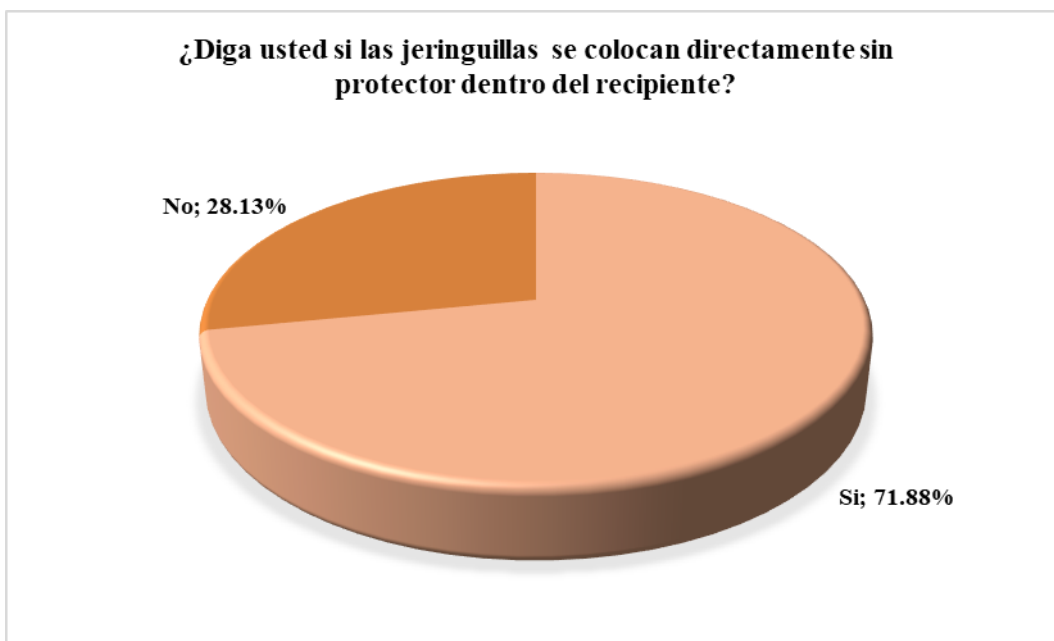
**Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 25, se evidencia que del 100%, el **90.63%** manifiesta que, **SI** se ha vacunado contra la hepatitis B y el **9.38%** manifiesta que **NO**, se ha vacunado contra la hepatitis B.

*Tabla 28. “¿Diga usted si las jeringuillas se colocan directamente sin el protector dentro del recipiente?”*

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	23		23	71.88%	71.88%	
No	9		32	28.13%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

*Fuente: Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA*



*Figura 26. “¿Diga usted si las jeringuillas se colocan directamente sin el protector dentro del recipiente?”[59].*

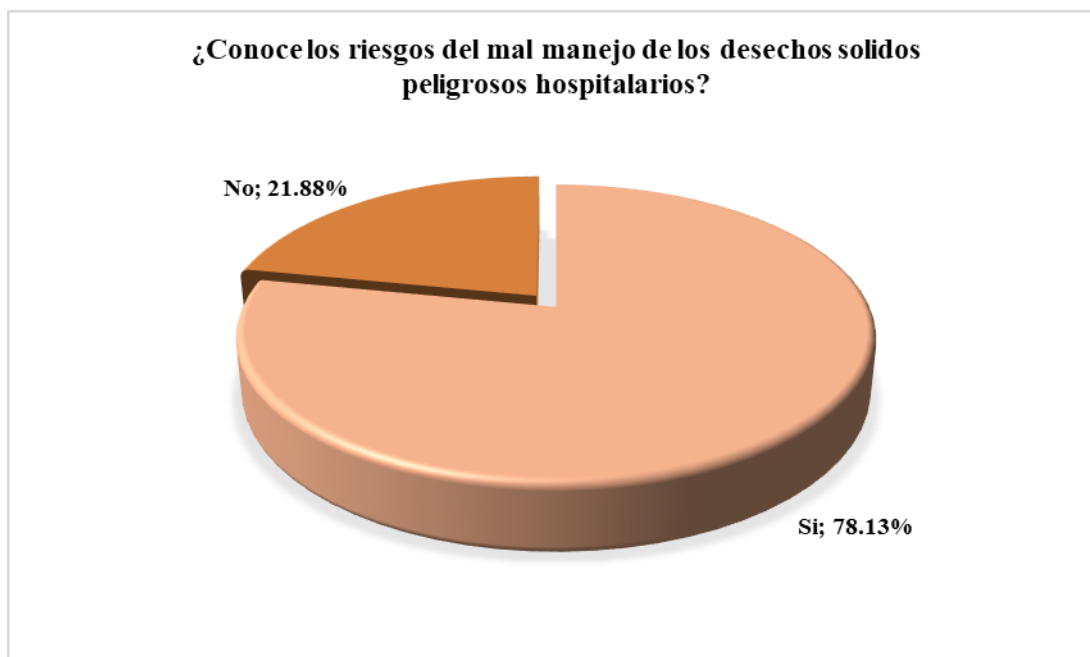
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 26, se evidencia que del 100%, el **71.88%** manifiesta que, **SI** “se colocan directamente las jeringuillas sin el protector dentro del recipiente y el **28.13%** manifiesta que **NO**, se colocan directamente las jeringuillas sin el protector dentro del recipiente”[59].

*Tabla 29. “¿Conoce los riesgos del mal manejo de los desechos sólidos peligrosos hospitalarios?”*

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	25		25	78.13%	78.13%	
No	7		32	21.88%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

*Fuente: “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA”[59]*



*Figura 27. “¿Conoce los riesgos del mal manejo de los desechos sólidos peligrosos hospitalarios?”[59].*

### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 27, se evidencia que del 100%, el **78.13%** manifiesta que, **SI**, “conoce los riesgos del mal manejo de los desechos sólidos peligrosos hospitalarios y el **21.88%** manifiesta que **NO**, conoce los riesgos del mal manejo de los desechos sólidos peligrosos hospitalarios”[59].

*Tabla 30. “¿Conoce usted que en el Hospital I María Reiche Newman cuenta con un manual de procedimientos de manejo de residuos peligrosos hospitalarios?”*

Respuestas	Frecuencia Absoluta Simple fi	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	30	30	93.75%	93.75%	
No	2	32	6.25%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>		<b>100%</b>		

*Fuente: Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA*



**Figura 28.** “¿Conoce usted que en el Hospital I María Reiche Newman cuenta con un manual de procedimientos de manejo de residuos peligrosos hospitalarios?”[59]

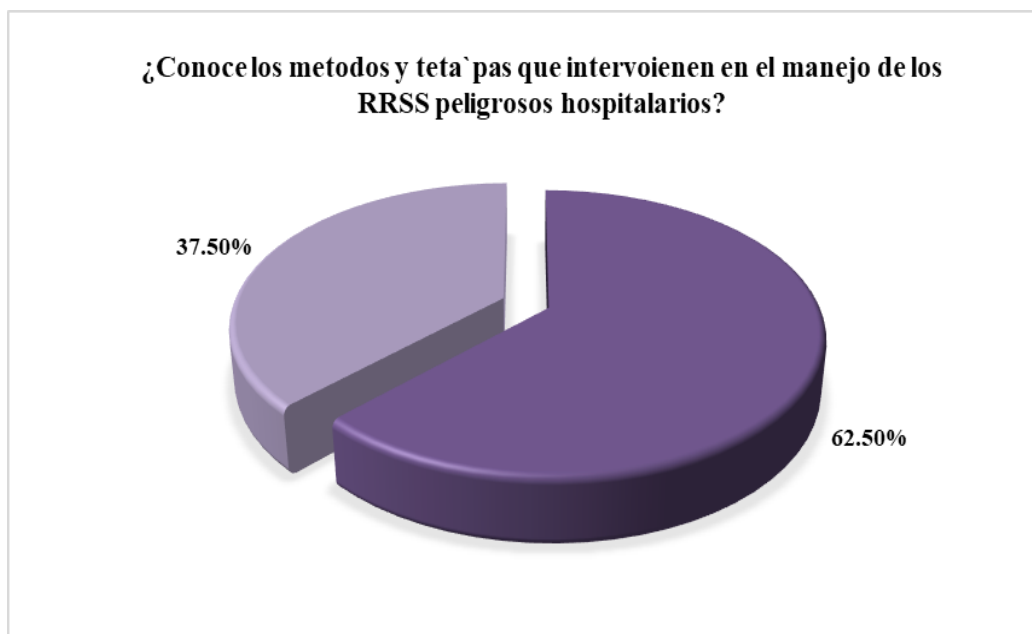
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 28, se evidencia que del 100%, el **93.75%** manifiesta que, **SI**, conoce que en el Hospital I María Reiche Newman “cuenta con un manual de procedimientos de manejo de residuos peligrosos hospitalarios y el **6.25%** manifiesta que **NO**, conoce que en el Hospital I María Reiche Newman cuenta con un manual de procedimientos de manejo de residuos peligrosos hospitalarios”[59].

**Tabla 31.** “¿Conoce los métodos y etapas que intervienen en el manejo de los RRSS peligrosos hospitalarios?”

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia Simple <math>f_i</math></b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Absoluta Acumulativa <math>F_i</math></b>	<b>Frecuencia Relativa Simple <math>h_i</math> (%)</b>	<b>Frecuencia Acumulada (%)”[59]</b>	<b>Relativa <math>H_i</math></b>
Si	20		20	62.50%	62.50%	
No	12		32	37.50%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

**Fuente:** Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA



*Figura 29. “¿Conoce los métodos y etapas que intervienen en el manejo de los RRSS peligrosos hospitalarios?”[59]*

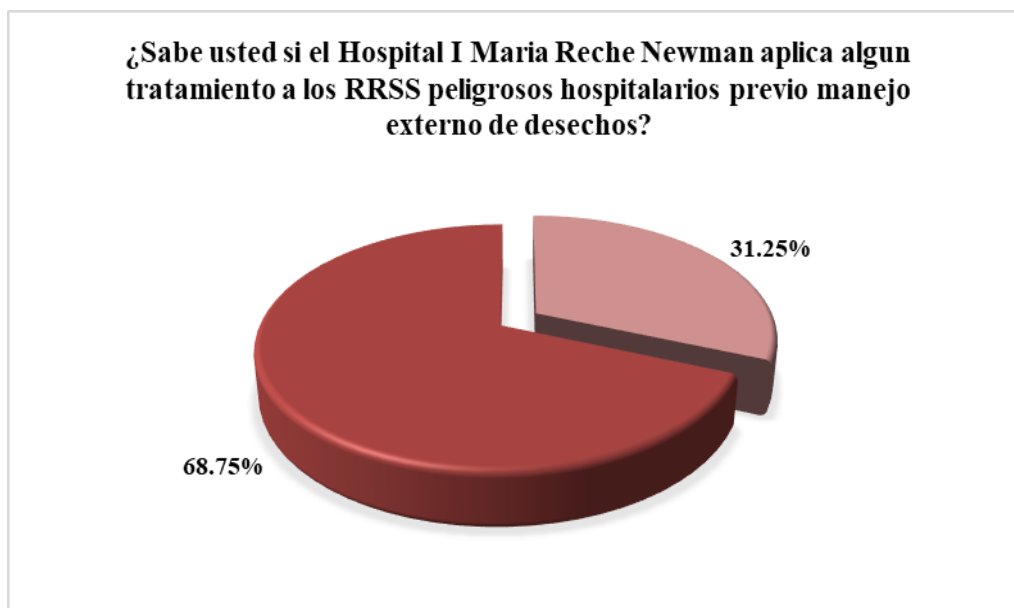
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 29, se evidencia que del 100%, el **62.50%** manifiesta que, **SI**, “conoce los métodos y etapas que intervienen en el manejo de los RRSS peligrosos hospitalarios y el **37.50%** manifiesta que **NO**, conoce los métodos y etapas que intervienen en el manejo de los RRSS peligrosos hospitalarios”[59].

*Tabla 32. “¿Sabe usted si el Hospital I María Reiche Newman aplica algún tratamiento a los RRSS peligrosos hospitalarios previo manejo externo de desechos?”*

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	10	10	10	31.25%	31.25%	
No	22	32	32	68.75%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

*Fuente: Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA*



*Figura 30. “¿Sabe usted si el Hospital I María Reiche Newman aplica algún tratamiento a los RRSS peligrosos hospitalarios previo manejo externo de desechos?”[59]*

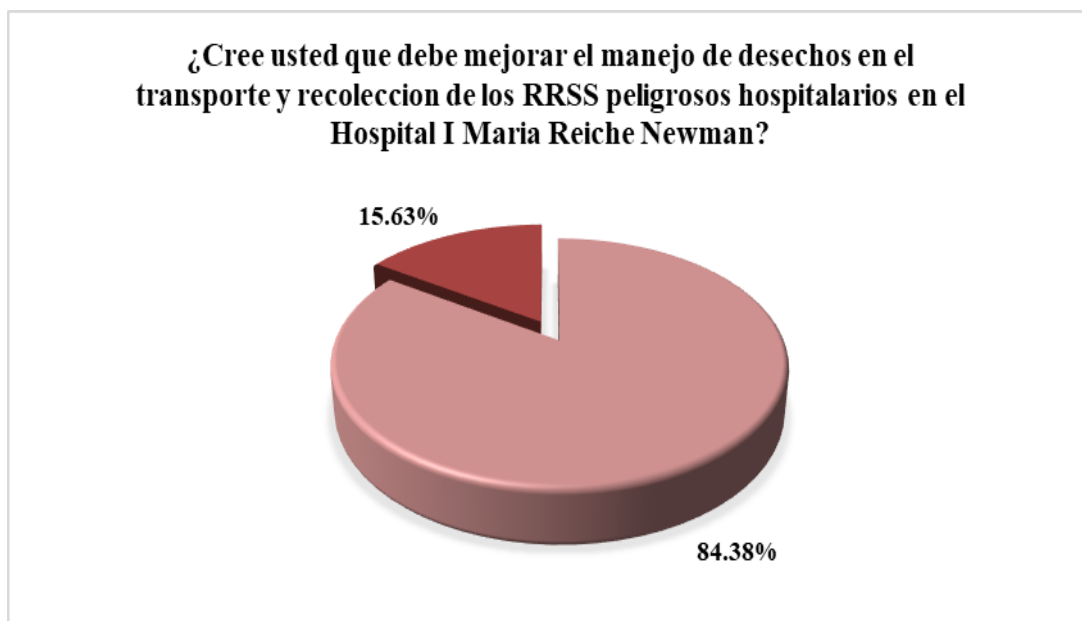
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 30, se evidencia que del 100%, el **31.25%** manifiesta que, **SI** sabe que en el Hospital I María Reiche Newman “aplica algún tratamiento a los RRSS peligrosos hospitalarios previo manejo externo de desechos y el **68.75%** manifiesta que **NO**, sabe que en el Hospital I María Reiche Newman aplica algún tratamiento a los RRSS peligrosos hospitalarios previo manejo externo”[59] de desechos.

*Tabla 33. ¿Cree usted que debe mejorar el manejo de desechos en el transporte y recolección de los RRSS peligrosos hospitalario en el Hospital I Maria Reiche Newman?*

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia Absoluta Simple fi</b>	<b>Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi</b>	<b>Frecuencia Relativa Simple hi (%)</b>	<b>Frecuencia Relativa Acumulada (%)”[59]</b>
Si	27	27	84.38%	84.38%
No	5	32	15.63%	100.00%
<b>Total</b>	<b>32</b>		<b>100%</b>	

*Fuente: Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA*



*Figura 31. “¿Cree usted que debe mejorar el manejo de desechos en el transporte y recolección de los RRSS peligrosos hospitalario en el Hospital I Maria Reiche Newman?”[59]*

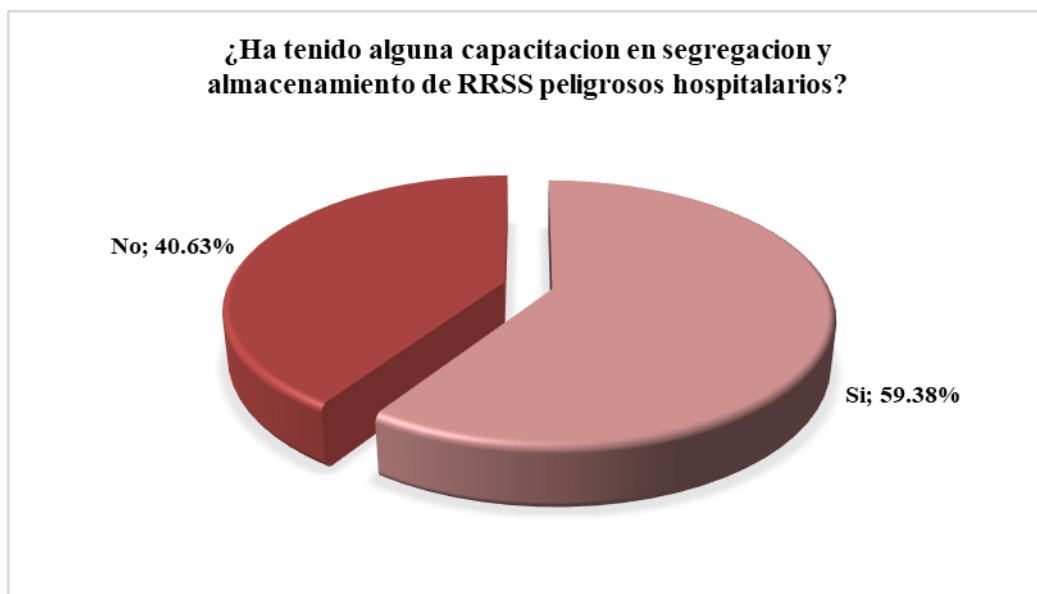
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 29, se evidencia que del 100%, el **84.38%** manifiesta que, **SI** debe mejorar el manejo de desechos en el transporte y recolección de los RRSS peligrosos hospitalario en el Hospital I Maria Reiche Newman y el **15.83%** manifiesta que **NO**, “debe mejorar el manejo de desechos en el transporte y recolección de los RRSS”[59] peligrosos hospitalario en el Hospital I Maria Reiche Newman.

*Tabla 34. “¿Ha tenido alguna capacitación en segregación y almacenamiento de RRSS peligrosos hospitalarios?”*

Respuestas	Frecuencia Simple fi	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi	Frecuencia Relativa Simple hi (%)	Frecuencia Acumulada (%)”[59]	Relativa Hi
Si	19	19	19	59.38%	59.38%	
No	13	13	13	40.63%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>			<b>100%</b>		

*Fuente: Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA*



*Figura 32. “¿Ha tenido alguna capacitación en segregación y almacenamiento de RRSS peligrosos hospitalarios?”[59]*

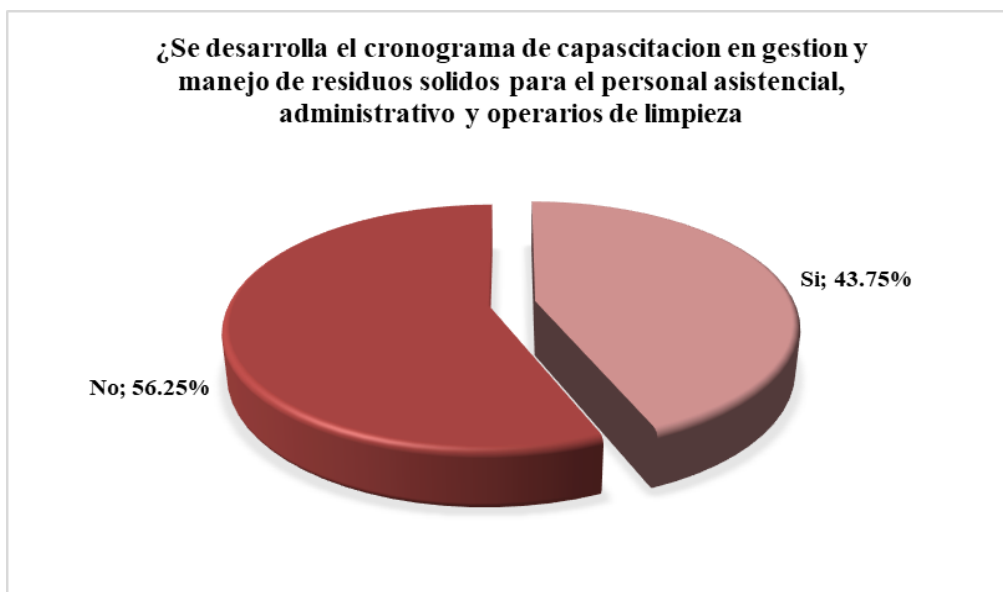
### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 32, se evidencia que del 100%, el **59.38%** manifiesta que, **SI**, ha “tenido alguna capacitación en segregación y almacenamiento de RRSS peligrosos hospitalarios y el **40.63%** manifiesta que **NO**, ha tenido alguna capacitación en segregación y almacenamiento de RRSS peligrosos hospitalarios”[59].

*Tabla 35. “¿Se desarrolla el cronograma de capacitación en gestión y manejo de residuos sólidos para el personal asistencial, administrativo y operarios de limpieza?”*

<b>Respuestas</b>	<b>Frecuencia Simple fi</b>	<b>Frecuencia Absoluta Acumulativa Fi</b>	<b>Frecuencia Relativa Simple hi (%)</b>	<b>Frecuencia Acumulada (%)”[59]</b>	<b>Relativa Hi</b>
Si	14	14	43.75%	43.75%	
No	18	32	56.25%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>32</b>		<b>100%</b>		

*Fuente: “Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA”[59]*



*Figura 33. “¿Se desarrolla el cronograma de capacitación en gestión y manejo de residuos sólidos para el personal asistencial, administrativo y operarios de limpieza?”[59]*

### **Explicación**

En el consecuente esquema que se muestra en la figura 32, se evidencia que del 100%, el **43.75%** manifiesta que, **SI**, se “desarrolla el cronograma de capacitación en gestión y manejo de residuos sólidos para el personal asistencial, administrativo y operarios de limpieza”[59] y el **56.25%** manifiesta que **NO**, se “desarrolla el cronograma de capacitación en gestión y manejo de residuos sólidos para el personal asistencial, administrativo y operarios de limpieza”[59].

## IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. El manejo de los residuos peligrosos punzocortante y la eliminación de agentes patológicos

El manejo de los desechos hospitalarios en los distintos establecimientos de salubridad pública es un desafío y un asunto notable en la generación, tratamiento y disposición final, pero si se realiza un deterioro en la aplicación en el manejo de los residuos peligrosos posee una consecuencia directa en la salubridad pública y medio ambiente.

Para, *Carranza et al.*, “con la ecuación muestral quedó en 127 entre licenciados y auxiliares de enfermería, a quienes se les aplicó un cuestionario de 25 ítems o preguntas, como resultado se obtuvo un R-CUAD FR 65.36% y de acuerdo al protocolo de manejo de desechos hospitalarios en el Hospital Clínica San Francisco, en la que contribuye con una significancia aceptable”[63]. Con la hipótesis estadística general, ha permitido verificar que los residuos no peligrosos en base a la Norma Técnica de Salud N°144-MINSA y en la tabla 7 se listan las características de preguntas respectivas, el diseño de investigación se consideró de un nivel de significancia de 0.05, con (f-1) de 21 y (K-1) de 1 con grado de libertad de 5 y en el anexo II: TABLA-D7, se encuentra un valor de *Chi Cuadrado teórico o crítico de (32.6710)*. Para el *Chi Cuadrado experimental*, en base a la ecuación e Murray & Larry se ha considerado 32 trabajadores, encontrando datos en columna opción (f<sub>1</sub>) de 480 con una *f<sub>e,1</sub> 21.8182* y con la columna opción (f<sub>2</sub>) de 224 con una *f<sub>e,2</sub> 10.1818*, por lo expuesto el resultado obtenido en la investigación, permite aceptar la hipótesis estadística general alterna, con un *Chi Cuadrado experimental de (89.2253)*, se encontró un R-CUAD de 78.35%. Por lo que se rechaza la H<sub>0</sub> y “se acepta la H<sub>a</sub>: El manejo de los residuos peligrosos punzocortante se relaciona significativamente en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca”[64]. Los resultados de las encuestas realizadas el personal del H1MRN al llevarse a cabo con el instrumento de alfa de Cronbach que es un indicador de consistencia interna con el que se ha estudiado la concordancia entre las puntuaciones de las preguntas a cada uno de los encuestados,

obteniéndose un  $\alpha = 0.9747$ , por lo que se puede decir que es excelente su confiabilidad, el desarrollo se observa en el anexo III.

#### **4.2. Los residuos peligrosos infecciosos y la eliminación de agentes patológicos**

Con la hipótesis estadística específica (1), ha permitido verificar que los residuos no peligrosos en base a la Norma Técnica de Salud N°144-MINSA y en la tabla 7 se listan las características de preguntas respectivas, el diseño de investigación se consideró de un nivel de significancia de 0.05, con (f-1) de 5 y (K-1) de 1 con grado de libertad de 5 y en el anexo II: TABLA-D7, se encuentra un valor de *Chi Cuadrado teórico o crítico de (11.070)*. Para el Chi Cuadrado experimental, en base a la ecuación e Murray & Larry se ha considerado 32 trabajadores, encontrando datos en columna opción (f<sub>1</sub>) de 144 con una  $f_{e,1}$  **24.00** y con la columna opción (f<sub>2</sub>) de 48 con una  $f_{e,2}$  **8.00**, por lo expuesto el resultado obtenido en la investigación, permite aceptar la hipótesis estadística específica alterna (1), con un *Chi Cuadrado experimental de (15.6667)*, se encontró un R-CUAD de 70.66%. De ahí que se rechaza la H<sub>0</sub> y “se acepta la H<sub>a</sub>: Los residuos no peligrosos se relacionan significativa en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca”[64].

#### **4.3. Los residuos peligrosos infecciosos y la eliminación de agentes patológicos**

Con la hipótesis estadística específica (2), ha permitido verificar que los residuos no peligrosos en base a la Norma Técnica de Salud N°144-MINSA y en la tabla 7 se listan las características de preguntas respectivas, el diseño de investigación se consideró de un nivel de significancia de 0.05, con (f-1) de 5 y (K-1) de 1 con grado de libertad de 5 y en el anexo II: TABLA-D7, se encuentra un valor de *Chi Cuadrado teórico o crítico de (11.070)*. Para el Chi Cuadrado experimental, en base a la ecuación e Murray & Larry se ha considerado 32 trabajadores, encontrando datos en columna opción (f<sub>1</sub>) de 144 con una  $f_{e,1}$  **24.00** y con la columna opción (f<sub>2</sub>) de 48 con una  $f_{e,2}$  **8.00**, por lo expuesto el resultado obtenido en la investigación, permite aceptar la hipótesis estadística específica alterna (2), con un *Chi Cuadrado experimental de (29.1667)*, se encontró un R-CUAD de 37.95%. De ahí que se rechaza la H<sub>0</sub> y “se acepta la H<sub>a</sub>: Los residuos peligrosos infecciosos se relacionan significativa en la eliminación de agentes patológicos en el Hospital I María Reiche Newman Marcona, Nasca”[64].

## V. CONCLUSIONES

Se procedió al dictamen situacional para explicar el manejo de los desechos sólidos en el hospital del distrito de Marcona, provincia de Nasca, adonde se localizó deficiencias en la administración y manejo operacional de los desechos; ser las fases con considerable influencia en los residuos peligrosos infecciosos.

El procedimiento de tratamiento “incinerador” utilizado ahora en el Hospital I María Reiche Newman, no satisface con la reglamentación técnica del horno de incineración como lo estipula de manera detallada en la normativa. Las discrepancias que muestra el procedimiento en referencia al tratamiento no afirman la exterminación repleta de los residuos peligrosos y la reducción al mínimo de la afectación en la calidad ambiental por la difusión de la producción en el incinerador, al mismo tiempo no se viene realizando la ordenación fundamentada en la normatividad ambiental vigente.

Se estudio la imperfección en la inspeccion del manejo de los desechos sólidos por parte de la institución de salubridad, la alcaldia y las demás organizaciones especializadas en la materia para la ejecución de las determinaciones de la normativa.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Asegurar la enseñanza continua al trabajador del hospital en torno al riesgo en lo que se localiza comprometido, a los procedimientos de prevención, además de la determinación y cumplimiento con los procedimientos de bioseguridad y también a las sanciones adoptadas a quien no ejecuta los preceptos normativos establecidos

Los procesos que conlleven a vinculación inmediato y al manejo de los elementos biológicos, incluso considerando el acopio de componentes bio-contaminante y punzocortantes.

Comunicar a los asalariados respecto a los procedimientos y los aspectos documentarios primordiales cuando suceda un accidente biológico.

.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA, «Aprueban la NTS N° 144 - MINSA/2018/ DIGESA, Norma Técnica de Salud: “Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación”», *Norma*. Ministerio de Salud, Lima - Perú, pp. 34-35, 2018, [En línea]. Disponible en: [www.ita.edu.co](http://www.ita.edu.co).
- [2] B. A. Armstrong y P. A. Reinhardt, «Managing laboratory biomedical waste using a large on-site autoclave-shredder», *J. Chem. Heal. Saf.*, vol. 17, n.º 6, pp. 33-39, 2010, doi: 10.1016/j.jchas.2010.02.002.
- [3] EU, «Municipal waste statistics», *Full article*, 2017. .
- [4] A. Akyıldız, E. T. Köse, y A. Yıldız, «Compressive strength and heavy metal leaching of concrete containing medical waste incineration ash», *Constr. Build. Mater.*, vol. 138, pp. 326-332, 2017, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2017.02.017.
- [5] C. H. K. Lam, A. W. M. Ip, J. P. Barford, y G. McKay, *Use of Incineration MSW Ash: A Review*. 2010.
- [6] J. Garcia, F. Hernandez, G. Rodriguez, y N. Mago, «Diagnóstico del sistema de manejo de desechos sólidos generados en el Hospital “Dr. Julio Criollo Rivas”», *Salud los Trab.*, vol. 18, n.º 1, pp. 47-56, 2010, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [7] A. Barillas Orantes y J. Hasbún Interiano, «Diseño de un Sistema de Manejo y Disposición de Desechos Químicos y Médico Quirúrgicos en los Hospitales y Unidades de Salud de el Salvador», 2007.
- [8] F. Bossano y L. Pozo, «Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud.», 2da ed. Ecuador, 2007.
- [9] Resolución Ministerial N°217-2004/MINSA, «Norma Técnica: Procedimientos Para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios», *Norma*. Ministerio de la Salud, Lima - Perú, p. 59, 2004, [En línea]. Disponible en: [http://www.inen.sld.pe/portal/documentos/pdf/normas\\_tecnicas/2004/11052010\\_NORMA\\_TECNICA\\_MANEJO\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS.pdf](http://www.inen.sld.pe/portal/documentos/pdf/normas_tecnicas/2004/11052010_NORMA_TECNICA_MANEJO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf).
- [10] MINSA, «Resolución Ministerial N° 217-2004/MINSA. Diagnostico situacional del manejo de los residuos sólidos de hospitales administrados por el Ministerio de Salud.», Lima - Perú, 2004.

- [11] Norma Técnica de Salud N°144-MINSA/2018/DIGESA, «Norma Técnica de Salud N°144-MINSA/2018/DIGESA. Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación.», *Resolucion Ministerial*. Aprobar la NTS Nig LI-MINSA/2018/DIGESA, Lima - Perú, p. 88, 2018, [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/223593-1295-2018-minsa>.
- [12] F. Castro, «Análisis Energético Para el Diseño de un Horno Incinerador Sobre Los 1200 Grados Celsius», Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, 2018.
- [13] Decreto Supremo N°032-2018-PCM, «Deroga el Decreto Supremo N° 027-2007-PCM y Modificatorias que Define y Establece las Políticas Nacionales de Obligatorio Cumplimiento Para las Entidades del Gobierno Nacional», *Decreto Supremo*. Presidente de la República, Lima - Perú, pp. 2012-2013, 2018, [En línea]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/deroga-el-decreto-supremo-n-027-2007-pcm-y-modificatorias-q-decreto-supremo-n-032-2018-pcm-1629592-2/>.
- [14] L. G. de R. S. N°27314, «Ley N°27314. Ley General de Residuos Sólidos». Congreso de la República, Lima - Perú, p. 10, 2000, [En línea]. Disponible en: [file:///C:/Users/User/Downloads/161 \(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/161%20(1).pdf).
- [15] MINAM, *Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 - Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM*. 2017.
- [16] MINISTERIO DE SALUD, *Ley N° 27314.- Ley General de Residuos Sólidos*. 2000.
- [17] S. S. MAMANI NINGA, «CONOCIMIENTO SOBRE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS POR EL PERSONAL DE SALUD DEL HOSPITAL SANTA ROSA PUERTO DE MALDONADO – 2016», 2016.
- [18] CEPIS/OPS, «Guía para el manejo interno de residuos sólidos en centros de atención de salud», 1994.
- [19] OMS, «Estrategia OMS de cooperación en los países», Ginebra, Suiza, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/253119/WHO-CCU-16.04-spa.pdf;jsessionid=F8E8B9B025A6B5CCA620415A21A2E17C?sequence=1>.
- [20] M. S. I. Q. J. Martínez, «Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos», 2005.

- [21] MINISTERIO DE SALUD, *NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA*. 2018.
- [22] Cecilia Cifuentes y Silvia Iglesias, «Gestión ambiental de residuos sólidos hospitalarios del Hospital Cayetano Heredia», 2008.
- [23] EPIDEMIOLOGIA Y SALUD AMBIENTAL - HOSPITAL NACIONAL HIPOLITO UNANUE, «PLAN DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS 2011», 2011.
- [24] E. A. Voudrias, «Technology selection for infectious medical waste treatment using the analytic hierarchy process», *J. Air Waste Manag. Assoc.*, vol. 66, n.º 7, pp. 663-672, 2016, doi: 10.1080/10962247.2016.1162226.
- [25] L. F. Diaz, G. M. Savage, y L. L. Eggerth, «Alternatives for the treatment and disposal of healthcare wastes in developing countries», *Waste Manag.*, vol. 25, n.º 6 SPEC. ISS., pp. 626-637, 2005, doi: 10.1016/j.wasman.2005.01.005.
- [26] D. S. C. Liu y P. Hubert, «Bulk factor characterization of heated debulked autoclave and out-of-autoclave carbon fibre prepregs», *Compos. Part B Eng.*, vol. 219, n.º January, p. 108940, 2021, doi: 10.1016/j.compositesb.2021.108940.
- [27] Tanzi, *Foundations of Biomaterials Engineering*. 2019.
- [28] A. Benjamin, «Esterilización en autoclave», en *Example of a laboratory autoclave equipment*, 2001.
- [29] MINSAL, «Norma Técnica: Procedimientos Para El Manejo De Residuos Sólidos Hospitalarios», *Norma*. MINSA, Lima - Perú, pp. 1-58, 2004, [En línea]. Disponible en:  
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Norma+t?cnica:+procedimientos+para+el+manejo+de+residuos+s?lidos+hospitalarios#0>.
- [30] L. Campo, P. Bechtold, L. Borsari, y S. Fustinoni, «A systematic review on biomonitoring of individuals living near or working at solid waste incinerator plants», *Crit. Rev. Toxicol.*, vol. 49, n.º 6, pp. 479-519, 2019, doi: 10.1080/10408444.2019.1630362.
- [31] Organización Mundial de la Salud, «Reglamento Sanitario Internacional», *Oms*. pp. 1-104, 2005, [En línea]. Disponible en:  
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246186/9789243580494-spa.pdf?sequence=1>.
- [32] MWTA, «U.S. Environmental Protection Agency, Medical Waste Tracking Act of 1988». 1988, [En línea]. Disponible en:  
<http://www.epa.gov/waste/%0Aonohaz/industrial/medical/tracking.htm>.

- [33] T. Gorman, *Medical waste*, 2.<sup>a</sup> ed., vol. 23, n.º 1\_suppl. Elsevier Inc., 2014.
- [34] J. Alpiéz, K. Avilés, H. Castillo, I. Pinzón, R. M. Poveda, y E. Vallester, «Evaluación de un sistema biológico de lodos activados a escala de laboratorio», *Rev. Iniciación Científica*, vol. 3, p. 8 Pag., 2017, [En línea]. Disponible en: [https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=utpridda2\\_\\_\\_\\_:40973c1fcc7af8d37d0beea04ae06cba](https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=utpridda2____:40973c1fcc7af8d37d0beea04ae06cba).
- [35] J. Alvarracín, N. Avila, y T. Cárdenas, «Manejo de los desechos hospitalarios por el personal de salud , Hospital Dermatológico Mariano Estrella, Cuenca, 2015», Universidad de Cuenca, 2016.
- [36] J. Alvarracín, N. Avila, y T. Cárdenas, «Manejo de los Desechos Hospitalarios por el Personal de Salud, Hospital Dermatologico Mariano Estrella, Cuenca, 2015», Universidad de Cuenca, 2016.
- [37] J. F. Larios-Meño, C. Gonzalez-Taranco, y Y. Morales-Olivares, «Las Aguas Residuales y sus Consecuencias en el Peru», *Rev. la Fac. Ing. la USIL*, vol. 2, n.º 2, p. 18 pag, 2015.
- [38] A. Piña, M. Rodriguez, A. Meza, S. Ixhel, A. Ibarra, y E. Ríos, «Estirilizacion por calor Humedo», [http://www.ucv.ve/Farmacia/Micro\\_web/Catedras02/calorhumedo.pdf](http://www.ucv.ve/Farmacia/Micro_web/Catedras02/calorhumedo.pdf), 2009. .
- [39] ESSALUD, *Norma de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud del Seguro Social de Salud – ESSALUD*. 2015, p. 8.
- [40] J. Arévalo y E. Benavides, «Manejo de desechos hospitalarios por los pacientes, familiares y personal del servicio en relación al riesgo de infecciones cruzadas en la sala de pediatría del hospital provincial general docente Riobamba del 15 de octubre del 2010 al 30 de marzo del 201», Universidad Estatal de Bolívar. Ecuador, 2011.
- [41] L. Duran y L. Rincón, «Actualización del plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares (PGIRHS) teniendo en cuenta el Decreto 4741 del 2005 junto con el Correcto registro único de generadores de residuos peligrosos (RESPEL) dentro de la empresa social del Estad», Universidad Pontificia Bolivariana. Colombia., 2009.
- [42] I. C. Ortiz Morales, «Diagnóstico situacional sobre el manejo de los residuos “Diagnóstico situacional sobre el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos (RPB) en el personal de peligrosos biológico infecciosos (RPB) en el personal de intendencia de un Centro de», Instituto Tecnico Nacional, 2010.

- [43] Ley N°27314, «Ley General de Residuos Sólidos», *Norma*. Congreso de la Republica, Lima - Perú, p. 38, 2009, [En línea]. Disponible en: [https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/legislacion/Ley 27314 Ley General de Residuos Sólidos.pdf](https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/legislacion/Ley_27314_Ley_General_de_Residuos_Sólidos.pdf).
- [44] Resolucion Ministerial N°554-2012/MINSA, «Aprobar la Norma Técnica de Salud N°096-MINSA/DIGERA-V01: Gestion y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo», *Norma*. Direccion General de Salud Ambiental - Ministerio de Salud, Lima - Perú, p. 60, 2012.
- [45] INEI, *Instituto Nacional de estadística e Informática. Sistema ESTADISTICO nacional*. Oficina Departamental de Estadística e Informática de ICA, 2017.
- [46] INEI, «INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA», Ica, 2017. [En línea]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaes/Est/Lib1496/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1496/libro.pdf).
- [47] C. Yance Tomás, «Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Hospital Departamental de Huancavelica», Universidad Nacional Agraria La Molina, 2015.
- [48] J. Supo, *Cómo escribir una tesis: Redacción del informe final de tesis*, Primera Ed. Lima - Perú: BIOESTADISTICO EIRL, 2015.
- [49] M. Tamayo y Tamayo, *El Proceso de la Investigación Científica. Incluye evaluación y Administración de Proyectos de Investigación*, Cuarta Edi. Mexico - Mexico, 2003.
- [50] R. Hernandez, C. Fernandez, y P. Baptista, *Metodología de la Investigación*, Sexta Edic. Mexico: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm. 736, 2014.
- [51] A. Córdova Tapia, «Universidad Peruana Los Andes», Universidad Peruana Los Andes, 2019.
- [52] M. Spiegel y L. Stephens, *Estadística*, 4ta Edicio. Mexico: McGraw-Hill, 2009.
- [53] Ds N°057-2004-PCM, «Aprueban el Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos DECRETO SUPREMO N° 057-2004-PCM». Lima - Perú, p. 73 Pag., 2004, [En línea]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cbdv.200490137/abstract>.
- [54] Resolucion Ministerial N°373-2010/MINSA, «Aprueban Documento Técnico "Plan Nacional de Gestion y Manejo de Residuos Sólidos y Manejo de Residuos

- Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo a Nivel Nacional 2010-2012», *Norma*. Diario el Peruano, Lima - Perú, p. 29, 2010.
- [55] Resolución Ministerial N°096/MINSA, «Norma Técnica de Salud de Gestión N°096 y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimiento de Salud y Servicios Médicos de Apoyo», *Norma*. Dirección General de Salud Ambiental Ministerio de Salud, Lima - Perú, p. 45, 2012.
- [56] Decreto Legislativo N°1278/MINAM, «Decreto Legislativo que Aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos», *Norma*. Diario Oficial El Peruano, Lima - Perú, p. 17, 2016, [En línea]. Disponible en:  
<https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-de-gestion-integral-d-decreto-legislativo-n-1278-1466666-4>.
- [57] Resolución Ministerial N°258-2011/MINSA, «Política Nacional de Salud Ambiental 2011-2020», *Norma*. Dirección General de Salud Ambiental - Ministerio de Salud, Lima - Perú, p. 34, 2011, [En línea]. Disponible en:  
<http://www.digesa.sld.pe/publicaciones/descargas/POLITICA-DIGESA-MINSA.pdf>.
- [58] E. Cabezas, D. Andrade, y J. Torres, *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Ecuador, 2018.
- [59] Resolución Ministerial N°1295-2018/MINSA, «Norma Técnica de Salud N°144-MINSA. Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación.», *Norma*. Ministerio de Salud, Lima - Perú, pp. 1-88, 2018, [En línea]. Disponible en:  
[https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/01/970188/rm\\_1295-2018-minsa.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/01/970188/rm_1295-2018-minsa.pdf).
- [60] S. Fernández Bao, *Diseño de Experimentos: Diseño Factorial. Memorias y Anexos*. España: Universitat Politècnica de Catalunya, 2020.
- [61] MINISTERIO DE SALUD, *Resolución Ministerial 193-2020/MINSA*. 2020.
- [62] H. Gutiérrez Pulido y R. De La Vara Salazar, *Análisis y diseño de experimentos*. México: Mc Graw Hill Interamericana, 2016.
- [63] F. Carranza, C. Montenegro, R. Macías, y V. Sinchi, «Manejo de los desechos hospitalarios y su incidencia en la salud del personal de enfermería. Hospital Clínica San Francisco 2018 – 2019», *Reciamuc*, vol. 4, n.º 2, pp. 115-136, 2020, doi: 10.26820/reciamuc/4.(2).abril.2020.115-136.
- [64] C. Bernal, *Metodología de la Investigación*, Tercera ed. Colombia: Universidad Autónoma de Chihuahua, México, 2010.



## **VIII. ANEXO**

ANEXO I

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**

**FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**FORMULARIO DE LA ENCUESTA DIRIGIDO AL PERSONAL DE SALUD**

**DEL HOSPITAL I MARI REICHE NEWMAN, MARCONA, NASCA**

**NOMBRE Y APELLIDOS:** .....

**AREA DE SERVICIO:** .....

**AÑOS DE LABORABLES.** .....

**FCHA:** .....

ITEM	Característica	Pregunta Dicotomica	
		SI	NO
<b>D<sub>I,1</sub>: Residuos no peligrosos</b>			
<b>I<sub>I,1,1</sub>: Normativa</b>			
1	“¿El Hospital I Maria Reche Newman cuenta con el Reglamento del Comité de residuos solidos?”		
2	¿Las áreas/unidades/servicios cuentan con su respectivo protocolo del manejo de residuos y reciclaje?”[59]		
<b>I<sub>I,1,2</sub>: Reciclables</b>			
3	“¿Diga usted si se disponen los residuos en el recipiente correspondiente según su clase?”		
4	¿Los residuos sólidos se encuentran almacenados en sus áreas correspondientes según su clase?”[59]		
<b>I<sub>I,1,3</sub>: Biodegradables</b>			
5	“¿Los recipientes utilizados para residuos comunes, biocontaminados o especiales cuentan con tapa?”		
6	¿Se cuenta con la cantidad de recipientes acorde a sus necesidades separadamente en bolsas de plástico color rojo?”[59]		
<b>D<sub>I,2</sub>: Residuos peligrosos infecciosos</b>			
<b>I<sub>I,2,1</sub>: Tratamiento</b>			
7	“¿El sistema de tratamiento cuenta con las aprobaciones y autorizaciones correspondientes?”[59]		
8	“¿Los residuos biocontaminados procedentes de análisis clínicos, hemoterapia, investigación, microbiología, son		

	sometidos a tratamiento en la fuente generadora y llevada al almacenamiento final-central?”[59]		
<b>I<sub>1,2,2</sub>: Anatómo patológico</b>			
9	“Los residuos biocontaminados compuestos por piezas anatómo patológicas, son acondicionados separadamente en bolsas de plástico color rojo?		
10	¿Los residuos especiales o los procedentes de fuentes radiactivas son almacenados en sus contenedores de seguridad?”[59]		
<b>I<sub>1,2,3</sub>: Corto punzante</b>			
11	“¿Como los residuos punzocortantes se segregan en los recipientes rígidos según lo establecido en la Norma Técnica?		
12	¿Personal de limpieza que realiza actividades en el almacenamiento final o central, cuenta con la indumentaria de protección personal necesarios para dicho fin?”[59]		
<b>D<sub>D,1</sub>: Riesgo en la salud</b>			
<b>I<sub>D,1,1</sub>: Heridas y pinchazos</b>			
13	“¿Se usa recipiente con funda roja el mismo que debe estar rotulado y con tapa?		
14	¿Diga usted si se ha vacunado contra la hepatitis B?”[59]		
15	“¿Las jeringuillas se colocan directamente sin el protector dentro del recipiente’		
16	¿Conoce los riesgos del mal manejo de los desechos sólidos hospitalarios?”[59]		
<b>D<sub>D,1</sub>: Nivel de conocimiento</b>			
<b>I<sub>D,2,1</sub>: Manual de procedimientos</b>			
17	“¿Conoce usted que en el Hospital I María Reiche Newman cuenta con un manual de procedimientos de manejo de residuos peligrosos hospitalarios?		
18	¿Conoce los métodos y etapas que intervienen en el manejo de los RRSS peligrosos hospitalarios?”[59]		
<b>I<sub>D,2,2</sub>: Manejo de desechos</b>			
19	“¿Sabe usted si el Hospital I María Reiche Newman aplica algún tratamiento a los RRSS peligrosos hospitalarios previo manejo externo de desechos?		

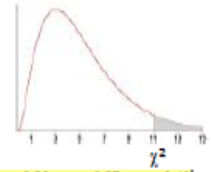
20	¿Cree ud que debe mejorar el manejo de desechos en el transporte y recolección de los RRSS peñigrosos hospitalario en el H1MRN?"[59]		
<b>I<sub>D,2,3</sub>: Capacitación</b>			
21	“¿Ha tenido alguna capacitación en segregación y almacenamiento de RRSS peligrosos hospitalarios?		
22	¿Se desarrolla el cronograma de capacitación en gestión y manejo de residuos sólidos para el personal asistencial, administrativo y operarios de limpieza?"[59]		

## ANEXO II

### TABLA D-7: VALORES CRITICOS DE LA DISTRIBUCION CUADRADA

fra: Probabilidad y Estadística  
 tad Regional Mendoza

Tabla D.7: VALORES CRÍTICOS DE LA DISTRIBUCIÓN JI CUADRADA



g.d.l	0,001	0,005	0,01	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	g.d.l
1	10,828	7,879	6,635	5,412	5,024	4,709	4,218	3,841	2,706	2,072	1,642	1,323	1,074	0,873	0,708	1
2	13,816	10,597	9,210	7,824	7,378	7,013	6,438	5,991	4,605	3,794	3,219	2,773	2,408	2,100	1,833	2
3	16,266	12,838	11,345	9,837	9,348	8,947	8,311	7,815	6,251	5,317	4,642	4,108	3,665	3,283	2,946	3
4	18,467	14,860	13,277	11,668	11,143	10,712	10,026	9,488	7,779	6,745	5,989	5,385	4,878	4,438	4,045	4
5	20,515	16,750	15,086	13,388	12,833	12,375	11,644	11,170	9,236	8,115	7,289	6,626	6,064	5,573	5,132	5
6	22,458	18,548	16,812	15,033	14,449	13,968	13,198	12,592	10,645	9,446	8,558	7,841	7,231	6,695	6,211	6
7	24,322	20,278	18,475	16,622	16,013	15,509	14,703	14,067	12,017	10,748	9,803	9,037	8,383	7,806	7,283	7
8	26,124	21,955	20,090	18,168	17,535	17,010	16,171	15,507	13,362	12,027	11,030	10,219	9,524	8,909	8,351	8
9	27,877	23,589	21,666	19,679	19,023	18,480	17,608	16,919	14,684	13,288	12,242	11,389	10,656	10,006	9,414	9
10	29,588	25,188	23,209	21,161	20,483	19,922	19,021	18,307	15,987	14,534	13,442	12,549	11,781	11,097	10,473	10
11	31,264	26,757	24,725	22,618	21,920	21,342	20,412	19,575	17,275	15,767	14,631	13,701	12,899	12,184	11,530	11
12	32,909	28,300	26,217	24,054	23,337	22,742	21,785	21,026	18,549	16,989	15,812	14,845	14,011	13,266	12,584	12
13	34,528	29,819	27,688	25,472	24,736	24,125	23,142	22,362	19,812	18,202	16,985	15,984	15,119	14,345	13,636	13
14	36,123	31,319	29,141	26,873	26,119	25,493	24,485	23,585	21,064	19,406	18,151	17,117	16,222	15,421	14,685	14
15	37,697	32,801	30,578	28,259	27,488	26,848	25,816	24,996	22,307	20,603	19,311	18,245	17,322	16,494	15,733	15
16	39,252	34,267	32,000	29,633	28,845	28,191	27,136	26,296	23,542	21,793	20,465	19,369	18,418	17,565	16,780	16
17	40,790	35,718	33,409	30,995	30,191	29,523	28,445	27,587	24,769	22,977	21,615	20,489	19,511	18,633	17,824	17
18	42,312	37,156	34,805	32,346	31,526	30,845	29,745	28,869	25,989	24,155	22,760	21,605	20,601	19,699	18,868	18
19	43,820	38,582	36,191	33,687	32,852	32,158	31,037	30,144	27,204	25,329	23,900	22,718	21,689	20,764	19,910	19
20	45,315	39,997	37,566	35,020	34,170	33,462	32,321	31,410	28,412	26,498	25,038	23,828	22,775	21,826	20,951	20
21	46,797	41,401	38,932	36,343	35,479	34,759	33,600	32,671	29,615	27,662	26,171	24,935	23,858	22,888	21,991	21
22	48,268	42,796	40,289	37,659	36,781	36,049	34,867	33,924	30,813	28,822	27,301	26,039	24,939	23,947	23,031	22
23	49,728	44,181	41,638	38,968	38,076	37,332	36,131	35,172	32,007	29,979	28,429	27,141	26,018	25,006	24,069	23
24	51,179	45,559	42,980	40,270	39,364	38,609	37,389	36,415	33,196	31,132	29,553	28,241	27,096	26,063	25,106	24
25	52,620	46,928	44,314	41,566	40,646	39,880	38,642	37,652	34,382	32,282	30,675	29,339	28,172	27,118	26,143	25
26	54,052	48,290	45,642	42,856	41,923	41,146	39,889	38,885	35,563	33,429	31,795	30,435	29,246	28,173	27,179	26
27	55,476	49,645	46,963	44,140	43,195	42,407	41,132	40,113	36,741	34,574	32,912	31,528	30,319	29,227	28,214	27
28	56,892	50,993	48,278	45,419	44,461	43,662	42,370	41,337	37,916	35,715	34,027	32,620	31,391	30,279	29,249	28
29	58,301	52,336	49,588	46,693	45,722	44,913	43,604	42,557	39,087	36,854	35,139	33,711	32,461	31,331	30,283	29
30	59,703	53,672	50,892	47,962	46,979	46,160	44,834	43,773	40,256	37,990	36,250	34,800	33,530	32,382	31,316	30
31	61,098	55,003	52,191	49,226	48,232	47,402	46,059	44,985	41,422	39,124	37,359	35,887	34,598	33,431	32,349	31
32	62,487	56,328	53,486	50,487	49,480	48,641	47,282	46,194	42,585	40,256	38,466	36,973	35,665	34,480	33,381	32
33	63,870	57,648	54,776	51,743	50,725	49,876	48,500	47,400	43,745	41,386	39,572	38,058	36,731	35,529	34,413	33
34	65,247	58,964	56,061	52,995	51,966	51,107	49,716	48,602	44,903	42,514	40,676	39,141	37,795	36,576	35,444	34
35	66,619	60,275	57,342	54,244	53,203	52,335	50,928	49,802	46,059	43,640	41,778	40,223	38,859	37,623	36,475	35
40	73,402	66,766	63,691	60,436	59,342	58,428	56,946	55,758	51,805	49,244	47,269	45,616	44,165	42,848	41,622	40
60	99,607	91,952	88,379	84,580	83,298	82,225	80,482	79,082	74,397	71,341	68,972	66,981	65,227	63,628	62,135	60
80	124,839	116,321	112,329	108,069	106,629	105,422	103,459	101,879	96,578	93,106	90,405	88,130	86,120	84,284	82,566	80
90	137,208	128,299	124,116	119,648	118,136	116,869	114,806	113,145	107,565	103,904	101,054	98,650	96,524	94,581	92,761	90
100	149,449	140,169	135,807	131,142	129,561	128,237	126,079	124,342	118,498	114,659	111,667	109,141	106,906	104,862	102,946	100
120	173,617	163,648	158,950	153,918	152,211	150,780	148,447	146,567	140,233	136,062	132,806	130,055	127,616	125,383	123,289	120
140	197,451	186,847	181,840	176,471	174,648	173,118	170,624	168,613	161,827	157,352	153,854	150,894	148,269	145,863	143,604	140

### ANEXO III

#### INSTRUMENTO DE CONFIABILIDAD DE ALFA DE CRONBACH

Folio	ITEMS																					Suma
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	
E1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
E2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
E3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
E4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
E5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
E6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
E7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
E8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
E9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
E10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	42
E11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	41
E12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	41
E13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	41
E14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	41
E15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	41
E16	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	40
E17	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	40
E18	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	39
E19	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	38
E20	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	37
E21	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	33
E22	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	32
E23	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	31
E24	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	30
E25	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	29
E26	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	27
E27	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	26
E28	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	25
E29	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	24
E30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	22
E31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
E32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
Varianza	0.171	0.188	0.109	0.246	0.085	0.234	0.226	0.234	0.249	0.249	0.234	0.215	0.152	0.085	0.202	0.171	0.059	0.234	0.215	0.132	0.241	
	$\sigma_1^2 +$	$\sigma_2^2 +$	$\sigma_3^2 +$	$\sigma_4^2 +$	$\sigma_5^2 +$	$\sigma_6^2 +$	$\sigma_7^2 +$	$\sigma_8^2 +$	$\sigma_9^2 +$	$\sigma_{10}^2 +$	$\sigma_{11}^2 +$	$\sigma_{12}^2 +$	$\sigma_{13}^2 +$	$\sigma_{14}^2 +$	$\sigma_{15}^2 +$	$\sigma_{16}^2 +$	$\sigma_{17}^2 +$	$\sigma_{18}^2 +$	$\sigma_{19}^2 +$	$\sigma_{20}^2 +$	$\sigma_{21}^2$	

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right]$$

α = Coeficiente de confiabilidad del cuestionario
=
0.9747