



Universidad
Continental

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

**Elaboración e implementación del plan de
manejo de residuos sólidos hospitalarios en el
centro de salud del distrito de Sapallanga de la
Provincia de Huancayo en el año 2016**

Vannia Oropeza Abad

Huancayo, 2017

Tesis para optar el Título Profesional de
Ingeniera Ambiental



Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Obra protegida bajo la licencia de [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/peru/)

AGRADECIMIENTO

La autora expresa su agradecimiento al Centro de Salud de Sapallanga, ubicado en el distrito del mismo nombre, en especial a la licenciada Belinda Meza Hurtado, jefa de este establecimiento de salud, por otorgarme las facilidades necesarias para acceder a sus instalaciones; también, la colaboración y buena disposición de sus trabajadores por brindar información importante que facilitó la ejecución de la presente tesis.

Del mismo modo agradezco la asesoría de la ingeniera Olga Vadimovna Kostenko De Caparó, que con su experiencia y buena disposición me brindó apoyo con su dirección técnica y recomendaciones para que la elaboración de la tesis posea consistencia y coherencia necesaria.

Deferencia especial a la señorita Marieta Porras, quien es responsable de Salud ambiental del Centro de Salud de Sapallanga, por brindarme facilidades para realizar el desarrollo de la presente investigación, con el acceso a las instalaciones del Centro de Salud y la confianza por proporcionarme información necesaria; del mismo modo a los trabajadores de salud y de limpieza por su actitud de colaboración y preocupación en la mejora del manejo de residuos sólidos en el Centro de Salud de Sapallanga.

DEDICATORIA

Con el corazón en mis manos, dedico este trabajo a Dios, por su infinito amor y bondad, por cuidarme y darme bendiciones en todo momento. A mis queridos padres, a mis tíos Nelly y Pedro y a mi querido hermano quienes siempre están presente en mi vida con su apoyo incondicional procurando mi superación profesional y realización personal.

ÍNDICE

| | |
|---|------|
| PORTADA | i |
| AGRADECIMIENTO..... | ii |
| DEDICATORIA..... | iii |
| ÍNDICE | iv |
| LISTA DE TABLAS..... | vi |
| LISTA DE FIGURAS | vii |
| RESUMEN..... | viii |
| ABSTRACT | ix |
| INTRODUCCIÓN..... | x |
| CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO..... | 1 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 1 |
| 1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 4 |
| 1.2. OBJETIVOS | 5 |
| 1.2.1. OBJETIVO GENERAL..... | 5 |
| 1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 5 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN, IMPORTANCIA, DELIMITACIÓN Y LIMITACIONES | 5 |
| 1.3.1. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA | 5 |
| 1.3.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA..... | 6 |
| 1.3.3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA | 6 |
| 1.3.4. IMPORTANCIA..... | 6 |
| 1.3.5. DELIMITACIÓN Y LIMITACIONES | 7 |
| 1.4. HIPÓTESIS Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES | 8 |
| 1.4.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN | 8 |
| 1.4.2. HIPÓTESIS NULA..... | 8 |
| 1.4.3. HIPÓTESIS ALTERNATIVA..... | 8 |
| 1.4.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES..... | 9 |
| CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO..... | 10 |
| 2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA | 10 |
| 2.1.1. ANTECEDENTES ENCONTRADOS EN ARTÍCULOS CIENTÍFICOS | 10 |
| 2.1.2. ANTECEDENTES ENCONTRADOS EN TESIS..... | 13 |
| 2.1.3. ANTECEDENTES ENCONTRADOS EN ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN | 15 |
| 2.2. BASES TEÓRICAS | 17 |
| 2.2.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN | 17 |
| 2.2.2. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN | 36 |

| | | |
|--|--|----|
| 2.2.3. | MODELO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN..... | 42 |
| 2.3. | DEFINICIÓN DE TÉRMINOS..... | 43 |
| CAPÍTULO III METODOLOGÍA..... | | 46 |
| 3.1. | MÉTODO, TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN | 46 |
| 3.1.1. | MÉTODO DE INVESTIGACIÓN | 46 |
| 3.1.2. | TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 48 |
| 3.1.3. | NIVEL DE INVESTIGACIÓN..... | 48 |
| 3.2. | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN..... | 48 |
| 3.3. | POBLACIÓN Y MUESTRA | 50 |
| 3.3.1. | POBLACIÓN..... | 50 |
| 3.3.2. | MUESTRA | 50 |
| 3.4. | TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 50 |
| 3.4.1. | TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS | 50 |
| 3.4.2. | INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 51 |
| 3.5. | TÉCNICAS UTILIZADAS PARA EL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS | 51 |
| CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN | | 52 |
| 4.1. | RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN | 52 |
| 4.1.1. | EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO DE SALUD DE SAPALLANGA..... | 52 |
| 4.1.2. | CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS | 55 |
| 4.1.3. | ANÁLISIS GRÁFICO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS RECOGIDOS EN CAMPO TRAS LA APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS. | 57 |
| 4.1.4. | PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LA CONFIABILIDAD DE LA TOMA DE DATOS. 64 | |
| 4.1.5. | ANÁLISIS PORCENTUAL DEL AVANCE DE LAS PRÁCTICAS PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS: RESULTADOS GENERALES | 66 |
| 4.1.6. | DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA..... | 71 |
| 4.1.7. | PRUEBA DE HIPÓTESIS..... | 72 |
| 4.2. | DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 74 |
| CONCLUSIONES..... | | 77 |
| RECOMENDACIONES | | 78 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | | 79 |
| ANEXOS..... | | 82 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Categorización y operacionalización de las variables. | 9 |
| Tabla 2 Características de peligrosidad de los residuos. | 19 |
| Tabla 3: Generación de residuos en establecimientos de salud. | 20 |
| Tabla 4: Generación de residuos hospitalarios en el mundo. | 21 |
| Tabla 5: Factores que tienen influencia en la efectividad de las tecnologías de tratamiento. | 32 |
| Tabla 6: Tipos de tratamiento y disposición final por tamaño de población. | 33 |
| Tabla 7: Estadísticos utilizados para el procesamiento y presentación de datos. | 51 |
| Tabla 8: Clases de residuos sólidos generados en el C.S. Sapallanga. | 54 |
| Tabla 9: Generación de residuos comunes reciclables y no reciclables | 55 |
| Tabla 10: Criterios en los que se basa la elaboración del Plan de manejo de residuos, después de realizada la evaluación de manejo preliminar (pre test). | 56 |
| Tabla 11: Condiciones iniciales del acondicionamiento de recipientes para la segregación de residuos. | 58 |
| Tabla 12: Validación de la normalidad del pre test. | 65 |
| Tabla 13: Validación de la normalidad del post test. | 66 |
| Tabla 14: Porcentaje de avance de criterios de evaluación en el acondicionamiento después de la implementación del plan de manejo. | 69 |
| Tabla 15: Porcentaje de avance en la segregación y almacenamiento después de implementada el plan de manejo. | 70 |
| Tabla 16: Avance en la mejora en las etapas de operacionalización del manejo de residuos sólidos en el Centro de Salud de Sapallanga. | 71 |
| Tabla 17: Determinación de la eficiencia de la implementación del Plan de manejo de residuos. . | 72 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Mapa de ubicación del Centro de Salud de Sapallanga | 7 |
| Figura 2. Generación de residuos sólidos biocontaminados por tipo de establecimientos de salud en Lima Metropolitana | 18 |
| Figura 3. Composición aproximada de residuos sólidos hospitalarios. | 22 |
| Figura 4. Código de colores utilizados para la separación de residuos hospitalarios en la fuente. | 27 |
| Figura 5. Símbolos pictóricos para nominar residuos peligrosos. | 28 |
| Figura 6. Contenedores para residuos especiales..... | 29 |
| Figura 7. Fases de manejo de residuos que intervienen en la elaboración de un plan de gestión de residuos peligrosos. | 40 |
| Figura 8. Esquema de diseño metodológico de la investigación. | 49 |
| Figura 9. Resultados de la caracterización de residuos sólidos hospitalarios..... | 53 |
| Figura 10. Diagrama de la evaluación del acondicionamiento antes y después de la implementación del Plan de manejo de residuos para el Centro de Salud de Sapallanga. | 59 |
| Figura 11. Diagrama de la evaluación de la segregación antes y después de la implementación del plan de manejo de residuos para el Centro de Salud de Sapallanga..... | 60 |
| Figura 12. Diagrama del incremento en la valoración de la etapa de recolección y transporte interno en el Centro de Salud de Sapallanga. | 61 |
| Figura 13. Diagrama del incremento en la valoración de la etapa de almacenamiento final en el Centro de Salud de Sapallanga. | 62 |
| Figura 14. Diagrama del incremento en la valoración de la etapa de tratamiento en el Centro de Salud de Sapallanga. | 63 |
| Figura 15. Representación del cálculo estadístico para la prueba de normalidad. | 65 |
| Figura 16. Representación del cálculo estadístico para la prueba de normalidad. | 66 |
| Figura 17. Residuos generados antes y después de la aplicación del Plan de Manejo de residuos. | 67 |
| Figura 18. Distribución porcentual de residuos comunes antes y después de implementada el Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios. | 68 |
| Figura 19. Representación del cálculo estadístico para la prueba de hipótesis mediante la correlación de Pearson. | 73 |

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar la influencia de la elaboración e implementación de un plan de manejo en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del Distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016. El método de investigación fue correlacional experimental, de tipo aplicada y de diseño longitudinal. El método específico se basó en el análisis observacional. Se analizaron los datos de 11 servicios de atención al paciente del Centro de Salud de Sapallanga. Se recolectaron datos mediante la técnica de la observación aplicando fichas de verificación. Se utilizó la prueba de correlación de Pearson. Los resultados se obtuvieron mediante la aplicación de la Lista de Verificación denominada Pre Test, se obtuvieron datos de la situación inicial en la que se encontraba el manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Sapallanga, a partir de ello, se elaboró e implementó el Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios para luego aplicar otra lista de verificación, denominada Post Test, mediante la cual se obtuvieron resultados de avances moderados en la Gestión de los residuos sólidos hospitalarios. Las conclusiones tras la elaboración e implementación de un Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016 se determinó que existe una influencia positiva y moderada en la Gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el lugar de estudio, puesto que se logró la mejora del manejo de los residuos sólidos en un 42%.

Palabras clave: Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios, Centro de Salud de Sapallanga, Gestión de residuos sólidos hospitalarios.

ABSTRACT

The objective of the present study was to determine the influence of the elaboration and implementation of a management plan in the stages of solid waste management in the Health Center of the Sapallanga District of the province of Huancayo in the year 2016. The Research method was experimental correlational, applied type and longitudinal design. The specific method was based on observational analysis. Data from 11 patient care services of the Sapallanga Health Center were analyzed. Data were collected using the observation technique using check sheets. The Pearson correlation test was used. The results were obtained through the application of the Checklist called Pre Test. Data were obtained from the initial situation in which the management of solid hospital waste was located at the Sapallanga Health Center. Implemented the Hospital Solid Waste Management Plan and then applied another Checklist, called Post Test, which obtained results of moderate advances in the Management of Solid Waste Hospital. The conclusions after the elaboration and implementation of a Solid Waste Management Plan at the Sapallanga Health Center in the province of Huancayo in the year 2016 determined that there is a positive and moderate influence on the Management of Solid Residual Hospitals in The place of study, since the management of solid waste was achieved by 42%.

Key words: Hospital Solid Waste Management Plan, Sapallanga Health Center, Hospital Solid Waste Management.

INTRODUCCIÓN

Los establecimientos de salud, en el desarrollo de sus actividades de atención al paciente, generan residuos que resultan peligrosos para la salud de los trabajadores, población expuesta al medio ambiente; sin embargo, las autoridades responsables del sector salud han restado importancia al manejo de residuos que generan, existiendo como principal limitante la falta de condiciones en la que se pueda realizar con eficiencia primordialmente la segregación de residuos, el tratamiento y la disposición final, de manera que en la gran mayoría de establecimientos de salud, el manejo de residuos es considerado ineficiente.

El manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Sapallanga – Huancayo no es el apropiado debido que el personal de servicio, el personal administrativo y de limpieza vienen incumpliendo con la normas establecidos (NTS N°096- MINSA-DIGESA) y no se evidenciaron inicialmente políticas de fiscalización y acción oportuna, especialmente a los establecimientos de salud de tipo I por parte de la DIRESA- Junín. El desarrollo de malas prácticas ambientales identificadas en el Centro de Salud significan también un riesgo para el ambiente, así mismo los trabajadores se encuentran susceptibles a adquirir enfermedades infecciosas como la hepatitis B,C y el VIH, por ello es necesario desarrollar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios y determinar su influencia en la gestión de los residuos sólidos peligrosos generados en el Centro de Salud de Sapallanga; para ello se evaluó el manejo de residuos sólidos hospitalarios antes y después de la elaboración e implementación del Plan de manejo; el aporte de la presente investigación se evidenció tras la obtención de resultados y su propia validación tras la aplicación de un mecanismo tecnológico, el cual fue el mencionado plan.

La investigación se dividió en los siguientes capítulos: en el primer capítulo se realizó el planteamiento y formulación del problema en base a la revisión bibliográfica desde un enfoque deductivo y se planteó la siguiente pregunta: ¿cuál es la influencia de la elaboración e implementación de un plan de manejo en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del Distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016?; del mismo modo se plantearon los objetivos generales y específicos, e hipótesis de investigación, además de la justificación, importancia y operacionalización de las variables para dar un primer enfoque, o delimitar adecuadamente a la investigación.

En el capítulo II se elaboró el marco teórico, el cual abarcó la búsqueda de los antecedentes más relevantes que apoyen la ejecución de la investigación; así mismo se elaboraron las bases teóricas, divididas en fundamentos teóricos y metodológicos, para darle solidez a los

conocimientos sobre el tema a investigar. El capítulo III trató sobre la metodología empleada; el método general de la investigación fue el deductivo, específicamente observacional experimental, y el tipo de la investigación fue el aplicado tecnológico porque se pretendió solucionar el problema que radica en el inadecuado manejo de residuos hospitalarios mediante un mecanismo tecnológico; el diseño fue pre experimental con pre y post test, es decir, dentro de un marco longitudinal; la población y muestra de la investigación fueron los 11 servicios de atención de salud basados en un muestreo no probabilístico a conveniencia; la técnica de recolección de datos fue la observación, aplicada en campo mediante las listas de verificación como instrumentos de recolección de datos.

Finalmente, en el capítulo IV, se presentan los resultados obtenidos y la interpretación de los mismos. Una de las principales conclusiones es que se demostró que el plan de manejo elaborado e implementado influye positiva y moderadamente en la mejora de la gestión actual de los residuos sólidos hospitalarios. El acondicionamiento, el almacenamiento interno, recolección, transporte interno y el almacenamiento intermedio o final de residuos en el Centro de Salud de Sapallanga pasaron de ser calificados como muy deficientes o deficientes a ser aceptables, mientras que el tratamiento no presentó mejoras significativas sustentadas en la falta de presupuesto para desarrollarse como principal limitante.

La autora.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según SÁEZ y URDANETA (2014), “ el manejo de los residuos sólidos de origen hospitalario en América latina se encuentra aún en estado incipiente para ser considerado como integral y sustentable”. La segregación de residuos en el lugar de generación es uno de los problemas técnicos más comunes debido a la poca formación de los trabajadores; sumado a ello el recurso económico precario asignado a los diversos sectores socioeconómicos, como el sector de salud, lo que trae como consecuencia que los procesos de recolección, tratamiento y disposición final se realicen con tecnologías inadecuadas y peligrosas para el medio ambiente. Si consideramos la generación de residuos infecciosos en hospitales de América Latina, éste fluctúa entre un rango de 10% a 40% de la composición total de los residuos generados. La disminución del porcentaje de los mencionados residuos infecciosos depende directamente de actividades de segregación. Es posible afirmar que una buena segregación, como en el caso de los hospitales del Sur de Florida de Los Estados Unidos, puede llegar a reducir diversos tipos de residuos, como los papeles y cartones en un 70%, los plásticos en un 15%, los residuos alimenticios en un 10% y los residuos patológicos en un 5% de la generación total, de modo que se considere un sistema de gestión aceptable basado en cifras reales (SÁNCHEZ, 1999); sin embargo, en países latinoamericanos no se evidencian tales prácticas, debido a factores sociales y económicos que limitan la adopción de medidas adecuadas para la gestión de los residuos infecciosos, sumado a la importancia en los procesos de tratamiento y disposición final de residuos hospitalarios, que cada vez es más relevante. Si observamos a uno de los líderes

de la región en cuanto al manejo sostenible de residuos tenemos al estado ecuatoriano, que genera 8'281,784 kg de residuos peligrosos recolectados en establecimientos de salud a nivel nacional, y el 89% de estos residuos son entre infecciosos y corto punzantes; asimismo, el 46.11% de los mencionados residuos peligrosos reciben tratamiento como confinamiento, incineración, auto clavado y desinfección química, a partir de haberse realizado una correcta segregación (CANDO, 2013), evidenciando que un adecuado sistema de gestión brindará altos porcentajes de residuos manejables y por ende se disminuirá la contaminación ambiental y la proliferación de enfermedades; no obstante, en países en similar condición, como es el Perú, se pueden esperar cifras mucho menores, debido principalmente a que los residuos hospitalarios generados no son segregados, los mismos que, generalmente, son recolectados junto a los residuos domésticos y son inadecuadamente dispuestos en botaderos que las municipalidades improvisan y explotan.

A nivel nacional, en cuanto al manejo de residuos hospitalarios, los principales problemas son la precariedad de establecimientos de salud, la falta de implementación y capacitación de trabajadores del ámbito de salud; son pocas las instituciones que cumplen con lo exigido en la normativa nacional referente a los residuos hospitalarios; debido a que sólo un 30 % de los hospitales realizan tratamiento de los residuos peligrosos generados en sus instalaciones y un 70% no realiza tratamiento alguno (MINISTERIO DE SALUD, 2006). Además la gran mayoría no cuentan con un diagnóstico situacional de manejo y la generación diaria ,de residuos, la ausencia de sistemas de tratamiento y condiciones de disposición final inadecuadas; además de existir sólo 03 rellenos de seguridad y 03 sistemas de tratamiento por auto clavado (MINISTERIO DE SALUD, 2010). De igual manera se considera que a nivel de Lima Metropolitana y Callao, respecto a la limpieza y recolección, solo el 66% de los trabajadores de limpieza cuentan con todos los equipos de protección personal, el 20% utilizan coches especialmente diseñados y el 80% realizan un transporte manual. La falta de infraestructura especializada para el tratamiento y disposición final de residuos hospitalarios representa un peligro inminente por la evacuación de residuos con características de peligrosidad. Una de las acciones estratégicas del Plan Nacional de Acción Ambiental al 2017 es el de reducir la generación de residuos peligrosos del ámbito no municipal en un 5% en relación a la línea base de fuentes generadoras, además de que se deben de tener elaborados y aprobados instrumentos para la gestión ambiental multisectorial

respecto al manejo de los residuos peligrosos, así como mejorar en un 50% en el tratamiento y disposición final de éstos (MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2011); sin embargo en el sector salud no existe una línea base de todas las fuentes generadoras. Se tienen conocimientos sobre la situación del manejo de residuos de hospitales de gran demanda, mas no se ha dado importancia a centros de salud para poblaciones pequeñas; cabe mencionar que en el Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud para el periodo 2010 – 2012 se estableció como metas al 100% la intervención en la realización del diagnóstico de la gestión y manejo de residuos, además de la propagación de información respecto del conocimiento de la normatividad básica vigente del personal de salud y el incremento trimestral del 25% en las acciones para el adecuado manejo de residuos sólidos. A pesar de la existencia de normativas, guías de manejo y Planes Nacionales de Acción, en la actualidad no se ha logrado mejorar el deficiente manejo de residuos de origen hospitalario (DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL, 2010), por lo que es necesario realizar un sistema de manejo adecuado, que aborde el diagnóstico situacional, la propuesta de manejo de acuerdo a la realidad económica y social de cada establecimiento de salud, y la aplicación de tecnologías para la solución de problemas propios de un generador de residuos peligrosos.

A nivel local los establecimientos de salud de la Provincia de Huancayo, no presentan una realidad diferente, debido principalmente a la falta de la implementación de algún sistema de manejo óptimo de residuos hospitalarios. Según La Contraloría General de la República en el año 2015 se depositó inadecuadamente más de 106 mil toneladas de residuos sólidos en el botadero El Edén, perteneciente a la provincia de Huancayo; en el mencionado botadero se evidencian residuos municipales y hospitalarios sin tratamiento previo; igualmente, los hospitales “Daniel Alcides Carrión” y el Materno Infantil “El Carmen”, almacenaron sus residuos en ambientes desordenados y hacinados por un periodo prolongado (CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA, 2015). En el distrito de Sapallanga, el cual es uno de los 28 de distritos de la provincia de Huancayo y quizás el de más creciente población, la problemática se repite: el personal que labora en el Centro de Salud manifestó, en un sondeo previo a este estudio, que el 75% conocen de la existencia de la Norma Técnica de Salud N° 096 V.01-MINSA/DIGESA, además la mayoría manifestó que nunca recibieron capacitación sobre el manejo de residuos hospitalarios; sólo el 25% de ellos recibieron

capacitación una o dos veces en otras instituciones; de igual manera, el 60% manifiesta que realizan la segregación de residuos de manera adecuada, pero se observó en algunos contenedores la mezcla de residuos biocontaminados con residuos comunes; el 90 % manifestó que no realizan actividades de reciclaje dentro de sus actividades de servicio; es por ello que es necesario implementar un Plan de manejo de residuos de acuerdo a las características y condiciones del Centro de Salud de Sapallanga y conocer la eficiencia de dicha implementación, de modo que las actividades en marco de la gestión de los residuos sólidos en dicha localidad se encuentren dentro de las obligaciones de ley que exige el Estado peruano, por ende, mitigar los impactos ambientales inherentes a dicha problemática.

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.2.1. Problema general

¿Cuál es la influencia de la elaboración e implementación de un plan de manejo en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del Distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016?

1.1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuáles son las condiciones iniciales del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016?
- b. ¿Qué prácticas de manejo mejorarán la gestión de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016?
- c. ¿Cuál es la eficiencia de la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la influencia de la elaboración e implementación de un plan de manejo en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del Distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Determinar las condiciones iniciales del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.
- b. Evaluar qué prácticas de manejo mejorarán la gestión de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.
- c. Determinar la eficiencia de la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.

1.3. JUSTIFICACIÓN, IMPORTANCIA, DELIMITACIÓN Y LIMITACIONES

1.3.1. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

La presente investigación contribuirá como aporte en conocimientos que sean útiles para establecimientos de salud con características similares respecto al manejo y gestión de los residuos que involucren aspectos específicos y especiales en función de sus características (peligrosidad). La elaboración e implementación de un Plan de manejo de residuos hospitalarios será la guía principal para la resolución de problemas respecto a la contaminación ambiental producida por el inadecuado manejo de dichos residuos, principalmente debido a que en las áreas rurales es común la falta de un profesional con conocimientos técnicos que dirija dicho manejo de manera adecuada, pues es mayormente realizado por los trabajadores de limpieza que desconocen los riesgos de sus actividades en la salud y en el ambiente.

1.3.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

La realización de la presente investigación involucró la elaboración e implementación de un Plan de manejo en un sector poco abordado, en la cual se realizaron evaluaciones antes y después de la implementación del mencionado plan; inicialmente se realizó, en el enfoque del modelo teórico, un diagnóstico situacional para conocer las prácticas de manejo y gestión de residuos sólidos hospitalarios generados en las instalaciones del Centro de Salud de Sapallanga; luego de ello se elaboró el Plan de manejo adecuado y validado al establecimiento de salud mencionado; y finalmente se requirió conocer la influencia y la eficiencia de la aplicación del plan de manejo diseñado

1.3.3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

En la investigación, la elaboración e implementación del Plan de manejo se realizó para mejorar el desempeño en la gestión de los residuos hospitalarios y por ende la mejora en la calidad de vida de la población. Se buscó minimizar el impacto negativo en el ambiente y en la salud de los trabajadores que se genera a través del uso de prácticas inadecuadas respecto a: la inadecuada segregación en la fuente, almacenamiento de residuos a la intemperie y manipulación indebida de residuos. Acorde a ello, se pretendió realizar la elaboración e implementación del mencionado plan en relación a las exigencias ambientales en entorno nacional, la cual exige a todo generador de residuos de ámbito no municipal (hospitalarios) la elaboración de un Plan de manejo, que garantice su adecuada gestión (Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, 2004).

1.3.4. IMPORTANCIA

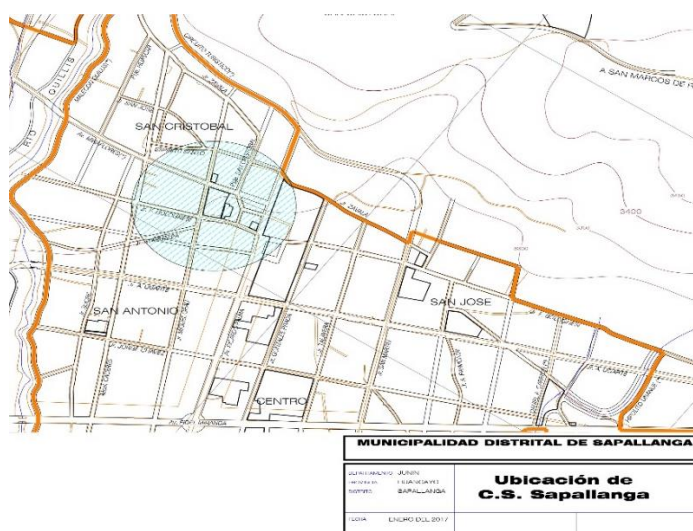
Ante la problemática del manejo deficiente de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Sapallanga, nace la necesidad de buscar alternativas o estrategias con el fin de mejorar las prácticas de manejo de residuos sólidos hospitalarios, ante ello se elaboró un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Sapallanga, el cual servirá de material guía para la obtención de resultados confiables y así influir en la mejora de la gestión de los mencionado residuos en un momento posterior. También el trabajo de investigación permitirá minimizar los riesgos a la salud y mejorar la protección del

ambiente; así mismo, la inclusión, elaboración y propuesta de los planes de contingencia y emergencia permitirá realizar las acciones necesarias para prevenir posibles accidentes relacionados a la manipulación de residuos peligrosos y actuar en casos de emergencia si se presentasen.

1.3.5. DELIMITACIÓN Y LIMITACIONES

El trabajo tiene una limitación presupuestal, debido a que el Centro de Salud de Sapallanga no cuenta con ningún tipo de tecnología aplicada, ni presupuesto suficiente en las etapas de tratamiento y de disposición final, ni en las etapas más críticas en todo el manejo de residuos hospitalarios; otro factor limitante son las autoridades de salud nacional y regional, las mismas que no administran bien los recursos eficientemente, por ello no asignan un presupuesto sustancioso para dar solución a esta falencia, por lo que no existe financiamiento para poder proponer una opción tecnológica para el tratamiento y disposición final que demande una inversión económica mayor a la que los directivos del Centro de Salud de Sapallanga puedan disponer y asignar para la implementación, ejecución y operación de una tecnología más vanguardista y acorde con la desarrollada en otros establecimientos de salud de mayor envergadura. Otra de las limitaciones fue la poca disposición de tiempo e importancia brindada al manejo de residuos sólidos de algunos trabajadores de salud, debido a falta de compromiso por el personal jerárquico y fomento de la conciencia ambiental.

Figura 1.
Mapa de ubicación del Centro de Salud de Sapallanga



Fuente: Municipalidad del Distrito de Sapallanga.

1.4. HIPÓTESIS Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

1.4.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

H1: La elaboración e implementación de un plan de manejo influye positiva y moderadamente en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.

1.4.2. HIPÓTESIS NULA

H0: La elaboración e implementación de un plan de manejo no influye positiva y moderadamente en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.

1.4.3. HIPÓTESIS ALTERNATIVA

Ha: La elaboración e implementación de un plan de manejo influye significativamente en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.

1.4.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 1.
Categorización y operacionalización de las variables.

| Variables | Tipo de variables | Conceptualización | Categorías | Indicadores |
|--|-------------------|--|---|---|
| Residuos Sólidos Hospitalarios | Dependiente | Son los residuos sólidos generados en establecimientos de salud, que representan un riesgo a la salud y el ambiente si es que no se les da un manejo adecuado. | Generación de residuos sólidos hospitalarios | *Número de servicios del establecimiento de salud. *Número de usuarios por día (Kg/servicio/día). |
| | | | Caracterización de residuos sólidos hospitalarios | *Residuos biocontaminados. *Residuos comunes. *Residuos especiales (Kg/servicio/día). |
| | | | Normativa Nacional | *Manejo: Residuo peligroso. *Gestión: Residuo no municipal. *Obligatoriedad del Plan de manejo. |
| Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios | Independiente | Es el instrumento que involucra el conjunto de operaciones o etapas, ambiental y sanitariamente seguras, respecto al manejo de los residuos sólidos hospitalarios. | Acondicionamiento | *Número de servicios acondicionados de manera parcial y total. |
| | | | Segregación | *% de avance en las mejoras de las prácticas de segregación. *Nº de personas capacitadas/Nº de capacitaciones. *Reciclaje (kg/día). |
| | | | Almacenamiento primario | *% de avance en las mejoras de las prácticas de almacenamiento primario. |
| | | | Recolección y transporte interno | *% de avance en las mejoras de las prácticas de recolección y transporte interno. |
| | | | Almacenamiento final | *% de avance en las mejoras de las prácticas de almacenamiento final. |
| | | | Tratamiento | *Tecnologías implementadas. |
| | | | Disposición final | *Tecnologías convencionales. |

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

2.1.1. ANTECEDENTES ENCONTRADOS EN ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

MATA et. al, (2004 págs. 89-93) realizaron la investigación titulada “Manejo de Desechos Hospitalarios en un Hospital Tipo IV de Caracas, Venezuela”, cuyo objetivo fue diseñar y validar el sistema de manejo de los desechos hospitalarios; utilizaron una lista de chequeo que les permitió determinar el cumplimiento de las exigencias de la normativa ambiental venezolana. Los resultados de la situación inicial del manejo del hospital versus la situación final, luego de ser aplicado el sistema de manejo propuesto, evidenciaron que la cantidad de desechos infecciosos se redujeron en 51 Kg .Finalmente concluyeron que el diseño de un sistema de manejo para el hospital de tipo IV, permitió manejar los residuos correctamente propiciándose mejoras en las prácticas debido a que se genera menor cantidad de residuos peligrosos que requieran tratamiento lo que significa menores costos de manejo.

NEVEU Y MATUS (2007 págs. 885-895) realizaron la investigación titulada “Residuos hospitalarios peligrosos en un centro de alta complejidad”; el objetivo de fue “analizar el manejo de los residuos sólidos comprendido desde su generación hasta la entrega a un destinatario o empresa que lo disponga”. La metodología empleada consistió en un estudio de tipo transversal, que contemplo la observación in situ del manejo de residuos, con la medición directa de volúmenes generados y recipientes de almacenamiento primario. Sus resultados les mostraron que la infraestructura de almacenamiento era inadecuada; la separación y el recojo de

residuos se mostraron deficientes a pesar de tener el personal necesario en el servicio de recojo. Finalmente concluyeron que en el Instituto de alta complejidad se cuenta con mayores recursos, sin embargo el manejo de residuos es deficiente por lo mismo que no basta con que cuente con recursos económicos, sino que es necesario un análisis detallado de la gestión de residuos para proponer un plan de manejo de éstos que ofrezca resultados óptimos.

GONZÁLEZ (2010 págs. 1-9) realizó la investigación titulada “Plan de manejo de desechos sólidos peligrosos con recursos limitados en establecimientos de salud”; donde el objetivo del autor fue “elaborar un sistema organizado de manejo de los desechos peligrosos hospitalarios en una institución de atención primaria de salud luego de realizar una valoración del manejo de los mismos en una etapa anterior y orientar su implementación”. La metodología que utilizó fue la “evaluación del estado de la gestión de los desechos sólidos peligrosos en el Policlínico Docente de Playa”, luego elaboró un plan de manejo del mencionado policlínico. Obtuvo como resultado principal que la manipulación de residuos generados era incorrecta: los trabajadores no utilizaban los medios de protección personal en la manipulación de desechos, ausencia de recipientes necesarios para la recolección de residuos, la clasificación adecuada de residuos era inexistente, una ausente limpieza y desinfección de los recipientes de recolección y la ausencia del tratamiento de los residuos. Finalmente la investigación concluye que el manejo de residuos es inadecuado, ya que no se priorizó la implementación del plan de manejo de residuos como instrumento de gestión de residuos, para lo cual se logró elaboración un programa de gestión de desechos que sirva de antecedente para otros establecimientos de salud.

UNIBE et. al. (2012 págs. 27-38) Realizaron el estudio titulado “Caracterización del manejo de desechos hospitalarios infecciosos en un Centro Hospitalario de Guayaquil y Propuesta de un modelo para su gestión ambiental adecuada”, el cual tuvo como objetivo “conocer la realidad del manejo de residuos en los procesos de segregación, manipulación, transporte y almacenamiento final realizado en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo, Ecuador”. Para ello emplearon entrevistas y encuestas, además utilizaron formatos de evaluación de gestión y manejo de residuos hospitalarios del Ministerio de Salud. Sus resultados mostraron que la gestión de residuos ha dado pasos iniciales como la compra de los tachos, pero éstos no han sido adquiridos en función al volumen generado de residuos, además se identificaron: una inadecuada segregación, ausencia de etiquetado de

recipientes y zonas de almacenamiento inadecuado. Los autores concluyeron que se efectuó una propuesta de un plan de gestión de desechos, poniendo énfasis en programas de docencia e investigación, seguridad y medio ambiente, administración y servicios generales.

QUINTO et. al. (2012 págs. 10-20) realizaron el estudio “Conocimientos y prácticas de los trabajadores de un hospital sobre el manejo de residuos hospitalarios, Chocó - Colombia, 2012”; tuvieron como objetivo “describir los conocimientos y prácticas de los trabajadores de una empresa social del estado de Chocó - Colombia sobre el manejo de residuos hospitalarios y su asociación con el sexo, edad, área de servicios y tiempo de labor en la Institución”. La metodología que utilizaron fue descriptivo transversal ya que aplicaron una encuesta a 67 empleados. Sus resultados demostraron que un 40% de empleados tiene un conocimiento insatisfactorio y solo el 3% fue satisfactorio, por otro lado el 89% del personal de laboratorio clínico presentó un conocimiento entre bueno y excelente. Concluyeron que existe una elevada proporción de conocimientos y prácticas inadecuadas frente al manejo de residuos, independientemente de la edad y el sexo; los conocimientos insatisfactorios dificultan el éxito de la implementación de un plan de manejo; por lo que es necesario la aplicación de programas de capacitación.

GOMEZ et. al. (2015) realizaron la investigación sobre “Estudio de hepatitis B y C en trabajadores de la recolección de residuos sólidos domiciliarios y de servicios de salud”. Tuvieron como objetivo identificar el riesgo de infección por el virus de la hepatitis B y C en la manipulación de residuos en trabajadores de recolección de residuos. Sus resultados mostraron que existe mayor riesgo de infección en trabajadores que recogen los residuos de origen hospitalario, en comparación con los trabajadores que recogen residuos de origen doméstico. Finalmente, concluyeron que el manejo de residuos hospitalarios implica mayor riesgo de infección por hepatitis B y C, en comparación con los trabajadores expuestos a residuos sólidos urbanos.

RIOFRÍO y TORRES (2016 págs. 41-54) realizaron la investigación titulada “Herramienta para evaluar la gestión de residuos hospitalarios”, cuyo objetivo fue evaluar la gestión de residuos hospitalarios en una Clínica privada utilizando una herramienta de evaluación validado por un panel de expertos, buscando facilitar el hallazgo de información y resultados finales. Después de aplicada la herramienta de evaluación los resultados muestran que los residuos peligrosos se redujeron en

0.6%, los comunes en 2.4%, mientras que los residuos reciclables se incrementaron en 3%; la calificación del indicador de separación en fuente presentó un crecimiento de 86.93% a 98.50%, con un incremento del 11.57%; otro indicador que reporto mayor crecimiento fue el almacenamiento que creció de 77.96% a 88.91%, con un crecimiento del 10.95%; el ruteo interno y uso de equipos de protección personal creció un 8.86%. Finalmente, concluyeron que la identificación temprana de errores en la segregación de residuos, utilizando la herramienta de evaluación permitió direccionar las prácticas de manejo de residuos y mejorar resultados y en consecuencia reducir los costos de disposición final.

2.1.2. ANTECEDENTES ENCONTRADOS EN TESIS

LIMA Y ROMO (2011 págs. 1-146) realizaron la Tesis titulada: “Manejo de desechos hospitalarios en el hospital Marco Vinicio Iza de la ciudad de Nueva Loja, Ecuador”; donde plantearon como objetivo general “manejar adecuadamente los desechos infecciosos del Hospital Marco Vinicio Iza de la ciudad de Nueva Loja”. Finalmente concluyeron:

- “Existe una escasa capacitación de manejo de residuos por lo que existe un alto índice de riesgos de transmisión de enfermedades y de contaminación ambiental alterando el estado de salud de los seres humanos y por ende su estilo de vida”.
- “El personal de salud del hospital demuestra un escaso interés en aplicar las normas sobre manejo adecuado de desechos hospitalarios”.

LOAYZA Y NAVA (2012) realizaron la Tesis titulada “Impacto Económico del tratamiento y gestión de residuos sólidos producidos por el Hospital Militar Central – Lima”; donde el objetivo general planteado fue: “determinar el impacto económico de las medidas de tratamiento y gestión de los residuos sólidos producidos por el Hospital Militar Central”. Los autores concluyeron en lo siguiente:

- Las medidas inadecuadas de manejo de residuos sólidos en el Hospital Militar Central, especialmente en la determinación de la generación de residuos de manera cualitativa y cuantitativa; y con condiciones inadecuadas de acondicionamiento, segregación, almacenamiento y recolección externa , genera un impacto económico negativo.

- Tras la simulación de una aplicación de la gestión de residuos sólidos en el Hospital Militar Central de acuerdo a la norma técnica de salud nacional; se obtuvo indicadores económicos altos con un VAN positivo de S/.217.493, porque los residuos sólidos que pueden ser reciclados podrían generar una ganancia económica, sin embargo es necesario una inversión que podría ser rentable de acuerdo a los análisis de costos desarrollado por los autores.

LOGROÑO (2013 págs. 1-208) realizó la Tesis titulada “Estudio ambiental del manejo de desechos sólidos hospitalarios generados en el Hospital Sangolqui y Nueve Sub centros del Cantón Rumiñahui”; donde el objetivo general fue: “determinar la influencia del manejo de desechos sólidos hospitalarios en la buena gestión ambiental y de salud pública”. Las conclusiones de su investigación fueron:

- La Gestión y Manejo interno de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Cantonal de Sangolqui tiene un cumplimiento del manejo de residuos según la normativa nacional en un 86%.
- “Respecto a los factores ambientales evaluados el 33% fue beneficioso por la generación de empleo directo e indirecto, mientras que el 17% de impactos fueron moderados y el 50% relacionado a impactos leves a la calidad del agua y del suelo”.

CELIS (2014 págs. 1-72) realizó la Tesis titulada “ Diagnóstico para la implementación de un sistema de manejo y gestión integral de residuos sólidos en el Centro de Salud de la Ciudad de Caballo Cocha, Distrito de Ramón Castilla, Región Loreto”; cuyo objetivo general fue “realizar el diagnóstico para la implementación del manejo de residuos sólidos hospitalarios. Las conclusiones de su investigación fueron:

- “En el Centro de Salud en estudio no existe un manejo de residuos adecuado, debido a que los residuos acumulados son depositados a la intemperie; las consecuencias de este manejo inadecuado afectan a la salud humana, a la atmósfera, el suelo y el agua subterránea. A todo esto se suma el deterioro del paisaje natural y de los centros urbanos”.
- La generación promedio de residuos en una semana es de 74.18 Kg; donde el 42% de residuos son peligrosos y el 58% de residuos son comunes entre

residuos de papel (22.73 kg) y plásticos (20.3%), lo que significa una oportunidad de recuperar estos residuos.

- “Al no existir técnicas de manejo y sistemas de recojo de residuos sólidos en estos centros hospitalarios, la propuesta de un plan de manejo debe ser con visión integral que se rija por los principios de prevención, minimización y protección al ambiente”.

DÁVILA Y HURTADO (2015 págs. 1-78), realizaron la Tesis titulada: “Plan de Manejo Ambiental para Residuos Sólidos Hospitalarios del Hospital Cruz Azul de Managua en el año 2015”. Tuvieron como objetivo “diseñar un Plan de Manejo Ambiental para los residuos sólidos hospitalarios”. Finalmente llegaron a las siguientes conclusiones:

- La situación ambiental es deficiente debido a que encontraron dificultades en la segregación, lo que se evidencia en la cantidad de residuos peligrosos que es mayor a los residuos no peligrosos, que significa mayor riesgo a la salud de los trabajadores y el ambiente.
- “A partir de la caracterización se puede afirmar que las mayores cantidades de residuos no peligrosos generados son papel, tecnoport y restos alimenticios; entre los residuos sólidos peligrosos generados en mayores cantidades sobresalen los objetos corto punzantes como agujas y guías de suero, algodón y gasas con sangre”.
- “El Plan de manejo ambiental para los residuos sólidos abarcan un plan de recolección, almacenamiento y disposición final; plan de control y seguimiento, por último un plan de información ambiental”.

2.1.3. ANTECEDENTES ENCONTRADOS EN ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN

CANTANHEDE (1999 págs. 1-6) realizó la investigación “La gestión y tratamiento de los residuo generados en los centros de atención de salud”; tuvo como objetivo “evaluar la gestión de residuos hospitalarios en establecimientos de salud”. El autor llegó a la conclusión en la que se indica que el inadecuado manejo de residuos sólidos presenta diversos impactos ambientales negativos que se manifiestan en la etapas como el almacenamiento, tratamiento, recolección, transporte y disposición

final; las consecuencias de estos impactos afectan la salud humana y el ambiente que ocasionan deterioro estético del paisaje natural; por ello se requiere establecer políticas adecuadas y sostenibles que cuenten con el apoyo de normativas legislativas

JUNCO et. al. (2003 págs. 1-7) Realizaron la investigación titulada “Seguridad Ocupacional en el manejo de los Desechos Peligrosos en Instituciones de Salud”. Tuvieron como objetivo principal analizar las prácticas adecuadas y otras técnicas de manipulación que permitan la reducción de riesgos ocupacionales; para ello emplearon la metodología del análisis de la legislación existente y se revisó los riesgos ocupacionales y del personal asociado a los desechos peligrosos. Concluye que los riesgos de contraer una enfermedad como consecuencia de la manipulación de los desechos están relacionados con la naturaleza del agente patógeno presente en el residuo; el mayor riesgo de transmisión de enfermedades se realiza por objetos punzocortantes contaminados (cortadas y punciones); y finalmente menciona después de una punción con aguja el riesgo de infección de hepatitis B es del 3% y de un 5 % para el virus de hepatitis C, mientras que para el VIH el riesgo es sólo de 0.3 %.

CURRO (2007 págs. 94-96) realizó la investigación “nivel de calidad del manejo de residuos en hospitales de la Provincia de Ica”; tuvo como objetivo “determinar el nivel de calidad en el manejo de residuos hospitalarios por el personal de limpieza en tres hospitales del MINSA y ESSALUD”. La metodología utilizada fue un estudio de tipo descriptivo de corte transversal y longitudinal; aplicando una encuesta estructurada y una lista de verificación del cumplimiento de la norma técnica de salud del manejo de residuos sólidos hospitalarios, dirigido a los trabajadores de limpieza de tres hospitales de la Provincia de Ica. El resultado evidenció que se viene realizando un manejo inadecuado en las etapas de segregación, almacenamiento primario, almacenamiento final, tratamiento y recolección externa. Finalmente, concluye que el manejo de residuos hospitalarios es muy deficiente, cumpliendo con pocos requisitos haciendo posible la ocurrencia de accidentes de trabajo o contaminación del medio ambiente, situación que se agrava con la casi ausente política de salud ambiental adoptada por los establecimientos de salud.

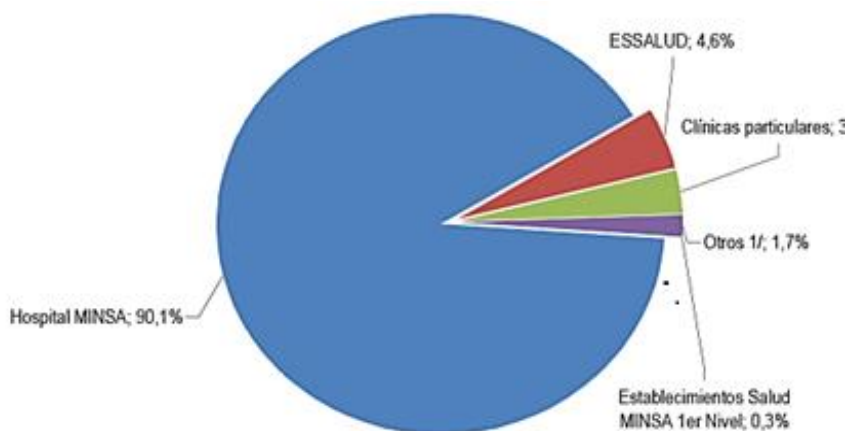
2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1.1. Residuos sólidos de establecimientos de atención de salud

El Ministerio de Salud, mediante la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), reportó que en el 2011 se generó 38 mil 755 toneladas de residuos biocontaminados; siendo el Hospital Hipólito Unanue el de mayor generación de estos residuos con 35 mil 987 toneladas, seguido del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas que generó 419 toneladas y el Hospital Loayza generó 349 toneladas; mientras que los de menor generación fueron el Instituto Nacional de Oftalmología con solo 4.9 toneladas y el Instituto Nacional de Salud Mental Honorio Delgado Noguchi con 6.1 toneladas. Asimismo, para el año 2011 la Dirección General de Salud Ambiental reportó que se generaron 43 mil toneladas de residuos sólidos biocontaminantes en 265 establecimientos de atención de salud en Lima, destacando la mayor generación de este tipo de residuos en los hospitales del Ministerio de Salud (38 755,4 t), seguido por los establecimientos del Seguro Social de Salud (1 961,5 t), clínicas particulares (1 442,9 t), otros tipos de establecimientos de salud que incluye a los hospitales de las Fuerzas Armadas y Policiales que generaron 731 toneladas y en menor cantidad los establecimientos de salud de nivel I del Ministerio de Salud (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, 2012 pág. 295).

Figura 2.
Generación de residuos sólidos biocontaminados por tipo de establecimientos de salud en Lima Metropolitana.



Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (2012 pág. 295).

El artículo 15 correspondiente al Capítulo I del Título III de la Ley N° 27314 (2000), denominada “Ley General de Residuos Sólidos”, clasifica a los residuos hospitalarios como “residuos de establecimientos de atención de salud”, y en el artículo N° 16 de la mencionada ley se considera a estos residuos de ámbito no municipal, en la que el generador es responsable del manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado. Complementario a ello, el Decreto Legislativo N° 1278 (CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ, 2016), denominado “Decreto Legislativo que Aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”, considera que respecto a su manejo, los residuos hospitalarios son clasificados como peligrosos, y que respecto a su gestión son de carácter no municipal. Los residuos hospitalarios se originan en procesos y actividades de la atención al paciente en establecimientos como hospitales, clínicas, puestos de salud, laboratorios clínicos y consultorios (MINISTERIO DE SALUD, 2010 pág. 15) ; “estos residuos son considerados como peligrosos debido a las características que representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente, ya que presentan por lo menos una de las siguientes características: auto combustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad” (CONGRESO DE LA REPÚBLICA, 2000), las cuales se muestran en detalle en la Tabla N° 2.

Tabla 2.
Características de peligrosidad de los residuos.

| PELIGROSIDAD | CARACTERÍSTICAS DE RESIDUOS PELIGROSOS |
|--|--|
| T: Tóxico | Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte. |
| T+:Muy tóxico | Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte. |
| C: Corrosivo | Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos |
| F: Fácilmente Inflamable | Las sustancias y preparados que: 1. Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o 2. Los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente. |
| F+ Extremadamente Inflamable | Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables en contacto con el aire. |
| N: Peligroso para el medio ambiente | Las sustancias y preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del ambiente. |
| E: Explosivo | Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos, o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, puedan reaccionar de forma exotérmica. |
| Xn: Nocivo | Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos Agudos o crónicos e incluso la muerte. |
| B: Biocontaminado | Riesgo Biológico. (Virus, Bacterias, etc.). |

Fuente: DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (2006 págs. 17-18).

2.2.1.1.1. Caracterización de residuos sólidos hospitalarios

El volumen y tipo de residuos hospitalarios depende lo siguiente: la especialización o servicios con los que cuenta un establecimiento de salud (Tabla N° 3), número de trabajadores y procedimientos aplicados.

Tabla 3.
Generación de residuos en establecimientos de salud.

| SERVICIO | RESIDUO ESPECIAL | RESIDUO PELIGROSO | RESIDUO RADIATIVO | RESIDUO COMÚN |
|-------------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| Medicina interna | X | X | | X |
| Cirugía | X | X | | |
| Obstetricia ginecología | X | X | | X |
| Pediatría | X | X | | X |
| Dermatología | X | X | | X |
| Neurología | | | | X |
| Oftalmología | X | X | | X |
| Otorrinolaringología | X | X | | X |
| Psiquiatría | X | | | X |
| Traumatología | X | X | | X |
| Urología | X | X | | X |
| Medicina Física | | | | X |
| Oncología | X | X | X | X |
| Emergencia | X | X | | X |
| Laboratorio clínico | X | X | X | X |
| Banco de sangre | X | X | | X |
| Anatomía patológica | X | X | | X |
| Radiología | X | X | | X |
| Medicina nuclear | X | X | X | X |
| Servicio dental | X | X | | X |
| Farmacia | | X | | X |
| Esterilización | | | | X |

Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD (2010 pág. 23).

Del mismo modo, cabe mencionar que la generación de residuos sólidos en países de América Latina en promedio es de 3 Kg/Cama/Día y la fracción de residuos contaminados microbiológicamente, fluctúa entre un 10 % a 20 % (SÁNCHEZ, 1999 pág. 4).

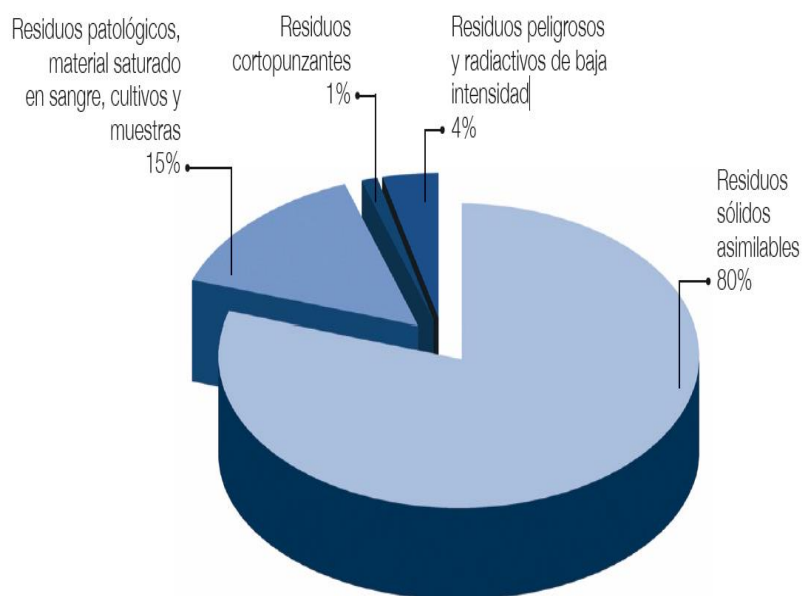
Tabla 4.
Generación de residuos hospitalarios en el mundo.

| REGION | GENERACIÓN DE RESIDUOS (Kg/cama/día) |
|-------------------|---|
| América del Norte | 7 a 10 |
| América Latina | 3 |
| Europa Occidental | 3 a 6 |
| Europa Oriental | 1.4 a 2 |
| Medio Oriente | 1.3 a a3 |
| Asia: | |
| Altos Ingresos | 2.5 a 4 |
| Bajos Ingresos | 1.8 a 2.2 |

Fuente: DURAND (1995), citado por SÁNCHEZ (1999 pág. 3).

Sin embargo, con una segregación inadecuada los residuos que representan un riesgo podrían llegar a representar un 40% del total de residuos generados; además de que el 80% de residuos hospitalarios generados son asimilables (no peligrosos) y el 20% son residuos que presentan riesgo para la salud pública y al medio ambiente, de éstos el 4% son residuos radiactivos de baja intensidad, el 15% son residuos patológicos y el 1% representa residuos corto punzantes (Figura N° 02) (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD, 2010 pág. 22).

Figura 3.
Composición aproximada de residuos sólidos hospitalarios.



Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD (2010 pág. 23)

La generación de residuos en un establecimiento de salud depende de los servicios que se presta, generalmente se genera residuos peligrosos, también residuos especiales, residuos radiactivos de baja intensidad y residuos comunes.

2.2.1.1.2. Clasificación de residuos sólidos de origen hospitalario

“La clasificación de residuos sólidos hospitalarios se basa principalmente en su naturaleza y en los riesgos asociados, así como en los criterios establecidos por el Ministerio de Salud” (DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL, 2006). La clasificación o segregación de los residuos debe hacerse en los lugares de generación, siendo la clave de todo proceso de manejo de residuos hospitalarios debido a que en esta etapa se separan los residuos contaminados de los no contaminados. Según DÁVILA y HURTADO (2015 pág. 18) la Agencia de

Protección Ambiental clasifica a los residuos de la siguiente manera:

- Cultivos y muestras almacenadas.: “Residuos de laboratorio médico, patológicos, de investigación y productos de vacunas”.
- Residuos patológicos: “Tejidos, órganos, partes y fluidos corporales durante las autopsias”.
- Sangre humana y productos derivados: Sangre humana y productos derivados de la sangre, materiales empapados o saturados con sangre.
- Punzocortantes: “Elementos punzocortantes que estuvieron en contacto con pacientes humanos o animales”.
- Residuos de animales: “Cadáveres o partes de animales provenientes de laboratorios de investigación médica veterinaria”.
- Residuos de aislamiento: Residuos biológicos, excreciones, exudados o materiales de desecho provenientes de las salas de aislamiento de pacientes con enfermedades transmisibles.

Los citados autores mencionan también otra forma de clasificar los residuos hospitalarios, según la Organización Mundial de la Salud, donde los residuos de origen hospitalario se clasifican en:

- Residuos generales: Residuos no peligrosos.
- Residuos patológicos: Tejidos, líquidos, partes del cuerpo, fetos humanos y cadáveres de animales así como sangre y fluidos corporales.
- Residuos radiactivos: Sólidos líquidos y gases de procedimientos de análisis radiológicos.

- Residuos químicos: Incluye a residuos tóxicos, corrosivos, inflamables.
- Residuos infecciosos: Contienen residuos con patógenos de pacientes con enfermedades infecciosas, desechos de pacientes de salas de aislamiento.

Por otro lado la Norma Técnica de Salud N° 096 denominada "Manejo de residuos hospitalarios en Establecimientos de Salud y Centros Médico de Apoyo" (MINISTERIO DE SALUD, 2012) clasifica los residuos hospitalarios, la cual no es muy diferente a la realizada por la Agencia de Protección Ambiental y Organización Mundial de Salud de la siguiente manera:

a. Residuos Biocontaminados

- Tipo A1. De atención al paciente: Secreciones y excreciones provenientes de la atención al paciente.
- Tipo A2. Biológicos: Compuestos por cultivos, inóculos provenientes del laboratorio clínico o de investigación.
- Tipo A3. Bolsas conteniendo sangre humana: contenido de sangre humana, muestras de sangre, suero y plasma.
- Tipo A4. Residuos quirúrgicos y anatomopatológicos: Compuesto por órganos, tejidos, placentas, restos de fetos.
- Tipo A5. Punzo cortantes: Compuesto por elementos punzo cortantes que estuvieron en contacto o no con pacientes.
- Tipo A6: Animales contaminados; se incluyen los cadáveres o partes de animales inoculados, así como utilizados en entrenamiento de cirugía.

b. Residuos Especiales

- Tipo B1. Residuos químicos peligrosos: productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivas, reactivas y genotóxicos o mutagénicos.
- Tipo B2. Residuos farmacéuticos: Productos farmacéuticos parcialmente utilizados, deteriorados o vencidos.
- Tipo B3. Residuos radioactivos: Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radioisótopos.

c. Residuos Comunes

Compuesto por todos los residuos que no han estado en contacto con el paciente, están incluidos los residuos generados en administración, provenientes de limpieza de jardines, patios, áreas públicas.

- Tipo C1. Papeles: Provenientes de actividades administrativas que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados.
- Tipo C2. Vidrio, madera, plásticos, metales.
- Tipo C3. Restos de preparación de alimentos en la cocina de limpieza de jardines y otros.

2.2.1.2. Etapas de manejo de residuos

2.2.1.2.1. Acondicionamiento

Este proceso abarca desde el abastecimiento de materiales (tachos, recipientes rígidos, bolsas de color negro, rojo y amarillo, entre otros), los cuales son necesarios para el almacenamiento de los residuos, para ello es necesario la información de la caracterización de residuos sólidos para

conocer la necesidad de recipientes en volumen y cantidad; del mismo modo, los colores de bolsas son establecidos para cada clase de residuo según lo establecido en la Norma Técnica de Salud N° 096 V.01 MINSA-DIGESA, denominada “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo” (MINISTERIO DE SALUD, 2012)

2.2.1.2.2. Minimización de residuos

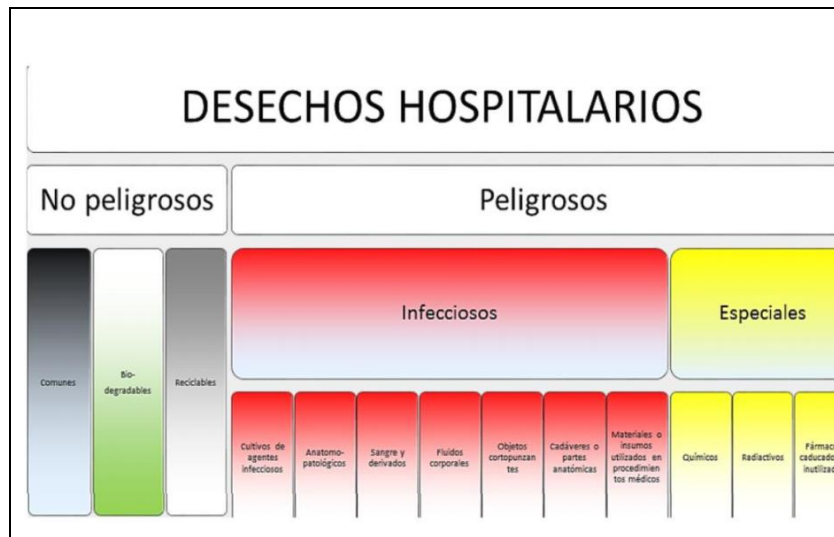
El minimizar residuos comprende realizar medidas operativas como acciones para reducir la generación de residuos, reusar y reciclar residuos generados en el lugar de origen; la adecuada gestión de residuos busca priorizar la minimización de éstos, luego busca reducir la peligrosidad a través de medidas de tratamiento, y finalmente se da la importancia a la disposición final. La Organización Mundial de la Salud menciona cuatro prácticas importantes para minimizar residuos tales como: reducción en la fuente (políticas de compras), insumos reciclables (insumos con potencial reciclable), buenas prácticas de manejo y control (para sustancias peligrosas y productos farmacéuticos) y la segregación de residuos (separación de distintas categorías de residuos). (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD, 2010 pág. 29)

2.2.1.2.3. Segregación de residuos

El cumplimiento de la segregación es obligatorio para todo el personal que labora en un establecimiento de salud o centro médico de apoyo. La segregación en fuente marca el inicio de una gestión eficiente de residuos propiciando menores costos de tratamiento y disminuyendo los riesgos asociados a la salud y el ambiente (MENDEZ, 2014 pág. 14). Como se ha citado anteriormente, en América Latina la generación de residuos biocontaminados es de un 10% a un 40 % y mediante la

correcta segregación se garantiza la disminución del porcentaje de estos residuos en un rango de 10% al 20%, evidenciando su importancia; de igual manera, el envasado y etiquetado de envases influye en una segregación exitosa, debido a ello existe la clasificación de colores para separar residuos de la siguiente manera: Residuos biocontaminados (roja), residuos comunes (negra), residuos especiales (amarilla) (Figura N°3).

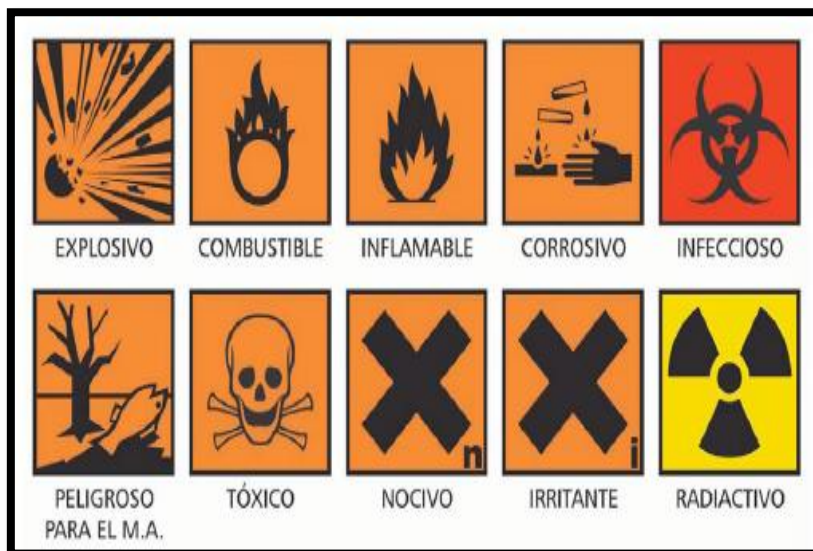
Figura 4.
Código de colores utilizados para la separación de residuos hospitalarios en la fuente.



Fuente: (MENDEZ, 2014 pág. 18)

Para PÉREZ et. al. (2014), el etiquetado debe realizarse de forma clara, indeleble y legible; y debe de identificarse con la simbología correspondiente para residuos biocontaminados y especiales, es decir, señalar con la característica del peligro que corresponda (Figura N° 4).

Figura 5.
Símbolos pictóricos para nominar residuos peligrosos.



Fuente: DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (2006 pág. 30).

2.2.1.2.4. Almacenamiento de residuos

El almacenamiento de residuos se clasifica en primario, intermedio y final; se realiza un almacenamiento primario dentro de cada servicio, es decir, en el lugar de generación; el área destinada para el almacenamiento intermedio, que es netamente para los residuos generados en diferentes servicios o áreas de atención al paciente, debe de estar alejado de ambientes de hospitalización, cirugía, laboratorios, toma de muestras, bancos de sangre, preparación de alimentos y lugares que requieran completa asepsia; minimizando una posible contaminación cruzada con microorganismos patógenos. Los ambientes para el almacenamiento intermedio podrán estar distribuidos estratégicamente por pisos o unidades de servicio (MINISTERIO DE SALUD, 2012).

Los residuos provenientes de las fuentes de generación o del área de almacenamiento intermedio deberán ser llevados al área de almacenamiento final, el mismo que debe de guardar condiciones especiales como las dimensiones del ambiente,

paredes y pisos de material noble y señalización para evitar el acceso de personas no autorizadas, además de una ubicación que permita el fácil acceso de vehículos colectores externos y coches de recolección interna (MINISTERIO DE SALUD, 2010).

Figura 6.
Contenedores para residuos especiales



Fuente: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD (2010 pág. 34)

2.2.1.2.5. Recolección y transporte interno

Actividad en la que se recolecta residuos de cada área, servicio o unidad, los residuos son trasladados al área de almacenamiento intermedio o al almacenamiento final. Esta actividad requiere de una ruta diseñada, señalizada y establecida de acuerdo al horario de menor flujo de personas. Finalmente, se requiere de coches diferenciados para transportar cada clase de residuo (MINISTERIO DE SALUD, 2012); los coches de transporte deberían de tener paredes lisas y de fácil limpieza y desinfección, por lo que el personal de limpieza debería de limpiarlos con jabón, agua y lejía diluida

al 10% (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD, 2010 pág. 28).

2.2.1.2.6. Tratamiento de residuos sólidos

Para MENDEZ (2014 pág. 36) el tratamiento de residuos permite controlar microorganismos u agentes contaminantes presentes en residuos hospitalarios; es decir permite modificar o eliminar las características de peligrosidad utilizando métodos o técnicas que permiten modificar las características físicas, químicas y biológicas (CONGRESO DE LA REPÚBLICA, 2000); Existen tipos de tratamiento desde los convencionales de uso manual hasta las tecnologías que demandan gran inversión e infraestructura adecuada, como las detalladas a continuación.

- Esterilización por autoclave (con sistemas de trituración): Se utiliza vapor saturado a presión en una cámara (autoclave), dentro del cual se someten los residuos a altas temperaturas, para disminuir el agente patógeno; los parámetros fundamentales son la temperatura y el tiempo, generalmente la temperatura de operación es de 135 a 150 °C y un tiempo de 30 minutos como mínimo.
- Esterilización con pre triturado: proceso de triturado y esterilizado que se realiza en una cámara hermética conocida como autoclave, la cual lleva en su interior un triturador incorporado. Una vez depositado los residuos en el equipo, se cierra herméticamente la tapa para triturar los residuos, luego se introduce vapor saturado a altas temperaturas para destruir los agentes patógenos.
- Desinfección por microondas: se aplica la radiación electromagnética de longitud de onda corta en una frecuencia característica, la energía irradiada afecta las moléculas de agua que contiene la materia orgánica, provocando cambios en sus niveles de energía,

manifestados a través de oscilaciones de alta frecuencia, las moléculas de agua chocan entre sí, friccionan y producen calor elevando la temperatura del agua contenida en la materia, con esto se produce la desinfección de los residuos.

- Incineración (incinerador con doble cámara y lavador de gases): proceso de combustión que transforma mediante una acción térmica, los residuos en materiales inertes como cenizas y gases; se reduce significativamente el volumen y peso en un 90 %, dejando los residuos irreconocibles e inertes, genera grandes cantidades de gases. Los incineradores deben de tener doble cámara; la cámara primaria alcanza temperaturas entre 650 °C y 850°C; mientras que la cámara secundaria alcanza temperaturas no menores a los 1200 ° C. También debe de contar con sistemas de lavado y depuración de gases, para evitar la emisión de dioxinas.

La efectividad de un tratamiento frente a otro y la elección de alguna tecnología dependerán de las características del generador, capacidad económica, personal capacitado, volumen de residuos generados y tipo de residuos generados, tal como se muestra en la Tabla N° 4. También el nivel de acción de los tratamientos por métodos físicos y químicos varían respecto a la desinfección y esterilización; ya que los métodos químicos (alcohol, cloro, ácido per acético, fenoles, etc.), no logran esterilizar los residuos a excepción del peróxido de hidrógeno y el óxido de etileno, por otro lado todos los métodos físicos evidencian tanto la desinfección y esterilización (MENDEZ, 2014 pág. 21).

Tabla 5.
Factores que tienen influencia en la efectividad de las tecnologías de tratamiento.

| TRATAMIENTO | DESCRIPCIÓN | DESVENTAJAS |
|--------------------------------------|--|---|
| Entierro/ encapsulamiento | Profundidad de las aguas subterráneas. Revestimiento del pozo de entierro | -Sin desinfección -Pequeños volúmenes -Peligro para la comunidad |
| Incineración | Desinfecta y reduce el volumen de manera considerable, produce desechos secundarios. | -Podría producir emisiones y cenizas que podrían tener dioxinas, metales y furanos. |
| Autoclave a vapor | Sólo desinfecta, poca reducción de volumen a menos que sea usado con un triturador. | Principalmente para materiales reutilizables y esterilizar objetos punzantes. |
| Microondas | Desinfecta, se reduce pocos volúmenes y produce fuentes de desechos secundarios. | Costoso, se necesita buena infraestructura, requiere capacitación y supervisión |
| Tratamiento químico/mecánico | Desinfecta; no hay reducción de volumen; el volumen puede aumentar; produce fuentes de desechos secundarios. | Causa problemas importantes relacionados con la seguridad de los trabajadores. |

Fuente: SÁEZ y URDANETA (2014 pág. 3)

2.2.1.2.7. Disposición final de residuos sólidos

Una forma de disposición final de residuos para establecimientos de salud con poca generación de residuos es el enterramiento controlado (Tabla N° 6), el diseño de una fosa debe de garantizar las condiciones adversas para microorganismos patológicos, debido a la disminución de oxígeno se presentará una digestión anaerobia la que alcanza temperaturas de 50°C la cual no garantiza la sobrevivencia de estos microorganismos; el tratamiento con cal con la que el medio alcanza valores de pH de 12, generalmente hace imposible la sobrevivencia de microorganismos (TELLO, 2010 págs. 11-13).

Tabla 6.
Tipos de tratamiento y disposición final por tamaño de población.

| TAMAÑO DE LA CIUDAD | RANGOS DE LA POBLACIÓN | INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL |
|----------------------------|-------------------------------|--|
| GRANDE | De 200,001 a más de 1'000,000 | Uso de autoclave y triturador con una fosa para patológicos (ya que este tipo de residuos no se puede tratar en la autoclave). |
| MEDIANAS | De 50,001 a 200,000 | Uso de autoclave y triturador con fosa de patológicos. Uso de celda de seguridad para residuos peligrosos no patológicos (con uso de maquinaria) y fosa de patológicos. |
| PEQUEÑA | De 15,001 a 50,000 | Celda de no patológicos (con uso de maquinaria) y fosa de patológicos. |
| MICRO | Menos de 15,000 | Celda de no patológicos con uso de herramientas manuales y fosa de patológicos. |

Fuente: TELLO (2010 pág. 3)

2.2.1.3. Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios

Los establecimientos de salud públicos o privados están obligados a elaborar anualmente el plan de manejo de residuos sólidos donde se contemple procedimientos a implementar en las nueve etapas de manejo que involucra el manipuleo de residuos sólidos, en las etapas de acondicionamiento, segregación, transporte, almacenamiento, transferencia, tratamiento y disposición final o cualquier otro procedimiento utilizado desde la generación hasta la disposición final. (Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, 2004)

Según SAÉZ y URDANETA (2014 pág. 5) el manejo de residuos sólidos tiene importancia en la salud de la población ya que se realizan procedimientos que disminuyen el riesgo de lesiones e infecciones ocasionadas por objetos punzo penetrantes o cualquier otro residuo con características de peligrosidad y en la disminución de la contaminación al realizarse prácticas que eviten la quema de residuos o la disposición final de éstos en lugares al aire libre afectando la calidad del suelo, agua y aire.

Según MARTÍNEZ (2005 págs. 46-47) la gestión de residuos hospitalarios “Comprende un conjunto de medidas preventivas, que deben contemplar tanto la disminución de la generación de residuos como su peligrosidad y asegurar el uso de prácticas de gestión ambientalmente adecuadas en el almacenamiento, transporte, reciclado, tratamiento y disposición final de los residuos”. Para ello es esencial conocer la real dimensión y complejidad del problema, a efectos de diseñar soluciones adecuadas contempladas en el plan institucional de manejo, para lo cual se considera aspectos la asignación de recursos y autoridades responsables, cumplimiento de leyes vigentes en el país sobre manejo y gestión de residuo sólidos en establecimientos de salud, caracterización y cuantificación de residuos que permita dimensionar el sistema de manejo, elección de alternativas viables en el manejo de residuos, capacitación del personal e implementación del plan de contingencia (DÁVILA, y otros, 2015).

Existe una jerarquía como estrategia de gestión para evitar la generación de residuos en la fuente, dejando la etapa de disposición final como última opción de manejo; la prevención y minimización tienen el primer orden jerárquico y están orientadas a la autogestión y dependerá en gran parte del cambio de conducta del generador por lo que la aplicación de campañas de educación y de sensibilización tendientes a modificar hábitos de consumo; en el segundo orden jerárquico está el aprovechamiento de residuos, la que contempla la recuperación de materiales en el contexto económico y ambiental; el tratamiento tiene el tercer orden jerárquico, que tiene el objetivo de disminuir el volumen y peligrosidad; finalmente, es la última opción donde se dispone los

residuos peligrosos en rellenos diseñados y construidos para disminuir los riesgos ambientales y en la salud (MARTÍNEZ, 2005 págs. 47-48).

2.2.1.4. Impactos de los residuos hospitalarios en el medio ambiente

Para Martínez (MARTÍNEZ, 2005), las emisiones atmosféricas asociadas a la gestión de residuos peligrosos son originados por procesos de combustión, los sistemas de incineración actuales utilizan procesos fisicoquímicos en el tratamiento de residuos y pueden existir emisiones gaseosas; la incineración de residuos a cielo abierto generan contaminantes tóxicos presentes en los residuos en forma de cenizas y partículas que son liberadas y transportadas principalmente por el aire y el agua. La lixiviación de contaminantes es uno de los mecanismos más comunes de liberación de contaminantes por la disposición de residuos peligrosos, con la potencial consecuencia de contaminación de suelo y agua subterránea y agua subterránea superficial.

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

2.2.2. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.2.1. Identificación y clasificación de residuos sólidos hospitalarios

Los residuos hospitalarios presentan características de peligrosidad que son identificadas por el etiquetado que comprende la simbología y otras características del residuo generado como se muestra en la figura N°4. Respecto a la clasificación de residuos se utiliza lo establecido en la Norma Técnica de Salud N° 096 MINSA-DIGESA “Manejo de residuos hospitalarios en Establecimientos de Salud y Centros Médico de Apoyo”, en la que los residuos se clasifican en clase A, que comprende a los residuos biocontaminados (de atención al paciente, punzo cortantes, anatomopatológicos, muestras de laboratorio); también están los de la clase B, que comprende a los residuos especiales (químicos peligrosos, radiactivos y químicos farmacéuticos); y finalmente residuos de clase C, que comprenden a residuos comunes (papeles, plásticos, metales y residuos orgánicos).

2.2.2.1.1. Estimación de la generación de residuos

La caracterización de residuos se basa en conocer los tipos de residuos generados y la peligrosidad que estos representan para el trabajador que los manipula y para el ambiente; por otro lado se estima el volumen de generación por servicio al día y por clase de residuo, para proponer el volumen de recipientes necesarios en el almacenamiento primario, intermedio y final; además de la frecuencia de recojo de residuos. Este procedimiento consiste en el recojo de residuos de los servicios de salud considerados en la muestra por un periodo de siete días, para luego realizar el cuarteo y observar los residuos que allí se generen. La estimación del volumen se realiza pesando los residuos llenados en un balde del que se utilizaran dimensiones de diámetro, altura con residuo y sin residuo, datos que se utilizan en una fórmula matemática.

2.2.2.1.2. Prácticas de segregación

La segregación adecuada depende del acondicionamiento de recipientes en número y tamaño, del etiquetado de estos recipientes y uso de bolsas de colores de acuerdo a la clase de residuo: amarillo para residuos especiales, rojo para residuos biocontaminados y negro para residuos comunes; para los residuos punzocortantes se utiliza recipientes duros como cajas de cartones duros o envases de suero. El uso de la simbología en el etiquetado de recipientes es para residuos biocontaminados (infecciosos) y especiales (radiactivo) según se muestra en la figura N° 4. La segregación de residuos comunes en la que se considera residuos posibles de reciclar como envases de plástico, envases de vidrio y papeles y cartones, para ello es necesario implementar contenedores para el reciclado de residuos en puntos estratégicos del establecimiento de salud.

2.2.2.1.3. Prácticas de almacenamiento primario, intermedio y final.

Para realizar prácticas de almacenamiento primario adecuadas es necesario la implementación de contenedores dentro de cada servicio con el tamaño y volumen de acuerdo a la generación de residuos en cada servicio donde el almacenamiento de estos recipientes no supere las $\frac{3}{4}$ partes y se evite el derrame de residuos; también los recipientes deben ser de superficies lisas que permitan ser lavados y desinfectados adecuadamente, además de estar identificados con el color correspondiente a la clase de residuo y deben de estar ubicados en lugares determinados (MINISTERIO DE SALUD, 2012).

De acuerdo al Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo (MINISTERIO DE SALUD, 2010) los ambientes para el

almacenamiento intermedio y final implican condiciones como iluminación, ventilación, señalización y seguridad que impida el ingreso de personas no autorizadas; del mismo es necesario la desinfección de estos contenedores.

2.2.2.1.4. Prácticas de recolección y transporte de residuos

La recolección de residuos se realizará de acuerdo al horario establecido por la jefatura de salud ambiental del manejo de residuos, esto con referencia al volumen de residuos generado por día, dependiendo de ello la recolección se dará las veces que se crean necesarias, las condiciones de recolección deberán obedecer a la protección del empleado por lo que se exige el uso de ropa adecuada (mandil, botas, mascarilla y guantes) y el uso de un coche transportador para evitar el arrastre y posible derrame de residuos; el transporte obedece a una ruta establecida de manera que se evite el tránsito de personas en áreas de mayor afluencia (MINISTERIO DE SALUD, 2012).

2.2.2.1.5. Prácticas de tratamiento de residuos

Conforme lo establece la Norma Técnica de Salud N° 096 V.01 ,denominado “Gestión y manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo” (2012) la construcción, implementación y operación de alguna tecnología de tratamiento deberá de contar con la aprobación del estudio de impacto ambiental o el programa de adecuación de manejo ambiental; también se debe de contar con la resolución directoral que aprueba el proyecto de infraestructura de tratamiento, autorización del Ministerio de Salud y contar con personal capacitado para la operacionalización o proceso del tratamiento (MINISTERIO DE SALUD, 2012). En establecimientos de salud donde no sea posible el tratamiento

de residuos por incineración, desinfección por microondas por los altos costos de manejo y mantenimiento, es posible dar tratamiento a residuos punzocortantes con tecnologías convencionales como la solidificación en cemento formando pequeñas pilas, las mismas que ya no formarán parte de un relleno sanitario (TELLO, 2010).

2.2.2.1.6. Condiciones de disposición final

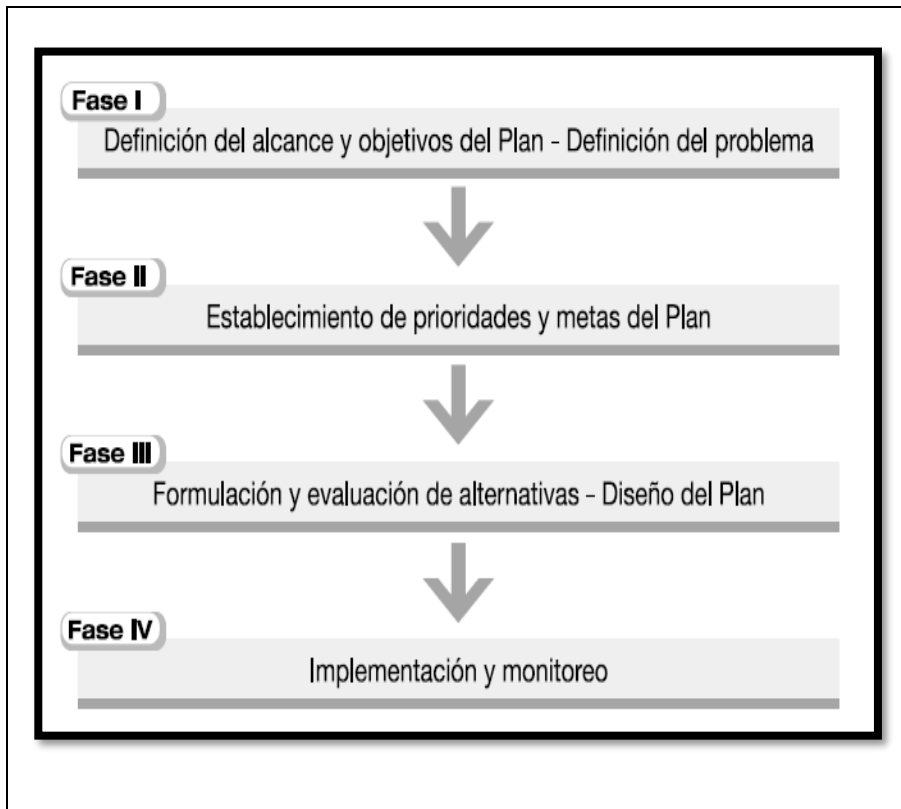
La infraestructura para la disposición final de residuos no municipales se realiza a través de la evaluación y aprobación de estudios ambientales que es competencia del Servicio de Certificación Ambiental para Inversiones Sostenibles (SENACE), los instrumentos de gestión ambiental que la mencionada entidad evalúa incluye a la Declaración de Impacto Ambiental y a los Estudios de Impacto Ambiental (detallado y semidetallado) que tienen como principal consideración la tasa de generación de residuos (CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ, 2016); uno de los sistemas de disposición final de residuos no municipales (establecimientos de salud) en particular para biocontaminados y especiales, es la celda de seguridad en la que se dispone residuos de manera sanitaria y ambientalmente segura en la superficie o bajo tierra (SWISSCONTACT, 2009 págs. 5-6). La construcción de un relleno sanitario se debe de realizar con estudios previos de hidrología, mecánica de suelos y topografía, de manera que no se genere impactos ambientales; una celda está construida principalmente de una trinchera donde se depositan residuos de atención al paciente como : gasas, yesos, jeringas, agujas, medicamentos caducos, sustancias y materiales de laboratorio (TELLO, 2010 pág. 10).

2.2.2.2. Elaboración de planes de manejo de residuos

La elaboración de un plan de manejo implica la proyección de la situación actual en un periodo de tiempo, determinando y estableciendo objetivos, metas y líneas de acción estratégicas, así como definir roles y tareas para su ejecución. Todo parte del diagnóstico situacional de un establecimiento de residuos para definir el alcance y objetivos para establecer metas y posterior a ello diseñar el plan de manejo que luego se implementa.

Figura 7.

Fases de manejo de residuos que intervienen en la elaboración de un plan de gestión de residuos peligrosos.



Fuente: Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos Fundamentos (MARTÍNEZ, 2005 pág. 61).

2.2.2.2.1. Definición del alcance y objetivos del plan de manejo.

La determinación de objetivos y el alcance de un plan de manejo se realiza después de definir el problema en función al diagnóstico situacional que implica realizar la caracterización de residuos y la evaluación del manejo en todas las etapas, condiciones, limitaciones y oportunidades a realizar; la definición de objetivos del plan deberá incorporarse en la política del establecimiento de salud; mientras que el alcance se realiza en función a los aspectos ambientales, gestión y costos asociados (MARTÍNEZ, 2005 pág. 61).

2.2.2.2.2. Establecimiento de prioridades y metas

En base a la definición del problema se determina prioridades y metas factibles de realizar, donde además se priorice la atención a problemas que tengan criterios de urgencia como los residuos peligrosos prioritarios en función de la magnitud y peligrosidad, el tipo y número de afectados, la prevención de problemas futuros y la viabilidad de implementación (MARTÍNEZ, 2005 pág. 63)

2.2.2.2.3. Formulación de alternativas y diseño del plan de manejo.

La formulación y evaluación de alternativas en el diseño del plan se realiza luego de establecer los aspectos prioritarios en el que se considera: Los riesgos, beneficios y costos de cada alternativa; que alternativa producirá mejores resultados y menores impactos en el ambiente. Por otro lado la definición del plan de manejo estará compuesta por programas o actividades específicas que involucre indicadores de medición que finalmente viabilicen el cumplimiento de las metas establecidas; un plan tendrá definido los aspectos como:

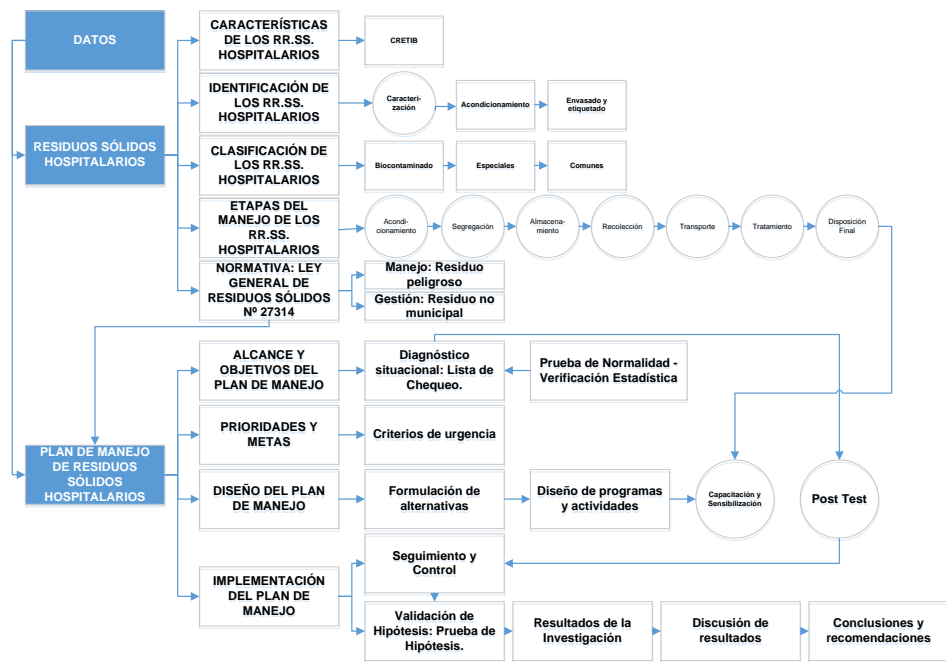
objetivos generales y específicos, metas, cronograma, programas de gestión integral, responsabilidades y roles de actores, instrumentos necesarios para la implementación, programas de sensibilización, educación y capacitación, sistema de control de operaciones y monitoreo del cumplimiento del plan de manejo (MARTÍNEZ, 2005 pág. 63).

2.2.2.2.4. Implementación del plan de manejo

Para MARTÍNEZ (2005 pág. 64) La implementación será gradual y será necesario un monitoreo para la evaluación de la eficacia y eficiencia de las acciones realizadas, esto permite realizar mejoras o ajustes al plan elaborado; las medidas a implementar podrían ser: “Establecer estándares técnicos mínimos de gestión, mejorar los controles de ingreso en los sitios de disposición final, determinar las condiciones de almacenamiento transitorio, desarrollar herramientas normativas y estímulos para potencializar la minimización en origen, desarrollar acuerdos voluntarios”.

2.2.3. MODELO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

El modelo teórico se realiza para interrelacionar proposiciones en las que busca relacionar variables con el propósito de explicar y predecir fenómenos KERLINGER y LEE (2002) citado por HERNÁNDEZ et. al. (2006 pág. 82); en el presente modelo teórico se relaciona la variable “ implementación del plan de manejo de residuos” que influye en la variable dependiente en la mejora del manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Sapallanga; dicho modelo construido se encuentra representado en el siguiente esquema:



2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- a. Biocontaminado: Según el MINISTERIO DE SALUD (2012 pág. 7) son los “residuos peligrosos generados en el proceso de la atención e investigación médica que están contaminados con agentes infecciosos, o que pueden contener concentraciones de microorganismos que son de potencial riesgo para la persona que entra en contacto con dichos residuos”.
- b. Caracterización de residuos: Según EL MINISTERIO DE SALUD (2012 pág. 10) es el “procedimiento para determinar la composición de los residuos sólidos generados en establecimientos de salud de acuerdo a su clase, tipo y volumen”.
- c. Combustible inflamable: Según la PRESIDENCIA DE CONSEJO DE MINISTROS (2004) son “los residuos sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente”.
- d. Disposición final: Según MARTÍNEZ (2005 pág. 99) es el “confinamiento de residuos minimizando las liberaciones de contaminantes, generalmente se confinan en rellenos de seguridad que consiste en la disposición en el suelo utilizando obras civiles especialmente diseñadas”.

- e. Envasado: Según PÉREZ et. al. (2014 pág. 25) “es la segregación de residuos en bolsas y/o envases rígidos como contenedores, bidones, palés y garrafas”
- f. Etiquetado: Según la ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD (2010 pág. 35) es la “rotulación indicando características de peligrosidad, el cuál debe de ser legible, visible y resistente al lavado que indique el tipo de residuo y lo identifique con la dependencia a la que está prestando servicio”.
- g. Explosivo: Según la PRESIDENCIA DE CONSEJO DE MINISTROS (2004 pág. 65) son las “sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos, o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, puedan, reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan”
- h. Manejo de residuos: Según la ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD (2010 pág. 31) es el “conjunto de operaciones a las que inician con su generación, incluyendo al menos la recolección, transporte interno almacenamiento, eliminación y tratamiento en el lugar”.
- i. Manipulación: Según PÉREZ et. al. (2014 pág. 23) es la “operación en la que se adopta las medidas necesarias para garantizar la protección tanto de los pacientes como los de los trabajadores; uno de los riesgos se produce en la carga y descarga, así como el transporte”.
- j. Minimización de residuos: Según la ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD (2010 pág. 29) “es la alternativa más efectiva para enfrentar la problemática de los residuos de los establecimientos de atención de salud es minimizar su generación a través de acciones para evitar, reducir o disminuir en su origen, la cantidad y/o peligrosidad de los residuos”.
- k. Residuos asimilables: Según la ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD (2010 pág. 22) “son aquellos residuos que por sus características, químicas y microbiológicas, pueden ser entregados a la recolección municipal y pueden ser dispuestos en un relleno sanitario, estos están compuestos por papel, cartón, metales, vidrio y restos de comida y residuos de jardinería”.
- l. Residuo especial: Según el MINISTERIO DE SALUD (2012 pág. 8) son los “residuos generados en establecimientos de salud, con características físicas y químicas de potencial peligro por lo corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo y reactivo para la persona expuesta”.

- m. Residuos hospitalarios: Según el MINISTERIO DE SALUD (2010 pág. 15) son “residuos sólidos generados en establecimientos de salud, en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente”.
- n. Residuos peligrosos: Según PÉREZ et. al. (2014 pág. 13) son “residuos que se producen como consecuencia de la actividad sanitaria de servicios médicos o veterinarios y/o de investigación asociada, que conllevan al riesgo potencial para los trabajadores expuestos o para el medio ambiente”.
- o. Residuos radiactivos: Según la PRESIDENCIA DE CONSEJO DE MINISTROS (2004 pág. 8) son los “residuos compuestos por materiales radioactivos o contaminados con radioisótopos, provenientes de laboratorios de investigación química y biología; de laboratorio de análisis clínico y servicios de medicina nuclear”.
- p. Rellenos de seguridad: Según MARTÍNEZ (2005 pág. 108) es la “obra de ingeniería diseñada, construida y operada para confinar en el terreno de residuos peligrosos, celdas de disposición final y conjunto de elementos de infraestructura para la recepción y acondicionamiento de éstos”.
- q. Segregación de residuos: Según la ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD (2010 pág. 30) es la “separación de las distintas de residuos a fin de evitar que se mezclen con residuos especiales, peligrosos o radiactivos, otros que no lo sean. La reducción en fuente, el componente más importante de la minimización de residuos”.
- r. Tratamiento de residuos: Según MARTÍNEZ (2005 pág. 99) es el “proceso de transformación cuyo objetivo es reducir el volumen y disminuir la peligrosidad y se tiene como tratamientos a los métodos fisicoquímicos, estabilización y solidificación, biológicos y térmicos”.
- s. Tóxico: Según la PRESIDENCIA DE CONSEJO DE MINISTROS (2004 pág. 67) son las “sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte”.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. MÉTODO, TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1.1. Método general o teórico de la investigación

Dentro del desarrollo de la investigación se utilizó el método deductivo y analítico, ya que se abordó al conocimiento desde lo más general hasta lo más específico (ARROYO, 2012), debido a que se analizó inicialmente la problemática a nivel mundial hasta el ámbito nacional y local respecto a los residuos sólidos hospitalarios, de modo que se tuvo dicha percepción deductiva; de igual modo, fue necesario el análisis de los datos recogidos en campo mediante técnicas de validación (estadística) para corroborar los supuestos planteados.

3.1.1.2. Método específico de la investigación

En la investigación se aplicó el método específico de la **observación**, según ARROYO (2012 pág. 24) es la acción de mirar detenidamente un objeto, conjunto de datos, hechos y fenómenos para asimilar en detalle la naturaleza investigada, en tanto que el objeto de estudio de la presente investigación es la observación de la conducta o prácticas del manejo de residuos hospitalarios en el Centro de Salud de Sapallanga. La metodología empleada fue desarrollada en base a lo planteado por MATA (2004) y UNIBE (2012) donde se evidencia que recopila información de

la situación actual del manejo de residuos; luego se evaluó la situación actual de manejo para elaborar el Plan de manejo de residuos hospitalarios. Asimismo, pertenece al método específico pre experimental en el que se aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento que viene a ser la aplicación del Plan de manejo de residuos hospitalarios para después aplicar una prueba posterior a este tratamiento HERNÁNDEZ et. al. (2006). Por lo mencionado anteriormente a continuación se detalla el siguiente proceso metodológico:

- Elección de la idea de investigación y formulación del problema.
- Recopilación de información de fuente primaria y secundaria.
- Elaboración del instrumento de observación (Lista de verificación) utilizada para evaluar el manejo de residuos en el Centro de Salud.
- Evaluación del manejo de residuos hospitalarios específicamente en las etapas de manejo de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica de Salud N° 096 V.01 MINSA-DIGESA.
- Determinar las etapas de manejo críticas y que signifiquen un problema en la gestión de residuos en el Centro de Salud.
- Elaboración del Plan de manejo de residuos sólidos Hospitalarios.
- Implementación del Plan de manejo de residuos considerando los programas y actividades que hicieron posible el cumplimiento de objetivo y metas del Plan de manejo mencionado.
- Evaluación de los resultados después de la aplicación del Plan de manejo.
- Tratamiento de la información, validación y presentación de resultados.
- Conclusiones y recomendaciones.

3.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

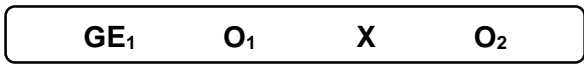
La presente tesis es una investigación **aplicada - tecnológica**, según ARROYO (2012) el tipo aplicado consiste en la búsqueda de la solución de problemas prácticos e inmediatos, por lo tanto el fin de la investigación es la mejora de las prácticas de manejo de residuos hospitalarios en el Centro de Salud de Sapallanga con la aplicación e implementación de un Plan de manejo diseñado según a las características del establecimiento de salud; asimismo, es de tipo tecnológico porque utiliza conocimientos existentes para el diseño de un mecanismo (Plan de manejo) y la experiencia práctica para dar origen a un producto en el cual se establece procedimientos para la mejora de sistemas ya existentes.

3.1.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación es **correlacional** según HERNÁNDEZ (2006), puesto que mide el grado de relación entre dos variables, con el objetivo de saber cómo se comporta una variable conociendo el comportamiento de la otra. Específicamente es de tipo **experimental** ya que se modifica la esencia de una de las variables (ARROYO, 2012).

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para determinar la influencia de la elaboración e implementación del plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios se realizó un diseño pre experimental; este diseño contempla solo un grupo experimental, la aplicación o tratamiento que viene a ser la implementación del plan de manejo en los residuos sólidos en el Centro de Salud de Sapallanga en los 11 servicios de atención al paciente y en todas sus instalaciones. También es **longitudinal** porque la medida de la variable dependiente se realiza en dos momentos diferentes.

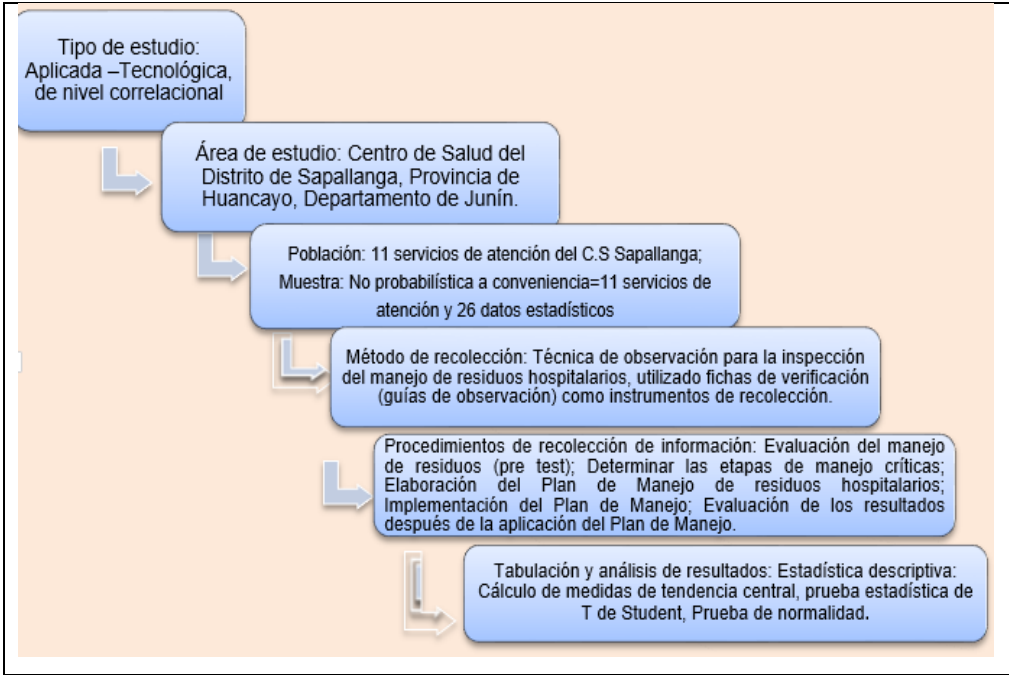


Donde:

1. GE: Centro de Salud de Sapallanga (Grupo experimental).
2. O1: Evaluación de manejo de residuos (Pre test).
3. X: Aplicación del tratamiento (elaboración e implementación del plan de manejo).
4. O2: Evaluación del manejo de residuos después de la aplicación del tratamiento (post test).

El diseño metodológico, detallado a continuación permite aclarar la secuencia de la investigación y el logro de objetivos trazados; en este diseño se menciona el tipo de estudio el área de estudio, se define la población y muestra que se abordará, el método de recolección de datos, el procedimiento realizado para recabar información, finalmente de menciona el procedimiento para la tabulación de datos (ARROYO, 2012 pág. 9).

Figura 8.
Esquema de diseño metodológico de la investigación.



Fuente: Elaboración propia

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. POBLACIÓN

La población del estudio abarcó todos los 11 servicios de atención del todo el Centro de Salud de Sapallanga; los servicios activos son Consultorio odontológico, Tópico (emergencia), Triage, Laboratorio, Consultorio obstétrico, Crecimiento y evaluación del niño (CRED), control de TBC, Salud escolar, Consultorio médico, Farmacia y Estadística.

3.3.2. MUESTRA

En la muestra se seleccionaron todas las áreas comprendidas en la población, en **entorno no probabilístico a conveniencia**, es decir se eligió los 11 servicios, para el análisis estadístico se consideró 26 datos, debido a que el estudio está orientado a la evaluación del manejo de residuos de todo el Centro de Salud, donde de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Residuos Sólidos el generador está obligado a manejar los residuos, ya que los residuos de origen hospitalarios se clasifican por su gestión en no municipales y por su manejo en residuos peligrosos.

3.4. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Observación: Se realizó la inspección del manejo de residuos hospitalarios (Pre y Post Test) utilizando las fichas de verificación (Guías de observación), se observó las condiciones y prácticas realizadas en la segregación de residuos la cual está relacionada con el acondicionamiento; también se evaluó las condiciones de recolección, transporte y la bioseguridad de los trabajadores, así como el tratamiento de residuos, almacenamiento final y disposición final.

3.4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Guía de observación: Se elaboró siete listas de verificación (Listas de Chequeo) para las nueve etapas de manejo, las que contemplaron entre 4 a 15 criterios de evaluación con puntajes desde cero hasta uno, de acuerdo al cumplimiento de cada ítem; para elaborar las fichas de verificación se tuvo como referencia la Norma Técnica de Salud N°096 MINSA-DIGESA.

- Ficha de verificación N°01: Acondicionamiento.
- Ficha de verificación N°02: Segregación y almacenamiento primario.
- Ficha de verificación N°03: Almacenamiento intermedio.
- Ficha de verificación N°04: Recolección y transporte Interno.
- Ficha de verificación N°05: Almacenamiento final.
- Ficha de verificación N°06: Tratamiento de residuos.

3.5. TÉCNICAS UTILIZADAS PARA EL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Para el tratamiento de la información se realizará una estadística descriptiva, haciendo uso del programa Excel y el calcula de medidas de tendencia central, los resultados serán presentados haciendo uso de tablas y gráficos de frecuencias.

Tabla 7: Estadísticos utilizados para el procesamiento y presentación de datos.

| | |
|----------------------|--|
| Tablas de frecuencia | Distribución de frecuencias a la agrupación de datos en categorías mutuamente excluyentes que indican el número de observaciones en cada categoría. Esto proporciona un valor añadido a la agrupación de datos. La distribución de frecuencias presenta las observaciones clasificadas de modo que se pueda ver el número existente en cada clase. Estas agrupaciones de datos suelen estar agrupadas en forma de tablas. |
| Gráficos | Representación gráfica son un tipo de representación de datos, generalmente numéricos, mediante recursos gráficos (líneas, vectores, superficies o símbolos), para que se manifieste visualmente la relación matemática o correlación estadística que guardan entre sí. La representación gráfica permite establecer valores que no se han obtenido experimentalmente sino mediante la interpolación (lectura entre puntos) y la extrapolación (valores fuera del intervalo experimental). |
| Estadísticos | <ol style="list-style-type: none">1. Correlación la prueba de Pearson.2. Prueba de normalidad. |

Fuente: (TRIOLA, 2006).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

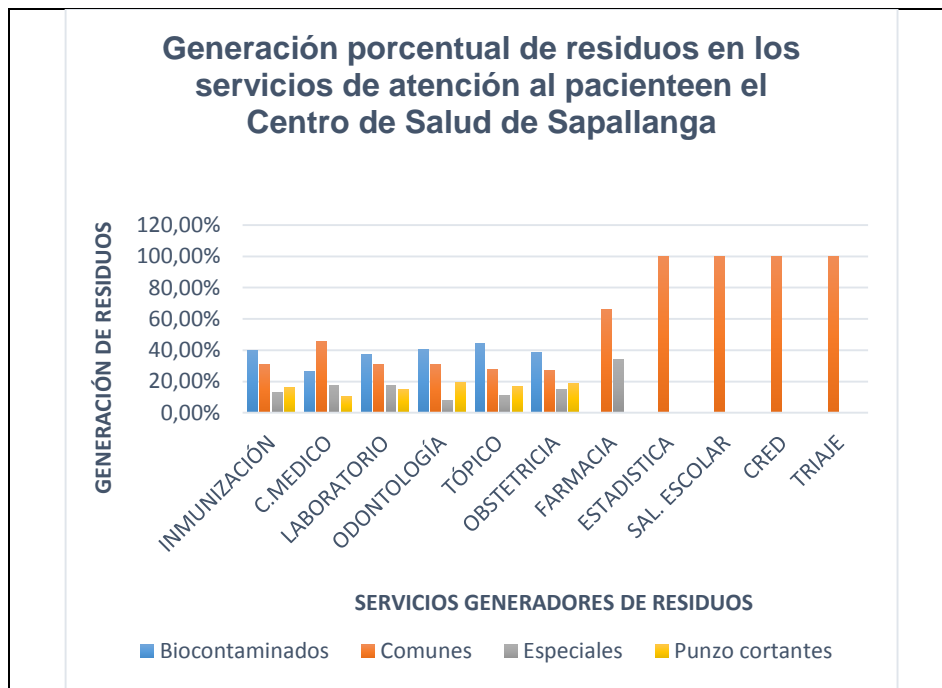
4.1. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

4.1.1. EVALUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO DE SALUD DE SAPALLANGA

Se analizaron los datos respecto a las condiciones iniciales de manejo y la generación de residuos sólidos hospitalarios con la consigna de tener antecedentes reales para la elaboración del Plan de Manejo y su posterior implementación; por lo que se identificó residuos sólidos generados en el Centro de Salud de Sapallanga que representen un riesgo para la salud y el ambiente. Los resultados de la caracterización evidencian que en el Centro de Salud se generan residuos biocontaminados (jeringas y agujas usadas, estiletes, vías con residuos de sangre, baja lenguas, trozos de algodones, agujas e hilos de sutura, muestras de orina y heces, pruebas para exámenes de VIH, pruebas de embarazo, hisopos con muestras de fluidos corporales, guantes y mascarillas), comunes especiales (tonner, pilas usadas, envases de lejía, envases de agua oxigenada, residuos farmacéuticos vencidos) y los residuos comunes (papeles, plásticos, envases de botellas de plásticos y de vidrio, residuos orgánicos) . En la en la figura N°09 se observa que de acuerdo al tipo de actividad, la generación porcentual de residuos biocontaminados es el más representativo dentro de los residuos peligrosos; puesto que en los servicios de inmunización, consultorio médico, laboratorio, odontología, tópico y obstetricia ,estos residuos llegan a representar hasta el 42 % ; por otro lado los residuos comunes son generados en todos los servicios de atención al paciente, sin embargo estos residuos no se pueden reciclar si estos hayan estado en contacto

con un paciente, lo que genera dudas de su clasificación y su posterior reciclaje MAYR (2004 pág. 21); los residuos comunes generados en un 100 % en los servicios de estadística, salud escolar, crecimiento y desarrollo del niño y triaje en los que no se genera residuos biocontaminados o especiales por la naturaleza de las actividades realizadas.

Figura 9.
Resultados de la caracterización de residuos sólidos hospitalarios.



Fuente: Elaboración propia.

Distribución porcentual y generación per cápita de residuos peligrosos, especiales y comunes

La información de la generación de residuos fue recabada durante siete días de los 11 servicios de atención de salud, esta información se resume en la tabla N° 8 donde la generación total de residuos por día es de 4.20 Kg, estos residuos están clasificados en biocontaminados, cuya generación diaria es de 1.98 Kg, que representa el 47.28% ,residuos comunes con la generación de 1.64 Kg/día que representa el 39%,y residuos especiales con la generación de 0.57 Kg/día que representa el 13.47%; también se muestra la generación promedio diaria por

servicio que es de 0.38 kg/servicio. De todo lo anterior se resalta que la generación promedio mensual de residuos biocontaminados y especiales es de 60.02 Kg y 17.01 respectivamente, esto evidenció que es necesario que estos residuos reciban algún tipo de tratamiento que disminuya su peligrosidad y la necesidad de prácticas para disminuir el porcentaje de generación que estos representan; también se resalta la generación mensual de residuos corto punzantes de 17.85 Kg/mes, dato necesario para plantear un tipo de tratamiento de acuerdo al volumen de generación, y los recursos económicos con los que cuenta el Centro de Salud.

Tabla 8.
Clases de residuos sólidos generados en el C.S. Sapallanga.

| Clase de Residuo | Generación total diaria (Kg) | Porcentaje de generación (%) | Generación diaria por servicio (Kg/servicio /día) | Generación promedio semanal (Kg/semana) | Generación promedio mensual (Kg/mes) |
|--------------------|------------------------------|------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| R. Biocontaminados | 1.41 | 33.39 | 0.126 | 9.8364 | 42.156 |
| R. Comunes | 1.64 | 39 | 0.149 | 11.557 | 49.53 |
| R. Especial | 0.57 | 13.47 | 0.052 | 3.969 | 17.01 |
| R. Punzo cortantes | 0.59 | 14.14 | 0.099 | 4.165 | 17.85 |
| Total | 4.20 | 100 | 0.38 | 29.46 | 126.25 |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 9 se muestra la generación de residuos comunes, estos residuos están clasificados en papeles cartones, envases de plástico y residuos orgánicos; la generación promedio diaria de residuos de papel es de 0.500 Kg/día lo cual representa el 26%, los residuos de envases de plástico son de 0.451 Kg/día que representa el 29.72%, finalmente dentro de los residuos comunes se aprecia a los residuos orgánicos con una generación de 0.702 Kg/día que representa el 44.28. Es necesario resaltar que los entre los residuos reciclables (papeles y envases de plástico) representan el 55.72 % del total de residuos comunes; lo que implicó que el Plan de manejo contemple realizar acciones necesarias para aprovechar estos residuos obedeciendo a la generación de residuos de papeles y envases de plástico de 15 Kg/mes y 13.54 Kg/mes respectivamente.

Tabla 9.
Generación de residuos comunes reciclables y no reciclables

| Tipo de residuos comunes | Generación promedio diaria (Kg) | Generación Diaria (%) | Generación (Kg/servicio/día) | Generación (Kg/semana) | Generación (Kg/mes) |
|---------------------------------|--|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Papeles y cartones | 0.5014 | 26.00 | 0.05 | 3.50098 | 15.0042 |
| Envases de plástico | 0.45141 | 29.72 | 0.04 | 3.15987 | 13.5423 |
| Residuos orgánicos | 0.70225 | 44.28 | 0.06 | 4.91575 | 21.0675 |
| Total | 1.6538 | 100.00 | 0.15 | 11.58 | 49.614 |

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Los residuos generados en el Centro de Salud de Sapallanga de la clase de biocontaminados y especiales son depositados en la parte posterior del Centro de Salud en un hoyo improvisado y sin enterramiento controlado y la generación de residuos comunes los cuales el municipio distrital se encarga de su recolección y destino final; es necesario minimizar la generación y maximizar el reciclado, reutilización y tratamiento dejando como última opción la disposición final; es fundamental conocer la problemática del manejo de residuos y que los directivos del Centro de Salud y trabajadores estén conscientes de ello para que la implementación sea exitosa. Es por ello que después de los resultados de diagnóstico y la caracterización de residuos permite elaborar el Plan de Manejo de residuos sólidos para el Centro de Salud de Sapallanga, basada en el desarrollo de las etapas de manejo de residuos sólidos hospitalarios que exige la norma técnica de salud N°096.

Tabla 10.

Criterios en los que se basa la elaboración del Plan de manejo de residuos, después de realizada la evaluación de manejo preliminar (pre test).

| Criterios de evaluación | Descripción |
|---------------------------------|--|
| Generación de residuos | Residuos biocontaminados, especiales y comunes. |
| acondicionamiento | Falta de recipientes en cantidad y volumen de acuerdo a la generación de residuos |
| segregación | Prácticas de segregación inadecuada, mezcla de residuos en los contenedores correspondientes |
| Almacenamiento primario | Prácticas inadecuadas de almacenamiento primario |
| Recolección y transporte | Ausencia de ruta y horario y frecuencia de recojo de residuos que estén establecidos en el Centro de Salud. |
| Almacenamiento final | Prácticas inadecuadas de almacenamiento primario, ausencia de infraestructura con características necesarias para el almacenamiento final. |
| Tratamiento de residuos | Ausencia de prácticas de tratamiento de residuos que elimine o minimice las características de peligrosidad de residuos. |
| Disposición final | Tipo de tecnología utilizada para disponer los residuos en su destino final, Se practica el enterramiento de residuos sin las condiciones necesarias que garantice que la salud de las personas y la calidad del ambiente no se encuentren en riesgo de deterioro. |

Fuente: Elaboración propia

4.1.3. ANÁLISIS GRÁFICO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS RECOGIDOS EN CAMPO TRAS LA APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

4.1.3.1. Evaluación del acondicionamiento de materiales para el manejo de residuos.

Tras la aplicación del instrumento de observación “Ficha de observación de las etapas de manejo de residuos sólidos del Centro de Salud de Sapallanga” ver anexo N°04, se recopiló información sobre el manejo de los residuos y se abordó como primer punto la situación existente del acondicionamiento de materiales el mismo que marca el inicio del manejo de residuos; se identificó aspectos importantes de fallas en esta etapa, tal como lo muestra la tabla N°11 el acondicionamiento de recipientes para la segregación de residuos especiales es insuficiente en cantidad y respecto a los recipientes para residuos biocontaminados estos no tienen las condiciones necesarias que exige la Norma Técnica de Salud N°096 del Ministerio de Salud; también el acondicionamiento de bolsas interiores de colores (amarillo, rojo y negro) para la segregación de residuos no se realiza de manera adecuada, debido a que el contenido de las bolsas con residuos son vaciados y vueltos a colocar en el mismo recipiente después de cada turno de recolección de residuos.

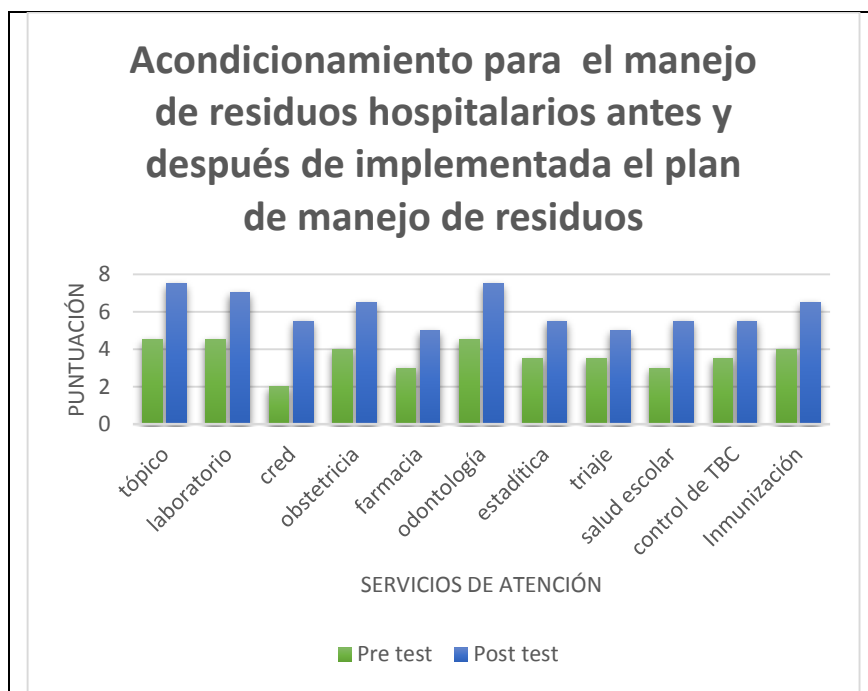
Tabla 11: Condiciones iniciales del acondicionamiento de recipientes para la segregación de residuos.

| Servicio | Recipiente para residuos Biocontaminados | Recipiente para residuos Especiales | Recipiente para residuos comunes | Condiciones del recipiente |
|--------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| TÓPICO | SÍ | NO | SÍ | Semi deteriorados |
| LABORATORIO | SÍ | SÍ | SÍ | Semi deteriorados |
| OBSTETRICIA | SÍ | NO | SÍ | Buen estado |
| FARMACIA | --- | NO | SÍ | Buen estado |
| ODONTOLOGÍA | SÍ | NO | SÍ | Semi deteriorados |
| INMUNIZACIÓN | SÍ | NO | SÍ | Buen estado |
| CRED | --- | --- | SÍ | Semi deteriorados |
| ESTADÍSTICA | --- | --- | SÍ | Semi deteriorados |
| TRIAJE | --- | --- | SÍ | Buen estado |
| SALUD ESCOLAR | --- | --- | SÍ | Buen estado |
| CONSULTORIO MÉDICO | SÍ | NO | SÍ | Buen estado |

Fuente: Elaboración propia

Figura 10.

Diagrama de la evaluación del acondicionamiento antes y después de la implementación del Plan de manejo de residuos para el Centro de Salud de Sapallanga.



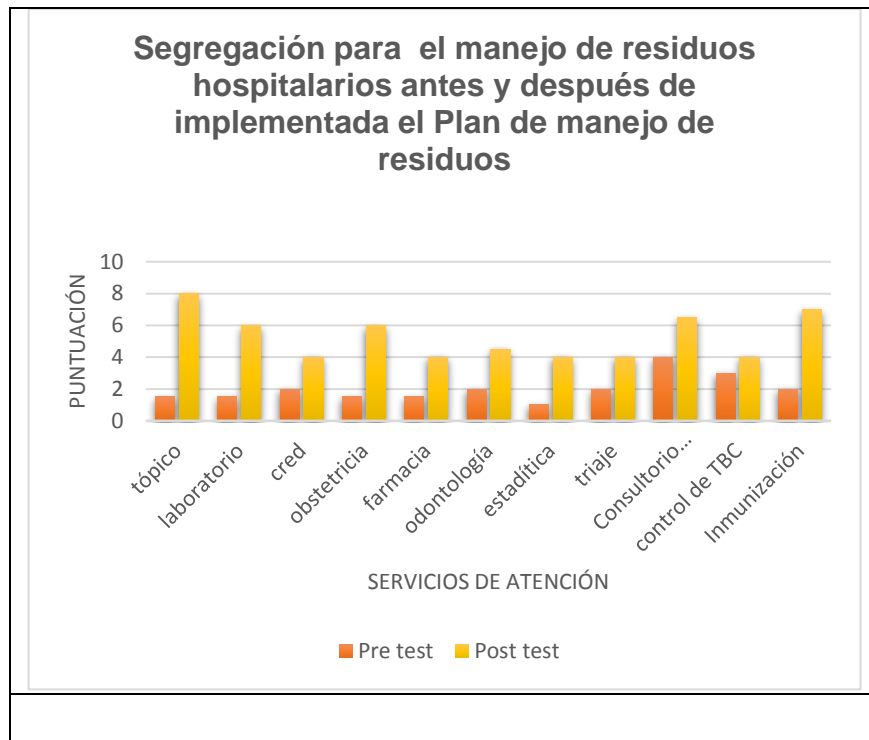
Fuente: Elaboración propia.

Evaluación del manejo de residuos hospitalarios en su etapa inicial, perteneciente al acondicionamiento el cuál marca el inicio de prácticas de segregación y almacenamiento primario; en la evaluación preliminar a la implementación se evidenció un acondicionamiento de materiales que había dado pasos iniciales como el acondicionamiento de recipientes para el almacenamiento de residuos los mismos que son insuficientes , por lo que se observó que en todos los servicios no existían recipiente para residuos especiales, sólo existían recipiente para residuos biocontaminados y comunes, también la rotulación de recipientes era insuficiente y deteriorada; por otro lado los materiales necesarios para el transporte y almacenamiento final también presentaron precariedad; siendo entonces necesario mejorar en criterios del rotulado, señalización, codificación de colores, acondicionamiento de recipientes para residuos especiales y materiales para el transporte y almacenamiento final para estos residuos, tal como se muestra en el anexo N° 36 y 37; también es importante resaltar que en los servicios donde se generan residuos peligrosos como los servicios de tópico, laboratorio, odontología,

obstetricia e inmunización presentan mejoras después de implementada el Plan de manejo de residuos alcanzando puntuaciones por encima de 6 calificado como aceptable.

Figura 11.

Diagrama de la evaluación de la segregación antes y después de la implementación del plan de manejo de residuos para el Centro de Salud de Sapallanga.

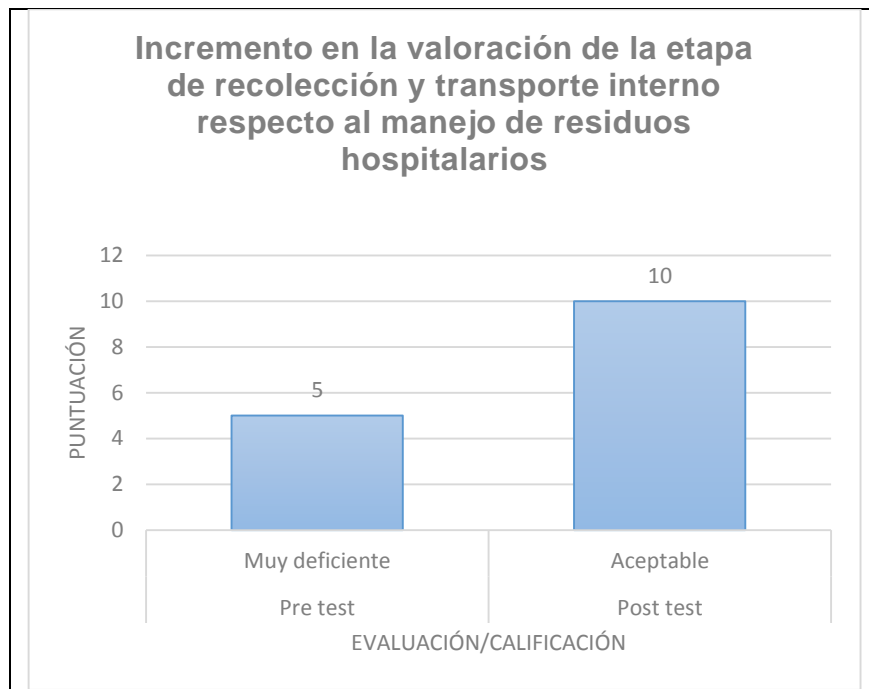


Fuente: Elaboración propia.

Evaluación del manejo de residuos hospitalarios en su etapa de segregación; en la evaluación preliminar a la implementación se evidenció una segregación en los servicios de atención de salud del Centro de Salud, era entre muy deficiente y deficiente ya que la segregación de residuos biocontaminados se realizaban en recipientes de residuos comunes o viceversa, así también no se aprovechaba los residuos posibles de reciclar; siendo necesario mejorar en criterios de evaluación, por lo que se realizó actividades de capacitación y sensibilización de los trabajadores del Centro de Salud propias de los programas de capacitación y reciclaje ,tal como se muestra en el anexo N° 01; Luego de lo explicado anteriormente se puede afirmar que los

servicios de tóxico, laboratorio, obstetricia e inmunización presentan mejoras después de implementada el Plan de Manejo de residuos alcanzando puntuaciones por encima de 6 calificado como aceptable. Mientras que el servicio de odontología no presento mejoras notables en la segregación adecuada de sus residuos.

Figura 12.
Diagrama del incremento en la valoración de la etapa de recolección y transporte interno en el Centro de Salud de Sapallanga.

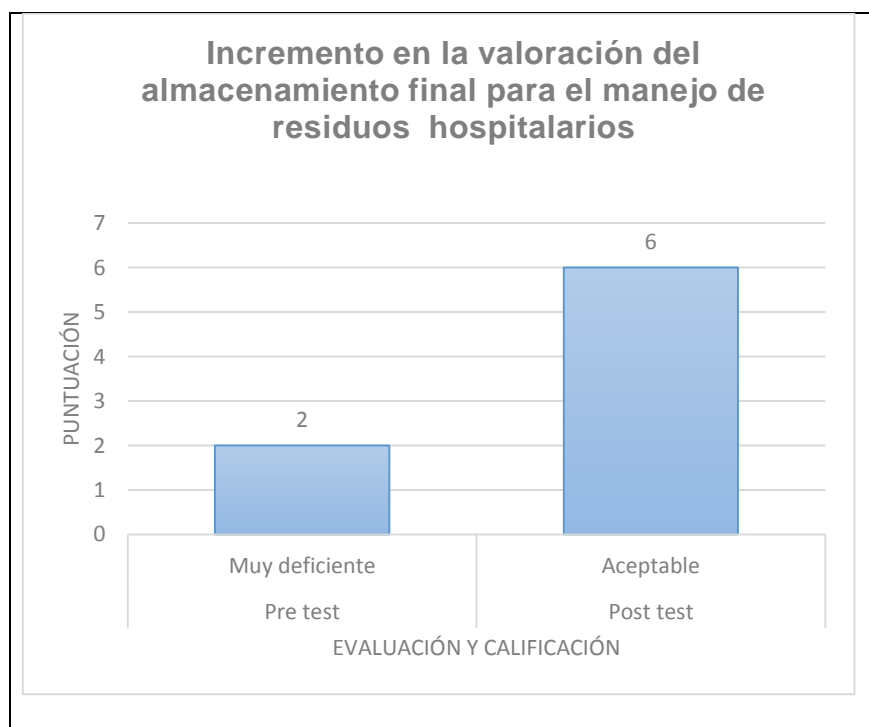


Fuente: Elaboración propia.

La evaluación del manejo de residuos hospitalarios en su etapa de recolección y transporte interno de residuos en la evaluación preliminar a la implementación se evidenció que esta fue **muy deficiente**, por las practicas inadecuadas de recolección y transporte por la falta de materiales necesarios y la ausencia de un horario y ruta diseñadas para el recojo de residuos; siendo necesario entonces implementar las rutas de recojo de residuos en los horarios de recojo establecidos por el Centro de Salud , se realizó la orientación para los procedimientos de recolección y transporte de manera que no se susciten derrames o accidentes en los trabajadores que manipulan estos residuos, para ello

fue necesario la dotación de materiales necesarios para esta actividad, tal como se muestran en el anexo N°34. Se puede afirmar entonces que la etapa de recolección y transporte interno en el Centro de Salud de Sapallanga mejoró de una calificación de un manejo **muy deficiente** con una puntuación de 5 a una calificación de **aceptable** con una puntuación de 10; se incrementó la calificación de los ítems evaluados con puntuaciones de 0 (no cumplimiento) para mejorar a una calificación de 0.5 y a 1 (de cumplimiento parcial o total) tal como se muestra en el anexo N°06.

Figura 13.
Diagrama del incremento en la valoración de la etapa de almacenamiento final en el Centro de Salud de Sapallanga.

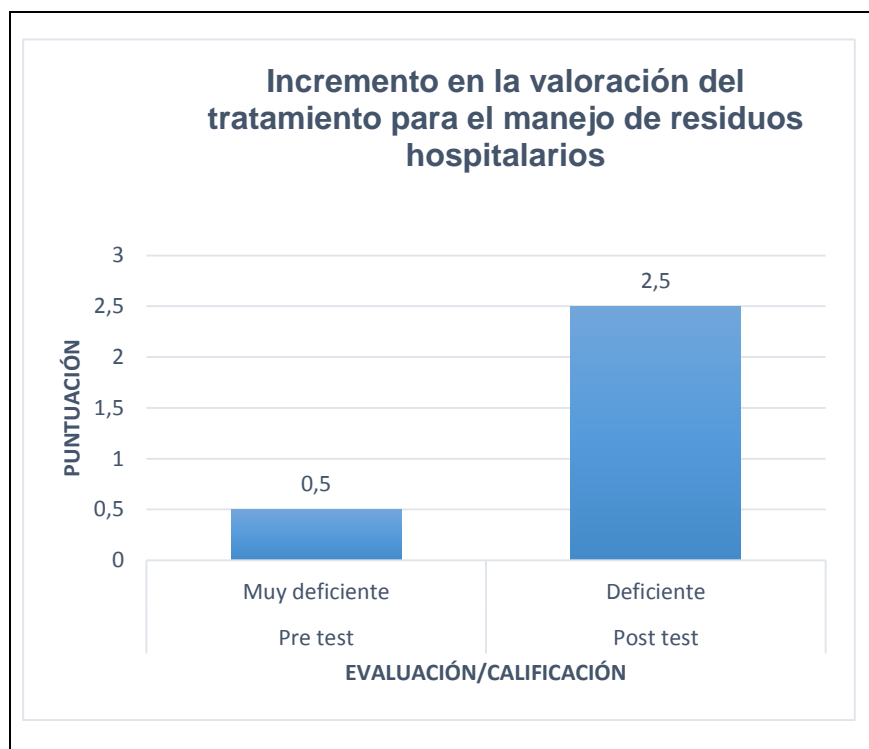


Fuente: Elaboración propia.

La evaluación del manejo de residuos hospitalarios en su etapa de almacenamiento final en la evaluación preliminar a la implementación se evidenció que esta fue **muy deficiente**, por las condiciones en las que este proceso se realizaba, ya que no existe un área con la infraestructura necesaria para almacenar los residuos generados, tampoco se contaba con los materiales necesarios para evitar la exposición de los

trabajadores y público en general ante la presencia de estos residuos ; siendo necesario entonces acondicionar un lugar que este alejado del tránsito de personas, señalización de este lugar y la previsión de materiales como contenedores de 80 litros con las características necesarias para que estos residuos no representen un riesgo para cualquier persona que tenga acceso a esta área. Se puede afirmar entonces que la etapa de almacenamiento final en el Centro de Salud de Sapallanga mejoró de una calificación de un manejo **muy deficiente** con una puntuación de 2 a una calificación de **aceptable** con una puntuación de 6; se incrementó la calificación de los ítems evaluados con puntuaciones de 0 (no cumplimiento) para mejorar a una calificación de 0.5 y a 1 (de cumplimiento parcial o total) tal como se muestra en el anexo N° 07

Figura 14.
Diagrama del incremento en la valoración de la etapa de tratamiento en el Centro de Salud de Sapallanga.



Fuente: Elaboración propia.

La evaluación del manejo de residuos hospitalarios en la etapa de tratamiento de residuos en la evaluación preliminar a la implementación se evidenció que esta fue **muy deficiente**, debido a que no se realiza ningún tipo de tratamiento adecuado de residuos biocontaminados y especiales antes de que estos se lleven a la zona de disposición final, se evidenció la quema de residuos al aire libre; fue necesario entonces implementar la capacitación para realizar un tratamiento convencional para residuos corto punzantes y especiales mediante la solidificación con concreto formando pilas de estos residuos, de manera que se disminuya el volumen de residuos que se llevan a una fosa de enterramiento la misma que es improvisada pero que controla de alguna forma algún impacto en la salud del público en general debido a que este se encuentra en una zona alejada en la parte posterior del Centro de Salud. Se puede afirmar entonces que la etapa de tratamiento en el Centro de Salud de Sapallanga obtuvo una calificación de **muy deficiente** con una puntuación de 0.5 cambiando a una calificación de un manejo **deficiente** con una puntuación de 2.5; siendo evidente que en esta etapa de manejo falta mucho por mejorar al ser necesario mayores recursos económicos destinados para mejorar esta etapa y que este contemplada en la política ambiental del Centro de Salud de Sapallanga.

4.1.4. PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LA CONFIABILIDAD DE LA TOMA DE DATOS.

La prueba de normalidad para la confiabilidad de los datos recogidos en campo fue la de Shapiro – Wilk por tratarse del análisis de una muestra menor a 50; $n = 26$ datos analizados. Se analizaron los datos a un 95% de nivel de confianza.

Supuestos para ambos:

1. Respecto al pre test

H0: La variable manejo de residuos sólidos hospitalarios presenta distribución normal en función de los datos recogidos por el pre test aplicado. H0: $p > 0.05$

H1: La variable manejo de residuos sólidos hospitalarios no presenta distribución normal en función de los datos recogidos por el pre test aplicado. H1: $p < 0.05$

Figura 15.
Representación del cálculo estadístico para la prueba de normalidad.

| Tests of Normality | | | | | | |
|--------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| SERVICIOS | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| PUNTUACION CRED A | ,208 | 26 | ,005 | ,934 | 26 | ,098 |

a. Lilliefors Significance Correction

Fuente: Elaboración propia a partir de la utilización del programa IBM SPSS

Tabla 12.
Validación de la normalidad del pre test.

| Shapiro – Wilk / n = 26 | | |
|-------------------------|----------------|-----------------------|
| p.pretest = 0.098 | p.value = 0.05 | Consideración: Ap. H0 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la utilización del programa IBM SPSS

La prueba de normalidad realizada mediante el método de Shapiro – Wilk, estos datos fueron tratados mediante el programa de análisis estadístico SPSS. El valor de significancia es de 0.098 que es mayor al 0.05, donde se demuestra que los datos con los que se trabaja el análisis de resultados del manejo de residuos sólidos hospitalarios en el pre test si presentan una distribución normal, por lo tanto son datos confiables.

2. Respecto al post test

H0: La variable manejo de residuos sólidos hospitalarios presenta distribución normal en función de los datos recogidos por el post test aplicado. H0: $p > 0.05$

H1: La variable manejo de residuos sólidos hospitalarios no presenta distribución normal en función de los datos recogidos por el post test aplicado. H1: $p < 0.05$

Figura 16.
Representación del cálculo estadístico para la prueba de normalidad.

| Tests of Normality | | | | | | |
|---------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| SERVICIOS | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| PUNTUACION TOPICO A | ,146 | 26 | ,165 | ,935 | 26 | ,102 |

a. Lilliefors Significance Correction

Fuente: Elaboración propia a partir de la utilización del programa IBM SPSS

Tabla 13.
Validación de la normalidad del post test.

| Shapiro – Wilk / n = 26 | | |
|-------------------------|----------------|-----------------------|
| P .post test = 0.102 | p.value = 0.05 | Consideración: Ap. H0 |

Fuente: Elaboración propia a partir de la utilización del programa IBM SPSS

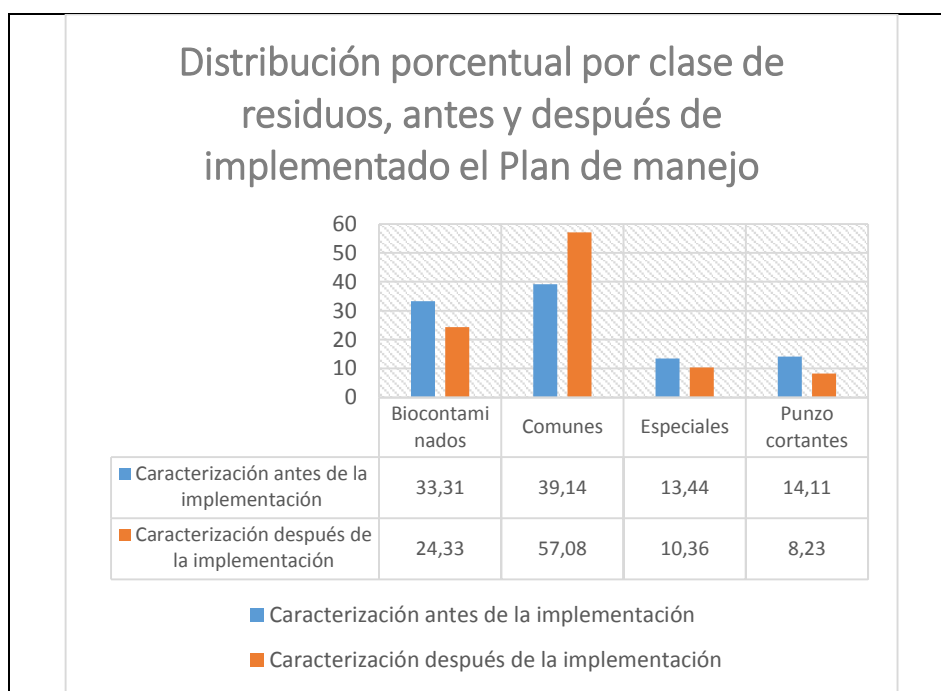
La prueba de normalidad realizada mediante el método de Shapiro – Wilk, estos datos fueron tratados mediante el programa de análisis estadístico SPSS. El valor de significancia es de 0.102 que es mayor al 0.05, donde se demuestra que los datos con los que se trabaja el análisis de resultados del manejo de residuos sólidos hospitalarios en el post test si presentan una distribución normal, por lo tanto son datos confiables.

4.1.5. ANÁLISIS PORCENTUAL DEL AVANCE DE LAS PRÁCTICAS PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS: RESULTADOS GENERALES

La Figura N° 16 muestra a la distribución porcentual de la cantidad de residuos sólidos respecto de su caracterización antes de la implementación del Plan de manejo y después de aplicado el Plan de manejo de residuos. En la mencionada figura se observa que al finalizar la aplicación del plan de manejo, el mismo que tuvo una duración de 3 meses, los residuos biocontaminados se redujeron en 8% , los residuos especiales se redujeron en 3.08% y los residuos comunes se incrementaron en 17.9%, esto nos indica que se mejoró en la segregación de residuos, incrementándose el volumen de los residuos comunes, es decir, se

evidencian buenas prácticas; en tanto los residuos biocontaminados y corto punzantes representan el 32.5%, el cual se acerca al 20% que es la fracción de residuos infecciosos recomendados por organismos internacionales, sin embargo el 12.5% de diferencia es un indicador que aún falta mejorar en la segregación y que esta actividad sea sostenible en el tiempo.

Figura 17.
Residuos generados antes y después de la aplicación del Plan de Manejo de residuos.

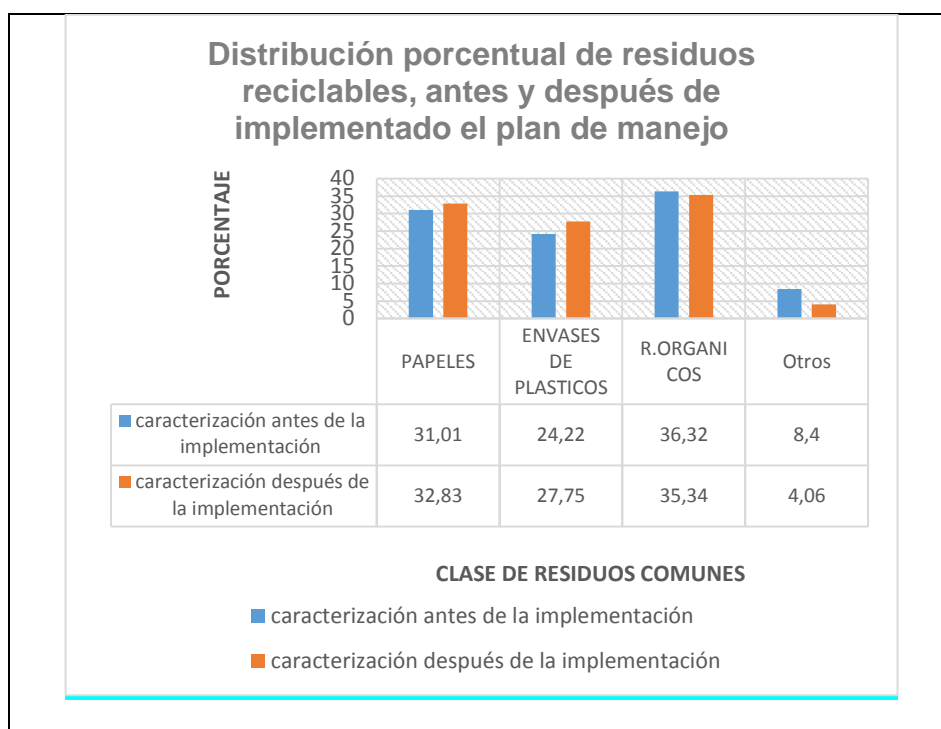


Fuente: Elaboración propia.

Los datos de distribución porcentual de residuos comunes que comprenden residuos reciclables se registraron después de realizada la caracterización de residuos antes y después de implementado el Plan de Manejo de residuos. En la figura N° 17 se observa que al finalizar la aplicación de dicho plan, los residuos comunes más representativos se clasificaron en residuos de papel, envases de plástico de diferentes densidades, residuos orgánicos y otros; es importante resaltar que los residuos de papel se incrementaron ligeramente en 1.83%, los envases de plástico se incrementaron en 3.53%; el porcentaje hallado en residuos de papel representan el 32.83%, los envases de plástico representan el 27.75%, residuos orgánicos representan el 35.34% y otros residuos representan el 4.06 %; entonces los residuos reciclables en total representan el 60.58%, lo que contrastado con

resultados en países de primer mundo donde los residuos reciclables representan el 70%, nos indica que aún falta mejorar en prácticas adecuadas de segregación.

Figura 18.
Distribución porcentual de residuos comunes antes y después de implementada el Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Respecto al avance en la mejora del acondicionamiento de materiales que faciliten las actividades de segregación, almacenamiento primario, transporte y recolección, la tabla N°14 muestra que, después de implementado el Plan de manejo de residuos conocida como post test, el acondicionamiento mejoró en un 32.20 %, esto debido a que en el Centro de Salud de Sapallanga se cumplió con acondicionar los recipientes en número y volúmenes necesarios, sin embargo estos materiales no se cumplen estrictamente con las características exigidas en la normativa del Ministerio de Salud nacional, tal como se muestra en la tabla N°12. Es importante resaltar que los servicios que evidenciaron mejores resultados son el servicio de tóxico con un porcentaje de avance de 37.5% y los servicios de laboratorio, odontología, inmunización, consultorio médico tienen resultados promedio entre el 31.3 y 33.3%; por otro lado los servicios u áreas donde no se genera residuos peligrosos mejoraron entre el 25 a 33.3%.

Tabla 14.
Porcentaje de avance de criterios de evaluación en el acondicionamiento después de la implementación del plan de manejo.

| AVANCE EN ACONDICIONAMIENTO (%) | | | |
|--|-----------------|------------------|-------------------|
| ÁREAS | Pre test | Post Test | % Avanzado |
| Tópico | 56.25 | 93.75 | 37.50 |
| Laboratorio | 56.25 | 87.50 | 31.25 |
| Obstetricia | 56.25 | 81.25 | 25 |
| Odontología | 56.25 | 93.75 | 37.5 |
| Inmunización | 50.00 | 81.25 | 31.25 |
| CRED | 50.00 | 91.17% | 41.67 |
| Farmacia | 50.00 | 83.33 | 33.33 |
| Estadística | 58.33 | 91.67 | 33.33 |
| Consultorio médico | 58.33 | 91.67 | 33.33 |
| Control TBC | 43.75 | 68.75 | 25.00 |
| Triaje | 58.33 | 83.33 | 25.00 |
| PROMEDIO | 53.98 | 86.17 | 32.20 |

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Respecto al avance de la mejora de la etapa de segregación y almacenamiento primario mostrada en la tabla N°15, después de implementado el Plan de manejo de residuos conocida como post test, la segregación y almacenamiento primario de residuos sólidos mejoró en un 50.92 % este resultado es debido a que en el Centro de Salud de Sapallanga se aplicó “El programa de capacitación” mostrada en el anexo N° 01 y se priorizó las condiciones necesarias para realizar esta actividad, es importante resaltar que los servicios donde se generan residuos biocontaminados y especiales mostraron mejores resultados como el servicio de tópico con un porcentaje de mejora del 61.11%, los servicios de laboratorio, obstetricia y odontología con un porcentaje de 55.5% y el servicio de inmunización mejoro en un 50%.

Tabla 15.
Porcentaje de avance en la segregación y almacenamiento después de implementada el plan de manejo.

| AVANCE EN SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO INICIAL | | | |
|---|-----------------|------------------|-------------------|
| ÁREAS | Pre test | Post Test | % Avanzado |
| Tópico | 16.67 | 77.78 | 61.11 |
| Laboratorio | 22.22 | 77.8 | 55.56 |
| Obstetricia | 27.78 | 83.33 | 55.56 |
| Odontología | 16.67 | 72.22 | 55.4 |
| Inmunización | 22.22 | 72.22 | 50 |
| Consultorio médico | 50.00 | 87.50 | 47.50 |
| Farmacia | 37.50 | 100.00 | 62.50 |
| Estadística | 25.00 | 87.50 | 62.50 |
| Triaje | 45.00 | 80.00 | 35.00 |
| Control TBC | 50.00 | 87.50 | 37.50 |
| CRED | 50.00 | 87.50 | 37.50 |
| PROMEDIO | 33.00 | 83.00 | 50.92 |

Fuente: Elaboración propia ,2016.

La tabla N° 16 muestra que luego de la aplicación del Plan de manejo de residuos, el porcentaje de avance en las etapas de gestión de residuos es del 42%, cabe mencionar que este porcentaje de avance es el resultado del logro de los objetivos trazados en el Plan de manejo, lo cual se muestra en el anexo N° 01 (VER TABLAS N°01 y 04); respecto a los criterios de evaluación, uno de los mejores resultados se evidencia en la etapa segregación y almacenamiento inicial que mejoró de un 33% en la etapa inicial a un 83% en la etapa final de la implementación, por lo que esta etapa obtuvo un porcentaje de avance del 50.92% (como media aritmética de los porcentajes de mejora de cada uno de los servicios); también las etapas de acondicionamiento, recolección y transporte interno, y almacenamiento final mejoraron en un 32.20%, 45.01% y el 50% respectivamente; sin embargo, la etapa de tratamiento de residuos no presento mejoras significativas ya que después de implementado el Plan de Manejo se llegó al resultado que esta etapa es deficiente y sólo mejoró en un 25% principalmente debido a razones económicas y políticas del Centro de Salud de Sapallanga.

Tabla 16.

Avance en la mejora en las etapas de operacionalización del manejo de residuos sólidos en el Centro de Salud de Sapallanga.

| Etapas de operacionalización | Porcentaje de avance de las etapas de operacionalización (%) | | |
|--------------------------------------|--|--------------|-------------|
| | Pre test | Post test | % de Avance |
| Acondicionamiento | 53.98 | 86.17 | 32.20 |
| Segregación y almacenamiento inicial | 33.00 | 83.00 | 50.92 |
| Recolección y transporte interno | 38.46 | 83.46 | 45.01 |
| Almacenamiento final | 25 | 75 | 50 |
| Tratamiento de residuos | 6.25 | 31.25 | 25 |
| Promedio | 31.34 | 70.47 | 42 |

Fuente: Elaboración propia, 2016.

4.1.6. DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA

La eficiencia de la implementación del Plan de manejo de residuos sólidos en el Centro de Salud de Sapallanga es del 46.52%, para ello se tuvo en consideración el porcentaje de mejora obtenido de la evaluación del post test después de la aplicación del Plan de manejo, el mismo que tuvo una duración de 3 meses; se realizó las actividades planificadas para la ejecución del programa de segregación, reciclaje y capacitación mostradas en el anexo n°01 en las tablas 04, 06 y 07 respectivamente; para la determinación la eficiencia se consideró las metas establecidas para las etapas de gestión de residuos consideradas en el Plan de manejo y el porcentaje de mejora alcanzado después de la implementación del mencionado Plan. En la etapa de segregación, almacenamiento primario y almacenamiento final se logró mayor eficiencia resultado de la implementación obteniendo valores de 50.92%, 50.00% y 50.00% respectivamente; en la etapa de tratamiento de residuos la implementación del plan de manejo sólo fue eficiente en un 50 %, considerando que la meta establecida fue del 50 %, basado en las metas del Plan Nacional de Acción Ambiental.

Tabla 17.
Determinación de la eficiencia de la implementación del Plan de manejo de residuos.

| Determinación De La Eficiencia De La Implementación Del Plan De Manejo | | | |
|--|--------------------------|----------|----------------|
| Etapas de operacionalización | Porcentaje de mejora (%) | Meta (%) | Eficiencia (%) |
| Acondicionamiento | 32.2 | 100 | 32.20% |
| Segregación de residuos y almacenamiento primario | 50.92 | 100 | 50.92% |
| Almacenamiento primario | 50.92 | 100 | 50.92% |
| Recolección y transporte | 45.01 | 100 | 45.01% |
| Almacenamiento final | 50 | 100 | 50.00% |
| Tratamiento de residuos | 25 | 50 | 50.00% |
| Promedio | 42.34 | 91.6 | 46.51% |

Fuente: Elaboración propia, 2016.

4.1.7. PRUEBA DE HIPÓTESIS

La prueba de hipótesis desarrollada para la presente investigación fue la de **Correlación de Pearson** para datos bivariados, en el entorno del análisis paramétrico mediante la utilización de la herramienta informática IBM SPSS 20. Los supuestos de investigación son los siguientes:

H0: Hipótesis nula o hipótesis de trabajo.

H1: Hipótesis de investigación o del investigador.

Propiamente para la investigación:

H0: La elaboración e implementación del Plan de Manejo no influye positiva y moderadamente en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016. ($p > 0.05$; $p > 0.01$).

H1: La elaboración e implementación del Plan de manejo influye positiva y moderadamente en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016. ($p < 0.05$; $p < 0.01$). El nivel de significancia estadística que por defecto utilizó la herramienta SPSS fue al 99% de nivel de confianza, superior al utilizado

normalmente por investigaciones de nivel de pregrado (95% de nivel de confianza); es decir, se trabajó como p-valor de 1%, equivalente al 0,01% ($p = 0.01\%$).

Figura 19.
Representación del cálculo estadístico para la prueba de hipótesis mediante la correlación de Pearson.

| | | Pretest | Posttest |
|----------|---------------------|---------|----------|
| Pretest | Pearson Correlation | 1 | ,614** |
| | Sig. (2-tailed) | | ,001 |
| | N | 26 | 26 |
| Posttest | Pearson Correlation | ,614** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | ,001 | |
| | N | 26 | 26 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fuente: Elaboración propia a partir de la utilización del programa IBM SPSS.

Según la representación de la prueba de Correlación de Pearson en el programa SPSS, se tiene que el valor calculado es de 0.001, es decir, $p = 0.001$, lo cual es menor que el nivel significancia propuesto ($0.001 < 0.01$), por tanto se rechaza la hipótesis nula, validando la hipótesis de investigación: **H1: La elaboración e implementación del Plan de manejo influye positiva y moderadamente en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016** ($p < 0.01$). Para fines del **grado de correlación** de los datos de la investigación, el programa SPSS calculó un coeficiente de correlación de 0.614, es decir: $r = 0.614$, o 61.4% de correlación, evidenciando una correlación moderada a buena.

Según Triola (2004 pág. 502): $-1 \leq r \leq +1$ \leftrightarrow $-1 \leq 0.614 \leq +1$

4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El principal resultado de la investigación determina la influencia de la implementación del Plan de manejo de residuos en las etapas de gestión de residuos sólidos generados en el Centro de Salud de Sapallanga. Considerando que la investigación es de tipo aplicado – tecnológico al utilizar conocimientos existentes para aplicarlo en el Plan de manejo el que es considerado propiamente como una tecnología para dar solución al problema del inadecuado manejo de residuos; también el nivel de investigación es correlacional, porque mide la influencia de la variable independiente del Plan de Manejo de residuos en la gestión de residuos sólidos del Centro de Salud de Sapallanga. La influencia de la implementación del Plan de manejo fue determinada en función de los resultados de la generación de residuos biocontaminados, especiales y comunes registrados después de aplicado el mencionado Plan y los programas que se plantearon, también en función del porcentaje de avance del cumplimiento de criterios de evaluación en las etapas de acondicionamiento, segregación, almacenamiento inicial, recolección de residuos, transporte de residuos, almacenamiento final y tratamiento de residuos; y por último se estimó la eficiencia de la implementación del Plan de manejo en las etapas de gestión de manejo de residuos.

La investigación dio como resultado que la implementación del Plan de manejo de residuos elaborado para el Centro de Salud influye positiva y moderadamente en las etapas de gestión de los residuos sólidos hospitalarios, esto se muestra en la tabla N° 16, donde el porcentaje promedio de avance de las etapas de manejo fue del 42%, esto es corroborado por la prueba de correlación de Pearson, donde el valor de $p = 0.001$ es menor al nivel de significancia de 0.01; por lo que se aprueba la hipótesis de investigación. El cual mantiene que la elaboración e implementación del Plan de manejo influye positiva y moderadamente en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del distrito de Sapallanga. Asimismo, la eficiencia de la implementación del Plan de manejo es del 46.51%, considerando la meta planteada a alcanzar en la gestión del manejo de residuos propuesto en el Plan de manejo elaborado (ver tabla N° 17); la eficiencia mencionada tiene relación con el Plan Nacional de Acción Ambiental al 2021, donde Ministerio del Ambiente busca reducir para el 2021 el 20% de la generación de residuos peligrosos de ámbito no municipal, ya que con la aplicación del Plan la generación de residuos peligrosos se redujo el 8%; también se busca tratar para el 2017 el 50% de residuos peligrosos y disponerlos en instalaciones apropiadas, aunque el porcentaje de avance del tratamiento es del 25% con una eficiencia del 50%. Estos resultados podrían ser diferentes considerando que se encontró limitaciones económicas para el acondicionamiento de materiales en el almacenamiento inicial y la infraestructura necesaria

para el almacenamiento final, además de la poca disponibilidad de recursos para la práctica sostenible de tratamiento de residuos punzocortantes con una tecnología de tratamiento convencional por solidificación; donde el mayor porcentaje de avance en la segregación de residuos con el 50.92%, en el almacenamiento final con el 50%, y en la recolección y transporte con el 45.01%; sin embargo se registró menores valores en el porcentaje de avance en el almacenamiento con un 32.30% y en el tratamiento de residuos con el 25%. Los resultados obtenidos concuerdan con los obtenidos por RIOFRÍO y TORRES (2016), que aplicaron una herramienta de evaluación de gestión de residuos hospitalarios, luego de una identificación temprana de errores en la segregación de residuos por lo que direccionaron prácticas de manejo de residuos lo cual les permitió mejorar los resultados del proceso de segregación en un 11.57% y en el almacenamiento un 10.95%.

Los resultados finales del manejo tuvieron una etapa inicial de diagnóstico, que es llamada pre test donde el manejo de residuos en la etapa de acondicionamiento fue “deficiente” en el 100 % de servicios, y después de la implementación el acondicionamiento de materiales fue aceptable en un 100%. Del mismo modo la segregación y almacenamiento primario de residuos en la etapa inicial tuvo una valoración de muy deficiente en un 54 % y deficiente en un 45 %; después de la implementación estos resultados pasaron a ser aceptables en un 100%; respecto a la recolección , transporte interno y almacenamiento final en la etapa inicial estas etapas fueron calificadas como muy deficientes y pasaron a ser aceptable; sin embargo la etapa de tratamiento de residuos no mejoro respecto a la evaluación inicial donde fue calificada como muy deficiente y luego de la implementación se evidencio un tratamiento de residuos como deficiente (ver anexo N° 35). Por lo que se puede decir que el manejo de residuos en el Centro de Salud de Sapallanga se realizaba de manera inadecuada. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por DÁVILA Y HURTADO (2015), quienes realizaron un plan de manejo ambiental para residuos sólidos hospitalarios y tuvieron que realizar un diagnóstico inicial respecto al manejo de residuos, y concluyeron que la situación ambiental es deficiente, ya que encontraron debilidades en aspectos importantes como la generación y segregación de residuos, dado que la cantidad de residuos sólidos peligrosos es mayor a los no peligrosos, atribuidos a la incorrecta segregación. Asimismo, se concuerda con NEVEU Y MATUS (2007) y GONZÁLEZ (2010) quienes evaluaron el manejo de residuos peligrosos en un centro de alta complejidad y en establecimientos de salud con recursos limitados; donde los resultados fueron similares con una separación y recojo de residuos deficientes, no existen los recipientes necesarios y con las características requeridas para la recolección de residuos; se puede afirmar

entonces que es necesario el análisis detallado de la gestión de residuos para proponer un plan de manejo y su implementación que ofrezca resultados óptimos.

El Plan de manejo propuesto contempló la implementación de los programas de segregación y reciclado, por lo que en la figura N° 16 se muestra que luego de la implementación del Plan de manejo específicamente con los programas de segregación, reciclaje y capacitación se logró disminuir la generación de residuos biocontaminados en un 8% y los residuos comunes se incrementaron en un 17.9%; esto concuerda con los resultados de MATA et. al, (2004) quienes implementaron un plan de manejo y los resultados obtenidos en la comparación de la situación inicial de manejo del hospital versus la situación final, luego de ser aplicado el sistema de manejo propuesto, evidenció que la cantidad de desechos infecciosos disminuyó de 181,33 Kg/día a 129,98 Kg/ día reduciéndose en un 28.31 %, resultados más conservadores pero con la misma tendencia muestran los resultados de RIOFRÍO y TORRES (2016) que después de implementado un plan de manejo los residuos peligrosos se redujeron en 0.6%, y los comunes se incrementaron en 2.4 %. También en la figura N°17 se muestra que se logró reciclar de residuos de papel disponibles de la generación de residuos comunes, respecto a la generación de residuos de papel representan el 32.83% incrementando su reciclaje en 1.82% respecto al porcentaje encontrado en la caracterización inicial, respecto a los envases de plástico estos representan el 27.75% incrementándose en un 3.53% respecto a la caracterización inicial. Asimismo, el porcentaje de residuos reciclables representan una beneficio económico para el Centro de Salud, por la comercialización de estos residuos, que de acuerdo a los cálculos mostrados en la tabla N°9, los residuos de papel acumulados en un mes son 15.00 Kg y los residuos de plásticos acumulados en un mes es de 13.54 Kg; lo que de acuerdo con lo mencionado por LOAYZA Y NAVA (2012) respecto del impacto económico del tratamiento y gestión de residuos sólidos, que arroja indicadores económicos altos con un VAN positivo de S/.217,493.15, mientras que la situación sin actividades de un Plan de manejo tiene un VAN negativo de S/.376,474.83”, es decir, al implementar un Plan de manejo eficiente se logran beneficios o impactos positivos para con la economía y desarrollo social de un lugar determinado.

CONCLUSIONES

- a. Tras la elaboración e implementación de un Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016 se determinó que existe una influencia positiva y moderada en la Gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el lugar de estudio, puesto que se logró la mejora del manejo de los residuos sólidos en un 42%, y de igual manera estadísticamente se tuvo un valor positivo y moderado respecto del análisis correlacional.
- b. Se determinó que la situación del momento inicial del manejo de los residuos sólidos, es decir, sin la implementación del Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios, fue deficiente puesto que las condiciones iniciales no eran las ideales respecto de lo requerido por la normativa reguladora del sector.
- c. Se determinó que la etapa de la segregación en la fuente es la principal actividad dentro de todo el proceso del manejo de los residuos sólidos hospitalarios del lugar en estudio, debido a que influye directamente en la disminución de residuos sólidos propiamente peligrosos, facilitando las buenas prácticas de las consecuentes etapas, principalmente, en el tratamiento de éstos residuos.
- d. El acondicionamiento físico – material del lugar en estudio es fundamental porque influye directamente en el éxito de las actividades o etapas del manejo de los residuos sólidos peligrosos que incluyen a la segregación, almacenamiento, recolección y transporte.
- e. La eficiencia de la elaboración e implementación de un Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016 fue moderada alcanzando un valor porcentual de 46.51%.

RECOMENDACIONES

- a. Incidir principalmente en la etapa de segregación en la fuente con la finalidad de disminuir y/o clasificar eficientemente los residuos sólidos hospitalarios, de modo que el sistema de manejo de éstos sea significativo.
- b. Realizar en investigaciones posteriores o complementarias prácticas de seguimiento y control para así obtener resultados que aporten sobre los que fueron considerados en la presente investigación.
- c. De igual modo, en posteriores investigaciones el tiempo de aplicación del Plan de manejo de residuos sólidos sea en promedio mayor al considerado en la presente con la finalidad de obtener resultados cada vez más eficientes.
- d. Aplicar un Plan de manejo de residuos sólidos en instituciones con un mejor acondicionamiento físico – material inicial con el fin de obtener resultados más representativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **ARROYO, Jacinto. 2012.** *¿Cómo ejecutar un plan de investigación?* Huancayo : Fundación para el Desarrollo y Aplicación de las Ciencias, 2012.
2. **CANDO, Christian. 2013.** *Residuos Peligrosos en Establecimientos de Salud.* Quito : Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales, 2013.
3. **CANTANHEDE, Alvaro. 1999.** *La Gestión y Tratamiento de los Residuo Generados en lo Centros de Atención de Salud.* s.l. : Centro Panamericano de Ingeniería de Saneamiento Básico Institucional, 1999.
4. *Caracterización del Manejo de desechos Hospitalarios Infecciosos en un Centro Hospitalario de Guayaquil y Propuesta de un Modelo para su Gestión Ambiental Adecuada.* **UNIBE, Patricio, ROMERO, Mercedes y VERA, Johannes. 2012.** Guayaquil : Selected Works, 2012, Qualitas, Vol. 3. 13906569.
5. **CELIS, Cynthia. 2014.** *Diagnóstico para la implementación de un sistema de manejo y gestión integral de residuos sólidos, en el Centro de Salud de Caballo Cocha del Distrito de Ramón Castilla, Región Loreto.* Iquitos : Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, 2014.
6. **CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. 2016.** DECRETO LEGISLATIVO QUE APRUEBA LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Lima : Diario Oficial El Peruano, 2016. págs. 607472 - 607488.
7. **CONGRESO DE LA REPUBLICA. 2000.** LEY N°27314 "Ley General de Residuos Sólidos". Lima : Presidencia del Consejo de Ministros, 2000.
8. *Conocimientos y Prácticas de los trabajadores de un Hospital sobre el manejo de residuos hospitalarios, Chocó, Colombia, 2012.* **QUINTO, Yulenny, JARAMILLO, Luz y CARDONA, Jaiberth. 2012.** Chocó : Revista de Estudiantes de Medicina de la UIS, 2012, Vol. 26.
9. **CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. 2015.** Contraloría General denunció a funcionarios del MP Dde Huancayo por irregular manejo de residuos sólidos. *Nota de Prensa N° 38 - 2015-CG/COM.* Huancayo : s.n., 2015.
10. **DÁVILA, Katherine y HURTADO, Wendy. 2015.** Plan de Manejo Ambiental para Residuos Sólidos Hospitalarios del Hospital Cruz Azul de Managua en el año 2015. 2015.
11. *Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.* **PRESIDENCIA DE CONSEJO DE MINISTROS. 2004.** Lima : Diario Oficial El Peruano, 2004.
12. **DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL. 2006.** *Manual de Difusión Técnica N° 01 Gestión de Residuos Sólidos Peligrosos en el Perú.* Lima : Dirección de Ecología y Protección del Ambiente - DEPA, 2006.
13. —. **2006.** *Manual de Difusión Técnica N° 01 Gestión de Residuos Sólidos Peligrosos en el Perú.* Lima : Dirección de Ecología y Protección del Ambiente - DEPA, 2006.
14. **DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL. 2010.** *Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo 2010-2012.* [ed.] GASVER'G EDITORES SAC. 1ra. Lima : Ministerio de Salud, 2010.
15. **Gomez. 2015.** 2015.

16. **HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. 2006.** *Metodología de la investigación*. Naucalpan de Juárez : McGRAW - HILL , 2006. 9701057538.
17. —. **2006.** *Metodología de la Investigación*. México D.F. : McGRAW - HILL, 2006. 9701057538.
18. *Herramienta para evaluar la gestión de residuos hospitalarios*. **RIOFRÍO, Luis Carlos y TORRES, Janneth. 2016.** 18 de Marzo de 2016, Ciencia e Ingeniería Neogranadina, Vol. 1, págs. 41-56.
19. **INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. 2012.** *Anuario de Estadística Ambiental - Residuos sólidos*. Lima : Dirección Técnica de Demografía e indicadores sociales, 2012.
20. **LIMA, Miriam y ROMO, Alicia. 2011.** *Manejo de desechos hospitalarios en el Hospital Marco Vinicio Iza de la Ciudad de Nueva Loja durante el periodo de Octubre - Diciembre del 2011*. Nueva Loja : Universidad Politécnica Estatal de Carchi, 2011.
21. **LOAYZA, Luis Alberto y NAVA, Cesar Augusto. 2012.** *Impacto Económico del Tratamiento y Gestión de los Residuos Sólidos Producidos en el Hospital Militar Central - Lima*. Lima : s.n., 2012.
22. **LOGROÑO, Roberto. 2013.** *Estudio ambiental del manejo de desechos sólidos hospitalarios generados en el Hospital Sangolqui y Nueve Subcentros del Cantón Rumiñahui*. Quito : Universidad Central del Ecuador, 2013.
23. *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. **SÁEZ, Alejandrina y URDANETA, Joheni. 2014.** 3, Maracaibo : Omnia, 2014, Vol. 20, págs. 121 - 135. 13158856.
24. **MARTÍNEZ, Javier. 2005.** *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos Fundamentos*. Uruguay : Centro coordinador del convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, 2005.
25. **MATA, Ana María, REYES, Rosa y MIJARES, Rodrigo. 2004.** 29, Caracas : ProQuest Central, Febrero de 2004, Interciencia, Vol. 2.
26. **MAYR, Juan. 2004.** *Residuos hospitalarios y similares en Colombia Manual de procedimientos*. Bogotá : Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, 2004.
27. **MENDEZ, Maria. 2014.** *Mejoramiento del tratamiento de desechos hospitalarios por esterilización en autoclaves*. Quito : Universidad Central del Ecuador, 2014.
28. **MINISTERIO DE SALUD. 2006.** *Diagnóstico físico funcional de infraestructura, equipamiento y mantenimiento*. 1a. Lima : s.n., 2006.
29. —. **2010.** *Ejes Orientadores de la Salud Ambiental 2010-2015*. 1ra. Lima : Dirección General de Salud General de Salud Ambiental, 2010. pág. 16.
30. —. **2012.** *Norma Técnica de Salud N°096 V01 MINSA/DIGESA: Gestión y manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo*. Lima : DIGESA, 2012.
31. —. **2010.** *Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo*. Lima : Dirección General de Salud Ambiental, 2010.

32. **MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2011.** *Plan Nacional de Acción Ambiental 2011-2021.* Lima : MINAM, 2011.
33. *Nivel de calidad del manejo de residuos sólidos en hospitales de la provincia de Ica.* **CURRO, Olga María. 2007.** Ica : Revista Académica Perú Salud, 2007, Vol. 2.
34. **ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD. 2010.** *Manejo de residuos de establecimientos de atención de salud.* 2da. s.l. : OPS, 2010.
35. **PÉREZ, Jesus, y otros. 2014.** *Guía para la Gestión de Residuos Sanitarios del Principado de Asturias.* s.l. : Consejería de Sanidad del Gobierno del Principado de Asturias, 2014.
36. *Plan de manejo de desechos sólidos peligrosos con recursos limitados en establecimientos de salud.* **GONZÁLEZ, Ismark. 2010.** La Habana : CENIC, 2010, Revista CENIC. Ciencias Biológicas/Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, Vol. 41, págs. 1-9.
37. *Residuos hospitalarios peligrosos en un Centro de alta Complejidad.* **NEVEU, Alejandra y MATUS, Patricia. 2007.** Santiago : Revista Médica Chile, 2007, Vol. 135.
38. **SÁNCHEZ, Jorge. 1999.** Situación actual, perspectivas y consideraciones para el control de residuos hospitalarios en México. *Seminario Internacional Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos, Siglo XXI.* México D.F. : Asociación Mexicana para el Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos, A.C., 1999.
39. *Seguridad Ocupacional en el Manejo de Desechos Peligrosos en Instituciones de Salud.* **JUNCO, Raquel, MARTÍNEZ, Geovando y LUNA, María. 2003.** La Habana : Revista Cubana de Epidemiología, 2003, Vol. 2.
40. **SWISSCONTACT. 2009.** *Guías técnica de disposición final de residuos sólidos generados en establecimientos de salud y centros médicos de apoyo.* s.l. : Ministerio de Salud, 2009.
41. **TELLO, Pilar. 2010.** *LINEAMIENTOS ESTÁNDAR PARA LA SELECCIÓN DE SITIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y VIGILANCIA, CONTROL Y CLAUSURA DE LAS CELDAS DE SEGURIDAD DE DESECHOS HOSPITALARIOS PARA CIUDADES GRANDES, INTERMEDIAS Y PEQUEÑAS.* s.l. : Organización Panamericana de Salud, 2010.
42. **TRIOLA, Mario. 2006.** *Estadística.* D.F : PEARSON, 2006. 9702605199.

ANEXOS

ANEXO N°01: Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios C.S. SAPALLANGA.

El Centro de Salud de Sapallanga se compone de 11 servicios de atención al paciente; los que aportan significativamente en la generación de residuos no peligrosos de los cuales el sistema de recolección del municipio se encarga de su destino final, y los residuos peligrosos son depositados en la parte posterior del Centro de Salud en un hoyo improvisado y sin enterramiento controlado.

Es necesario minimizar la generación y maximizar el reciclado, reutilización y tratamiento dejando como última opción la disposición final; es fundamental conocer la problemática del manejo de residuos y que los directivos del Centro de Salud y trabajadores estén conscientes de ello para que la implementación sea exitosa. Es por ello que después de los resultados de diagnóstico y la caracterización de residuos permite presentar el siguiente Plan de Manejo de residuos sólidos para el Centro de Salud de Sapallanga, basada en el desarrollo de las nueve etapas de manejo de residuos sólidos hospitalarios que exige la norma técnica de salud N°096.

Objetivo General:

Diseñar un plan de manejo ambiental para los residuos sólidos hospitalarios que procure el cuidado de la salud de los trabajadores y la protección del ambiente.

Objetivos Específicos:

Establecer los procedimientos a desarrollar en cada etapa de manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud de Sapallanga.

Plantear acciones a tomar para el control y mitigación de posibles impactos generados en el ambiente.

a. Acondicionamiento

- Ubicar los recipientes para residuos biocontaminados y especiales cerca del lugar de generación de residuos.
- Responsable: Jefa del establecimiento de salud

Tabla N°01: Plan de acción del acondicionamiento - planificación el acondicionamiento de condiciones mínimas para el manejo de residuos.

| | | | |
|--|---|---|------------|
| Resultado esperado | A finalizar el proyecto se debe de tener una capacidad instalada de más del 100 % de recipientes para almacenamiento intermedio y final, bolsas de revestimiento acondicionados para la segregación y manejo de residuos en el Centro de Salud de Sapallanga. | | |
| Objetivos | Mejorar el acondicionamiento mínimo y las condiciones necesarias que permita el manejo de residuos de forma adecuada. | | |
| Actividades | Participantes | Lugar | Fecha |
| Evaluación de condiciones iniciales (tamaño, material y cantidad) de recipientes, etiquetado; y la evaluación de las condiciones para el almacenamiento intermedio y final. | Tec, Marieta Perez- Responsable de salud ambiental, tesista . Bach Vannia Oropeza Abad | Ambientes del Centro de Salud de Sapallanga | 11/10/2015 |
| Visita y reunión con la persona encargada de la jefatura del Centro de Salud, para la adquisición de materiales y materiales necesarios para realizar actividades de segregación y almacenamiento. | Lic. Velinda Contreras, Tecnica de salud Marieta Perez- Tesista . Bach Vannia Oropeza Abad | Jefatura del Centro de Salud de Sapallanga | 15/10/2015 |

Fuente: Elaboración propia, 2016


Tabla N° 02. Recipientes a implementar en cada servicio.

| TIPOS DE RECIPIENTES A ACONDICIONAR | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|---------------|--|
| SERVICIO | Recipiente para residuos Biocontaminados | Recipiente para residuos Especiales | Recipiente para residuos Comunes | Volumen | Material |
| Laboratorio | 1 | 1 | 1 | 15 LTS | Rígido, lavable Con tapa Con pedal |
| Odontología | 1 | 1 | 1 | 15 LTS | |
| Consultorio médico | 1 | 1 | 1 | 15 LTS | |
| Consultorio obstétrico | 1 | 1 | 1 | 15 LTS | |
| Farmacia | | 1 | 1 | 15 LTS | |
| Inmunización | 1 | 1 | 1 | 15 LTS | |
| Tópico | 1 | 1 | 1 | 15 LTS | |
| CRED niños | | | 1 | 15 LTS | |
| Estadística | | | 1 | 15 LTS | |
| Salud escolar | | | 1 | 15 LTS | |
| Triage | | | 1 | 15 LTS | |
| Almacenamiento final | 1 | 1 | 1 | 75 Lts | Con ruedas, tapa y de material lavable |

Fuente: Elaboración propia.2016

- Las bolsas para revestimiento serán de color amarillo para residuos sólidos especiales , de color negro para residuos sólidos comunes y de color rojo para residuos sólidos biocontaminados; estas bolsas serán colocadas al interior del recipiente y dobladas hacia afuera, serán de un espesor no menor a 50.8 micras y de volumen con capacidad de 15 Lts.
- Para residuos punzocortantes, se utilizará recipientes de material de cartón duro o polietileno duro, se utilizará envases de suero que no hayan estado en contacto con el paciente; el volumen para estos recipientes serán de 1L a 1L ½.
- El recipiente de plástico para residuos punzocortante tendrá una boca ancha y tapa segura; estará ubicada cerca de camillas donde se realiza la atención del paciente.
- Los recipientes de los residuos serán etiquetados según la clase de residuo que corresponda.
- Responsable: Jefa del establecimiento de salud

Tabla N° 03: Diseño de etiquetado

| | |
|---------------------|--|
| DATOS DEL GENERADOR | Centro de Salud de Sapallanga |
| CLASE DE RESIDUO | "Biocontaminado" |
| SIMBOLO |  |
| SERVICIO O AREA | LABORATORIO |
| VOLUMEN | 15 Lts |
| CAPACIDAD MAXIMA | ¾ partes del contenedor |

Fuente: Elaboración propia. 2016

Acondicionamiento para el almacenamiento secundario:

- Se acondicionará 3 recipientes para el almacenamiento secundario, diferenciándose para residuos de clase biocontaminados, especiales y comunes; estos serán de material de polietileno duro con tapa y de una capacidad de 75 litros.
- Se acondicionará 3 recipientes de 20 litros en el pasillo principal del centro de salud, para almacenar residuos de tipo C1 (papeles), C2 (plásticos) y C3 (restos de alimentos); todo ello para reciclar residuos y garantizar que no haya estado en contacto con el paciente.

b. Segregación

- Responsable: Generador responsable de cada servicio: laboratorista, obstetra, enfermeras, doctores, psicólogos, cerumistas y practicantes.
- Identificar y clasificar los residuos para depositarlos en el recipiente correspondiente.
- Desechar los residuos biocontaminados y especiales con un mínimo de manipulación, siempre con el uso de guantes de látex.
- Eliminar las jeringas junto a las agujas en el recipiente rígido ya acondicionado.
- Evitar el re encapuchado de la aguja en la jeringa y la separación manual de la aguja de la jeringa.
- Segregar los residuos de tipo C3 (Residuos orgánicos) únicamente en el interior de cada servicio; esto para evitar la mezcla los tipos de residuos y garantizar el reciclaje.
- Segregar los residuos de tipo C1 (papeles) y C2 (plásticos y botellas) en contenedores de 20 litros que estarán ubicados en el pasillo principal del centro de salud; los residuos reciclables de todos los servicios que no hayan estado en contacto con el paciente serán dispuestos en estos contenedores para su posterior almacenamiento.

Tabla N° 04: Matriz de planificación del programa de segregación

| | | | |
|--|---|--|---------------------------------------|
| Resultado esperado | Se espera una correcta segregación en el 100 % de servicios de atención del paciente. | | |
| | % de servicios que no realizan el re encapuchado de la aguja en la jeringa y la separación manual de la aguja de la jeringa. | | |
| Objetivos | Promover la segregación adecuada de residuos según la clase de residuos especiales, comunes y biocontaminados | | |
| Actividades | Participantes | Lugar | Fecha |
| Evaluación las actividades de segregación y almacenamiento como correcta o incorrecta.. | Tesista. Bach Vannia Oropeza Abad | Ambientes del Centro de Salud de Sapallanga | 11/10/2015 |
| Capacitaciones dirigidas a todo el personal del Centro de Salud. | Tesista. Bach Vannia Oropeza Abad, apoyo de Técnica de salud Ambiental Srta. Marieta Pérez | Sala de reunión del Centro de Salud de Sapallanaga | 15/11/2015 20/12/2015 |
| Charlas informativas realizadas en cada servicio de atención al paciente, en el lugar de segregación. | Tesista. Bach Vannia Oropeza Abad | Servicios de odontología, tópico, consultorio obstétrico, CRED, laboratorio. | 28/12/2015 15/1/2016 15/02/2016 |

Fuente: Elaboración propia, 2016

c. Almacenamiento primario

- Responsable: Trabajador de limpieza
- Almacenar los residuos con una capacidad que no exceda las $\frac{3}{4}$ partes de cada recipiente.
- Los residuos anatomopatológico provenientes de sala de parto serán llenados en bolsas roja de doble forro, etiquetar los residuos como biocontaminado y transportarlos inmediatamente para su tratamiento y disposición final.

d. Recolección

- Responsable: Cada dos días, en el horario de 7: 30 am los días lunes, jueves y sábados
- Retirar los residuos de los recipientes para amarrarlos y llevarlos al coche transportador, luego reemplazar la bolsa de revestimiento colocando el color respectivo a cada recipiente.
- Limpiar y desinfectar los contenedores con una frecuencia de una vez a la semana.

e. Transporte

- Responsable: Trabajador de limpieza
- Transportar cada clase de residuo en un coche con las características siguientes: Material de polietileno duro, manija de empuje, ruedas de jebe, tapa integrada al coche y bordes redondeados.
- Lavar y desinfectar el coche de transporte después de cada uso.
- El personal de limpieza usará pantalón y chaqueta de manga larga, gorra, guantes de nitrilo, botas de PVC y mascarilla.

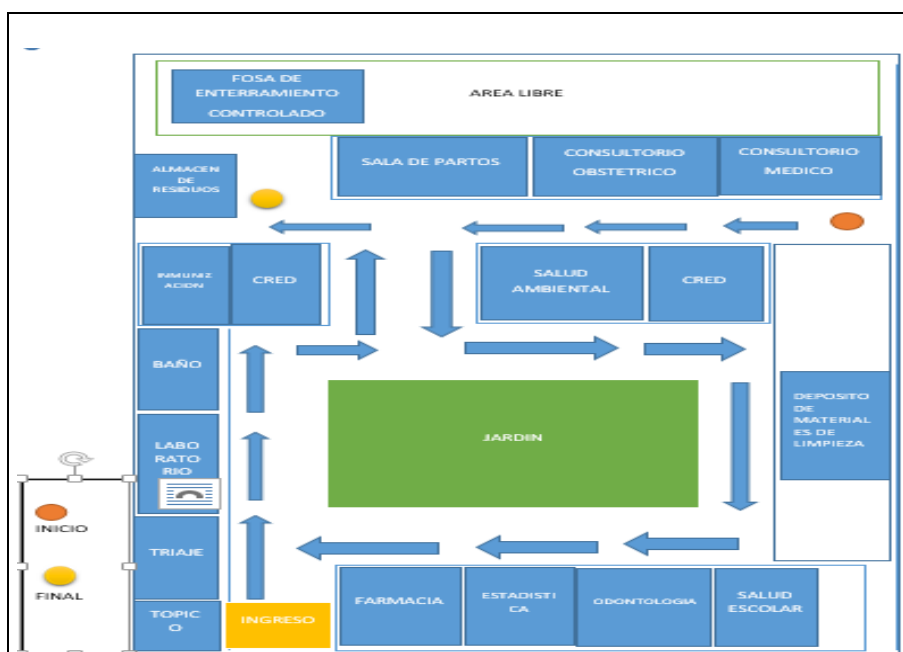
Horario de Transporte de Residuos Sólidos Generados: Se ha propuesto el siguiente cuadro para el manejo de tiempos y momentos en la disposición de los residuos sólidos hospitalarios.

Tabla N° 05. Horario de transporte interno

| Horario de transporte interno de los residuos sólidos | | | | | |
|---|-------------------|----------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------|
| Tipos de residuos | Horario | Responsable | Color de bolsa | Lugar | N° de transporte al día (24 h). |
| Biocontaminados Peligros Punzocort ante | 8:30 am á 9:00 am | Personal de limpieza | Rojo y amarillo | Almacenamiento Final | 01 |
| Comunes | 9:00 am a 9:30 am | Personal de limpieza | Negro | Almacenamiento final | 01 |

Fuente: Elaboración propia.2016

Figura N°01. Propuesta de Ruta de transporte interno de residuos del centro de salud de Sapallanga.



Fuente: Elaboración propia.2016

f. Almacenamiento final

- Responsable:

_Implementación: Jefe del establecimiento de salud

_Ejecución: Trabajador de limpieza

- Implementar un ambiente en la parte posterior del centro de salud para almacenar residuos. Tendrá un área de 10 m² con paredes de material noble techo de calamina, una ventana para su ventilación y una puerta que este provista de un seguro. Así mismo, al costado se realizará el lavado de coches y contenedores de residuos, para lo cual se tendrá un instalada un grifo de agua, desagüe y piso de cemento para este área.
- Colocar un letrero de señalización fuera del área de almacenamiento **“Almacenamiento de residuos peligrosos- prohibido el ingreso de personas no autorizadas”**.
- Acondicionar y ordenar el ambiente que actualmente se encuentra disponible para el depósito de materiales de aseo para usarlo como depósito de botellas y papeles que se reciclen continuamente.
- Entregar los residuos comunes no reciclables al carro recolector municipal los días martes, viernes y lunes entre el horario de 7:00-8:00 am.
- Limpiar el piso del almacén después de cada retiro de residuos.
- Responsable: Personal de limpieza

g. Tratamiento de residuos hospitalarios

- **Tratamiento para residuos punzocortantes**

Respecto a los residuos punzocortantes se propone la inmersión en hipoclorito de sodio al 5 % (Xavier Elías); luego de ello estos residuos podrán tener su respectiva disposición final. Esta propuesta se aplicará solo a los residuos punzo cortantes que se hayan almacenado dentro de envases de plásticos (envases de suero o galoneras pequeñas) y no para residuos almacenados en material de cartón.

El procedimiento aplicado será el siguiente:

- Colocar los residuos de material corto punzantes en envases rígidos de plásticos (galoneras, envases de sueros).
- Llenar el recipiente con solución de hipoclorito de sodio al 5%, hasta llegar a los 2 tercios del envase.
- Dejar en reposo durante 1 hora.
- Una vez transcurrido este tiempo, escurrir el contenido al alcantarillado.

- Transportar los residuos corto punzante para su disposición final.

- **Tratamiento para residuos farmacéuticos**

Respecto a los residuos farmacéuticos se propone el encapsulamiento con material solidificante, luego de ello estos residuos podrán tener su respectiva disposición final. Se aplicará a residuos farmacéuticos (medicamentos, ampollas, vacunas y otros) que se hayan almacenado en un contenedor de 20 litros en la zona de almacenamiento final, el procedimiento aplicado será el siguiente:

- Preparar la mezcla solidificante:
 - Arena , esta deberá estar llenada en un balde de 5 litros
 - Dos kilos de cemento
 - Agua 15 litros
 - Recipiente de plástico duro de 15 – 20 litros.
- Mezclar y batir la arena, cemento y agua hasta que tenga una consistencia homogénea.
- Vaciar el contenido de residuos farmacéuticos al recipiente de plástico.
- Vaciar la mezcla solidificante al recipiente de plástico hasta tapar todos los residuos farmacéuticos.
- Esperar que se solidifique la nueva mezcla por un día
- Realizar el lavado del recipiente que almacenó a los residuos.
- Realizar golpes al balde y quitar el concreto ya solidificado
- Llevar el contenido solidificado al área de disposición final, este procedimiento también es aplicable para el tratamiento físico de residuos corto punzantes.

h. Disposición final de residuos hospitalarios

- **Diagnóstico:**

El Centro de Salud de Sapallanga cuenta con un área libre en la parte posterior, es aquí donde vienen realizando el arrojado de residuos biocontaminados y especiales en un hoyo improvisado, estos residuos son quemados esporádicamente.

La Organización Panamericana de Salud en los lineamientos estándar para el diseño y construcción de celdas de seguridad, recomienda rellenos de seguridad con uso de herramientas manuales para una población menor 15 000 habitantes.

- **Propuesta**

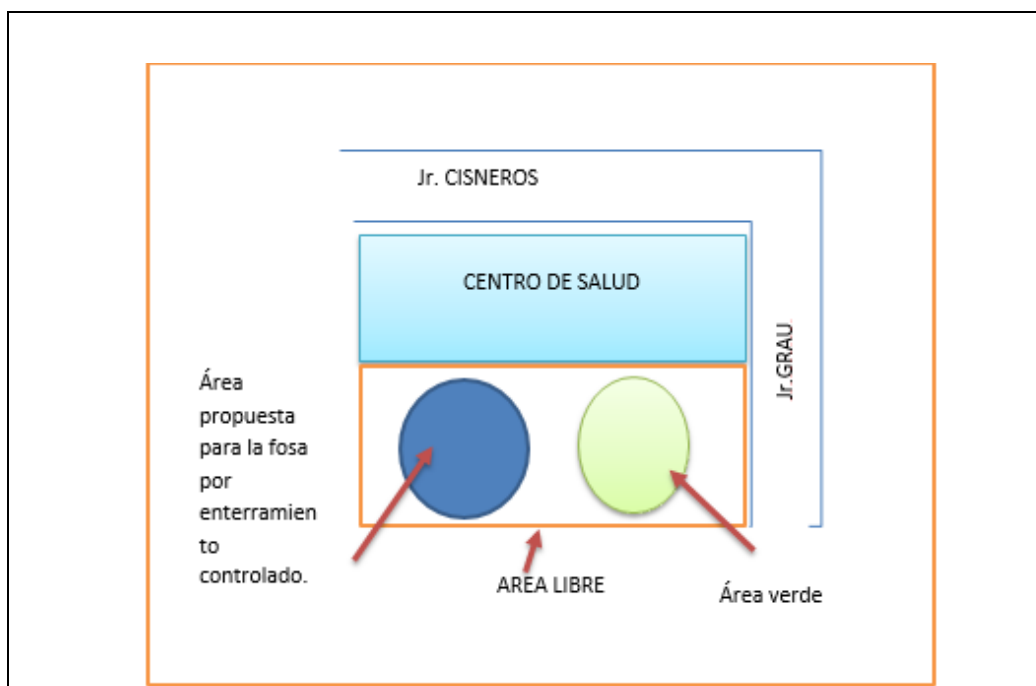
Se diseñó la construcción de una fosa sanitaria manual, para residuos peligrosos (enterramiento controlado).

Consideraciones generales

- **Ubicación**

La ubicación provisional para la disposición final de residuos sólidos hospitalarios estará ubicado en la parte posterior del Centro de Salud de Sapallanga el cual posee área libre de 3000 m².

Figura N°02. Ubicación propuesta de un relleno sanitario manual.



El terreno seleccionado se encuentra amurallado en todo su perímetro, sin embargo cabe mencionar que los domicilios se encuentran alejados a unos 100 metros del área propuesta, considerándose que las instalaciones de la fosa de enterramiento controlado se realizan para residuos de volúmenes pequeños. Cabe mencionar que existe un área alejada de la población, donde se podría disponer los residuos de Centro de Salud de

Sapallanga, pero en la actualidad esta área es utilizada como un botadero clandestino de este distrito; es por ello que ante la situación de no existir una disposición final adecuada de los residuos se propone como una medida de emergencia el diseño de una fosa sanitaria, el cual estará ubicada en la parte posterior del Centro de Salud de Sapallanga.

El proyecto de fosa sanitaria por enterramiento controlado se ubicará en un terreno que no se superpone a un área natural protegida o en una zona de amortiguamiento, tampoco se ubicará en una zona de riesgo sísmico y riesgo de erosión de laderas. Así mismo, no existe presencia de aguas superficiales cercanas, tampoco la presencia de aguas subterráneas. En el terreno propuesto en la actualidad no se realiza actividades productivas.

- Infraestructura: El diseño de la infraestructura para la disposición final comprende:
- Fosa sanitaria de enterramiento controlado.
- Características de la zona: El clima se caracteriza por ser templado y seco. La precipitación es de 650 mm al año, Las lluvias más intensas ocurren en los meses de enero, febrero y marzo, mientras que junio, julio y agosto son los meses más secos.
- Diseño la fosa sanitaria manual para residuos peligrosos

El diseño de la construcción de la fosa sanitaria manual para la disposición final, será únicamente para residuos biocontaminados y especiales.

Para ello se realizará movimiento de tierras y se obtendrá una fosa de una profundidad de 3m, ancho de 1.5 y largo de 1m. Luego de colocar los residuos en sus respectivas bolsas serán compactados manualmente con un mazo de base de madera y un mango largo, para luego esparcir una capa de cal de 10 cm y una capa de tierra del mismo espesor; paralelamente se instalará una chimenea de material de PVC con agujeros redondos, por donde se conduzcan los gases generados en la degradación de los residuos. Así mismo, se levantará una muralla de material noble de 50 cm de alto alrededor de la fosa; se colocará una tapa metálica de peso liviano al final de la fosa para evitar el ingreso de agua y contacto directo de personas y animales.

La eliminación del riesgo biológico por la carga microbiana se garantiza porque se originará un medio de vida inconveniente para los microorganismos; la aplicación de cal reduce los olores (minimiza la generación de amoníaco) y por sus condiciones de pH alto totalmente alcalino (pH 12) reduce y elimina la población de organismos patógenos.

La construcción de la fosa está diseñada básicamente para degradar la materia orgánica y evitar el contacto directo de estos con las personas y animales.

La excavación de tierra será de forma prismática, de dimensiones de ancho 1.5 m, largo de 1 m y de profundidad de 3 m; luego de realizar la excavación se construirá una cerca perimetral al borde de la fosa con 50 a 60 cm de altura, sobre ella se adaptará una entrada para una tapa metálica la cual se colocará de forma transversal al ingreso de la fosa; se colocará una tapa metálica, la cual no será muy pesada y tendrá un asa de donde el personal pueda coger al momento de retirarla y colocarla en todo momento.

Cálculo de la generación de residuos peligrosos

- Fórmula para el cálculo de las dimensiones de la trinchera:

$$\begin{aligned} V &= A \times P \times L \\ V &= 1 \text{ m} \times 1.5 \text{ m} \times 3 \text{ m} \\ V &= 4.5 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Donde:

A: Ancho

P: Profundidad

L: Largo

- Fórmula para el cálculo del tiempo de vida.

$$T = V / (CRNP/DC)$$

Donde:

T: Tiempo de vida útil (días)

V: Volumen de la trinchera (m³)

CRNP: Cantidad de residuos biocontaminados y especiales (Kg/ día)

DC: Densidad de compactación (600 kg/m³) (OPS, 2010)

$$T = 4.5 \text{ m}^3 / (1.203 \text{ Kg/ día} / 600 \text{ kg/m}^3)$$

$$T = 2, 244. 38 \text{ días} / 365 \text{ días}$$

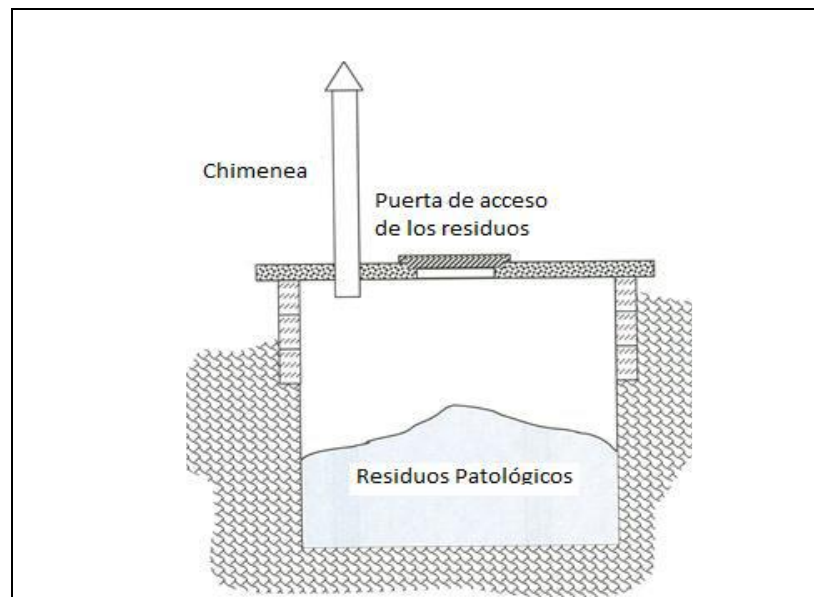
- Base de la fosa sanitaria manual

En la base de la fosa sanitaria manual se colocará polietileno de alta densidad para evitar el filtrado de agua y lixiviados, sin embargo esta será colocada sobre una capa de arcilla o arena de un espesor de 30 cm, esto se realizará para evitar que la geo membrana sea dañada por alguna piedra del fondo de la fosa. Así mismo, sobre la geo membrana se colocará una capa de 20 cm de arena fina, la capa de arena tiene dos funciones, la de proteger la geo membrana de daños por el contacto de residuos (vidrios rotos de antibióticos, inyecciones y otros) y la de drenaje para los lixiviados que se puedan presentar. Luna y Vargas (2009).

- Chimenea

La descomposición de residuos en estas condiciones implica la generación de gases como metano, dióxido de carbono, compuestos orgánicos gaseosos; la chimenea será del material de PVC de 3" de diámetro y de 1.5 m de altura, esta tendrá perforaciones en toda el área superficial; la chimenea tendrá una entrada adaptada en la parte superior del relleno manual y en la parte superior contará con una caperuza metálica para evitar el ingreso de agua de lluvia.

Figura N°04. Chimenea y puerta de acceso de los residuos al relleno sanitario manual.



Fuente: OMS. Diseño de la celda de seguridad de desechos hospitalarios. 2010

- Barda perimetral

Construir una barda perimetral que impida el ingreso de personas no autorizadas, así mismo la señalización correspondiente para evitar cualquier tipo de accidente.

PROPUESTA DE PLAN DE MINIMIZACIÓN

- a. Formación del comité de gestión manejo de residuos sólidos

Se formará un comité que de gestión manejo de residuos sólidos que lidere y vigile el cumplimiento de la implementación del manejo de residuos hospitalarios.

Conformación del equipo de trabajo:

- Jefe del establecimiento de salud
- Responsable de salud ambiental
- Jefa de enfermeras
- Responsable del consultorio de obstetricia

- b. Funciones del Comité de manejo y gestión de residuos sólidos hospitalarios:

- Orientar, supervisar, controlar y evaluar el cumplimiento del plan de manejo de residuos hospitalarios, en cumplimiento de la norma técnica de salud 096 MINSA-DIGESA V.01.
- Divulgar e informar mediante boletines, afiches, propagandas todo lo relacionado con el manejo y gestión de residuos sólidos hospitalarios.
- Impulsar programas y acciones de capacitación orientadas a crear una cultura de gestión ambiental.
- Elaborar un reglamento interno y cuadro de sanciones por el incumplimiento de la etapa de segregación, limpieza y desinfección de cada servicio.
- Evaluar periódicamente la gestión y el manejo de residuos sólidos hospitalarios, para establecer mejoras en las dificultades identificadas.
- Capacitar mediante charlas informativas sobre segregación de acuerdo a la clase de residuo.
- Charlas informativas sobre la segregación de residuos respecto a los colores de bolsas para cada residuo identificado en cada servicio.

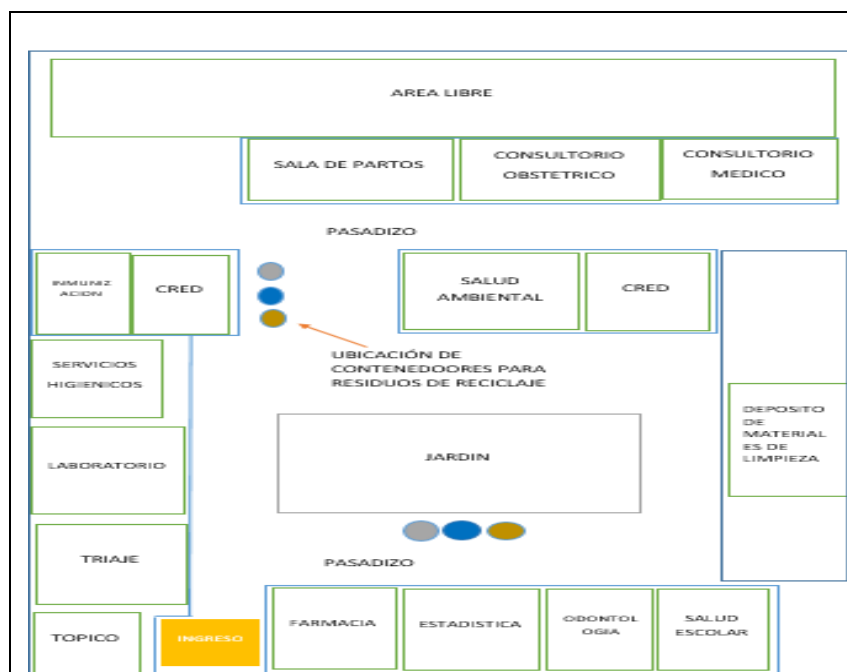
c. Minimización de residuos sólidos hospitalarios

- **Programa de reciclaje**

Implementar el programa de reciclaje para residuos de papel, cartón, botellas de plástico y botellas de vidrio.

- Los contenedores para estos residuos estarán ubicados en el pasadizo central del centro de salud, la ubicación facilitará la disposición en cada recipiente y evitará la contaminación con residuos peligrosos.

Figura N°05. Esquema de ubicación de contenedores para realizar el reciclaje.



Fuente: Elaboración propia

- Finalmente el personal de limpieza, recogerá los residuos y los llevará al área de almacenamiento, que se encontrará acondicionado para este fin. Así mismo, el personal de limpieza encargado realizará la verificación de residuos, garantizando que estos no se encuentren mezclados con otras clases de residuos sólidos.
- Finalmente estos residuos serán canjeados por materiales de limpieza, debido a que la municipalidad distrital de Sapallanga promueve este tipo de intercambios para promover una cultura de segregación en fuente.

Tabla N° 06: Matriz de planificación del programa de reciclaje

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| Resultado esperado | <p>Al finalizar el proyecto más del 50 % de servicios deberán de realizar reciclaje de papel.</p> <p>Al finalizar el proyecto más del 50 % de servicios deberán de realizar reciclaje de envases de vidrio</p> <p>Al finalizar el proyecto más del 50 % de servicios deberán de realizar reciclaje de envases de plásticos.</p> | | | |
| Objetivos | Contribuir en mejorar el manejo de residuos a través de actividades de reciclaje de residuos de papel, cartón, botellas de plástico y botellas de vidrio | | | |
| Actividades | Participantes | Lugar | Fecha | |
| Evaluación de condiciones y actividades de reciclaje como ausente, presente, adecuado o inadecuado. | Tesista. Bach Vannia Oropeza Abad | Ambientes del Centro de Salud de Sapallanga | 11/10/2015 | |
| Instalación de recipientes de 50 litros en dos zonas, para residuos orgánicos, papeles, envases de plásticos y envases de vidrio. | Tesista. Bach Vannia Oropeza Abad | Pasillo central y posterior del Centro de Salud de Sapallanaga. | 20/11/15 | |
| Actividades de difusión de reciclaje, a través de afiches, y conversación personal con los trabajadores y pacientes. | Tesista. Bach Vannia Oropeza Abad | Instalaciones del Centro de salud de Sapallanga | 22/11/2015 15/01/2016 15/02/2016 | |

Fuente: Elaboración propia, 2016

• **Programa de Capacitación**

Objetivos:

- a. Implementar el programa de capacitación para reforzamiento de los conocimientos sobre el manejo de los desechos hospitalarios en el personal del Centro de Salud de Sapallanga.
- b. Se realizará la capacitación permanente mediante charlas dirigidas al personal de salud, con una frecuencia de tres veces al año, con la finalidad de concientizar en el manejo de residuos sólidos hospitalarios, de manera que se minimicen los riesgos asociados a la manipulación de residuos.
- c. La propuesta del programa de capacitación se realizó porque los resultados del diagnóstico de nivel de conocimiento fueron deficientes en el manejo de residuos hospitalarios; por lo que es urgente la capacitación al personal que labora en el

Centro de Salud de Sapallanga, la misma que debe ser efectiva y en el menor tiempo posible; mediante esta propuesta de capacitación se pretende disminuir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de salud.

Tabla N° 07. Temas de capacitación “Manejo de residuos hospitalarios”.

| T EMA: MANEJO DE DESECHOS HOSPITALARIOS | | |
|---|--|------------|
| METODO A UTILIZARSE | Interactivo Fecha a realizarse: Mes de mayo | |
| DURACION DE LA EXPOSICIÓN | 30 minutos. | |
| Objetivo | Afianzar el conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos hospitalarios. | |
| ITEMS | CONTENIDO | DURACION |
| Puntos principales a desarrollar | Introducción | 3 minutos |
| | Desarrollo: _ Norma técnica de salud 096 MINSA- DIGESA V.01 _ Clasificación de residuos sólidos hospitalarios _ Etapas de manejo haciendo énfasis en: • Acondicionamiento • Segregación de residuos • Almacenamiento intermedio y final • Tratamiento y disposición final _ Diagnóstico del manejo de residuos en el centro de salud de Sapallanga y los problemas identificados en cada etapa de manejo | 20 minutos |
| | Cierre Conclusiones realizadas sobre el manejo de residuos sólidos hospitalarios y la invocación del compromiso de los trabajadores para lograr un adecuado manejo de residuos. Palabras de agradecimiento y anuncio de la próxima exposición. | 7 minutos |
| Materiales y equipos | Retroproyector, Lap top Toshiba, hojas bond | |
| Presupuesto | 50 nuevos soles | |

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 07. Tema para la capacitación “Principios universales para el control de enfermedades ocupacionales”.

| TEMA: Principios universales para el control de enfermedades ocupacionales. | | |
|---|--|------------|
| Método a utilizarse | Interactivo | |
| Duración de la exposición | 30 minutos. | |
| Objetivo | Afianzar el conocimiento sobre bioseguridad y barreras físicas. | |
| Ítems | CONTENIDO | DURACION |
| Puntos principales a desarrollar | Introducción | 3 minutos |
| | Desarrollo: _ Enfermedades ocupacionales _ Bioseguridad _ Bioseguridad en establecimientos de salud _ Precauciones universales ante la exposición de fluidos corporales. <ul style="list-style-type: none"> • Lavado de manos • Uso de mascarilla • Uso de guantes • Protección ocular • Medidas de bioseguridad • Limpieza vs desinfección | 20 minutos |
| | Cierre Conclusiones realizadas sobre consideraciones de bioseguridad, estas son de conocimiento de los profesionales de salud, sin embargo muchos de estas recomendaciones no son practicadas, exponiendo su salud. | 7 minutos |
| Materiales y equipos | Retroproyector, Lap top Toshiba, hojas bond | |

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 08: Tema de capacitación “Riesgos a los que están expuestos los trabajadores”

| TEMA: Riesgos a los que están expuestos los trabajadores | | |
|--|---|------------|
| METODO A UTILIZARSE | Interactivo | |
| DURACION DE LA EXPOSICIÓN | 30 minutos. | |
| Objetivo | Afianzar el conocimiento sobre los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de salud. | |
| ITEMS | CONTENIDO | DURACION |
| Puntos principales a desarrollar | Introducción | 3 minutos |
| | _Riesgos por agentes químicos _Riesgos por corto punzantes _Riesgos biológicos humanos | 20 minutos |
| | Cierre Conclusiones realizadas sobre los riesgos biológicos, químicos y por punzo cortantes a los que están expuestos los trabajadores en el manejo de residuos. Palabras de agradecimiento | 7 minutos |
| Materiales y equipos | Retroproyector, Lap top Toshiba, hojas bond | |

Fuente: Elaboración propia.2016

Plan de contingencia y emergencia de residuos sólidos hospitalarios

El plan de contingencias y emergencia contempla las medidas de prevención y acciones a realizar en situaciones de emergencia y situaciones de riesgo, físicas, biológicas y químicas. Para ello se formará una brigada que esté capacitada para actuar frente un eventual accidente; la brigada estará formada por el jefe de seguridad, dos personales de limpieza, dos representantes del área asistencial y dos representantes del área administrativa.

- Ruptura de bolsas de residuos peligrosos

Medidas de prevención en caso de ruptura de bolsas con residuos peligrosos.

- a. Utilizar bolsas del espesor de 50.8 micras.
- b. El recojo de residuos no deberá de superar el espacio de dos días.
- c. El almacenamiento de residuos no superará los $\frac{3}{4}$ de la capacidad del contenedor de 15 lts, para almacenamiento primario.
- d. Realizar el transporte con coches que no tengan bordes puntiagudos, que puedan romper la bolsa.
- e. Realizar el recojo de residuos siguiendo la ruta de transporte del plan de manejo de residuos.

Medidas tomadas frente a un derrame de residuos biocontaminados

Los derrames de residuos peligrosos generalmente suceden en las operaciones de almacenamiento, recolección y transporte, es por ello que se proponen acciones claras, en respuesta a un posible evento.

- a. Aislar la zona de inmediato, evitando el tránsito de personas, sobre la zona afectada y circundante. Utilizar las cintas amarillas o rojas de peligro según corresponda en todo el radio del incidente.
- b. El personal que detecta la anomalía, notifica al responsable de limpieza, para ello estará capacitado en el procedimiento correspondiente.
- c. Dar aviso al responsable de salud ambiental.
- d. El personal de limpieza se colocará los equipos de protección personal.
- e. Toma los datos de la bolsa averiada y los consigna en un nuevo rótulo y lo coloca en una bolsa nueva.

- f. Colocar la bolsa averiada dentro de una nueva bolsa. Si el residuo segrega líquido muy abundante y sigue presente el peligro de derrame colocar arena, que funcione como absorbente.
- g. Si hubiera restos desparramados en el piso, colocarlos en la misma bolsa.
- h. Preparar una solución de hipoclorito de sodio al 0,5 %.
- i. Desinfectar el piso con la solución de hipoclorito preparada sobre el área de derrame y colocar toallas descartables sobre el mismo.
- j. Descartar las toallas en la nueva bolsa roja.
- k. Cerrar la bolsa, colocar el precinto plástico.
- l. Quitarse los guantes y descartarlos como residuo peligroso
- m. Lavarse las manos según técnica de lavado de manos.
- n. El responsable de salud ambiental registrará este hecho, detallando la situación y condiciones en la que se suscitó para tomar acciones correctivas.

- **Derrame de residuos químicos**

Medidas de prevención básicas frente a un riesgo químico:

No siempre es posible eliminar o sustituir todas las sustancias químicas peligrosas, en estos casos se deben aplicar una serie de medidas preventivas con el fin de Identificar controlar el riesgo que éstas conllevan.

- a. Sustancias peligrosas, haciendo uso de las hojas de seguridad, conociendo su toxicidad para los seres humanos, para el medio ambiente o la capacidad de inflamarse.
- b. Etiquetar cada una de las sustancias químicas.
- c. Ubicarlos en estantes, alejados de la luz y de la humedad.
- d. Para el uso de sustancias tóxicas, irritantes y corrosivas vaciar el contenido de volúmenes mayores en recipientes de 1 litro de volumen, haciendo uso de un embudo; todo ello para evitar derrames innecesarios.

Sustitución de sustancias químicas

Se identificó diferentes sustancias químicas en los diferentes servicios y actividades, por lo cual se plantea remplazarlas por otras menos tóxicas.

Tabla N° 09. Alternativas de sustitución de sustancias químicas peligrosas

| Actividad Hospitalario | Químicos de interés | Efecto sobre la salud y el ambiente | Alternativa de sustitución |
|-------------------------|---|---|---|
| Actividades de Limpieza | Hipoclorito de sodio Peróxido de hidrogeno | Irritante a la piel y vías aéreas. Alteran el ecosistema | Ácido peracético Peróxido de hidrógeno |
| Materiales biomédicos | Mercurio PVC | Tóxico Neurológico; renal; hepático. | Equipos digitales. Materiales de silicona libres de PVC y bisfenoles. |
| Productos farmacéuticos | Medicamentos en general | tóxico | Programa de recolección y tratamiento. |
| Químicos de laboratorio | Cianuro de Na Eter etílico | Tóxico Irritante de vías aéreas, oculares | Reemplazarlas por sustancias de menor toxicidad, detergentes y acetato de etilo |

Fuente: Guía para la sustitución de residuos químicos peligrosos. Salud sin daño.2014

CONTINGENCIAS EN CASOS DE DERRAMES DE RESIDUOS PELIGROSOS QUÍMICOS.

- Evacuar el área lo más rápido posible y comunicar responsable en seguridad ambiental.
- En el caso de derrames de residuos líquidos peligrosos, se deberá de esparcir arena o un trapo absorbente sobre el residuo para luego recogerse y depositarse en una bolsa de color amarillo para luego eliminarlo en el lugar de disposición final.
- Para ello se instalará un cilindro de color amarillo con contenido de arena; este estará ubicado cerca en una de las esquinas del área verde (Jardín) del establecimiento de salud.
- El personal de limpieza será quien recoja estos residuos con la indumentaria de protección personal que corresponda. Dependiendo de la hoja de seguridad del componente químico se utilizará respirador multipropósito, gafas de seguridad, traje enterizo impermeable, guantes de nitrilo.
- Evitar en todo momento el contacto con el líquido derramado, usando el equipo de protección personal adecuado. En el caso de derrame sobre la ropa de trabajo, ésta debe quitarse rápidamente y lavarla en una pila con abundante agua, y si la extensión es grande tratar la ropa como un residuo peligroso.
- Si se producen salpicaduras en la piel y ojos, lavarse con abundante agua.

- Neutralizar los residuos de naturaleza álcali, con abundante ácido acético, ácido clorhídrico o ácido sulfúrico diluido (0.1 M).
- Neutralizar de residuos químicos ácidos con carbonatos (Bicarbonato sódico, hidróxido de calcio). No utilizar hidróxidos metálicos, por la reacción exotérmica.
- Al finalizar el proceso de neutralización, lavar la superficie con abundante agua y detergente.
- Los paños de limpieza y los guantes utilizados en este procedimiento se llenarán en una bolsa amarilla para su posterior eliminación.

Derrame de mercurio

Procedimientos a realizar frente a un derrame de mercurio

La exposición a mercurio, aún en pequeñas cantidades, puede causar serios problemas de salud y se encuentra presente en muchos de los productos que usamos diariamente, es por ello que se propone acciones para limpiar un derrame pequeño de mercurio, proveniente de quiebre o rotura de termómetros o tubos fluorescentes.

- a. Abrir puertas, ventanas.
- b. Evacuar a toda persona que esté dentro del ambiente donde ocurrió el derrame.
- c. Quitarse reloj y joyas de las manos porque el mercurio se mezcla con otros metales.
- d. Colocarse el Equipo de Protección Personal (EPP).
- e. Aplicar Polvo Neutralizante trivorex sobre el derrame, en caso contrario absorber con estropajos comerciales que contengan polisulfuro cálcico o amalgamantes.
- f. Dejar que el producto actúe (10 minutos)
- g. Recoger el residuo, con tiras de cartón y colocarlos sobre una toalla de papel absorbente.
- h. Doblar la toalla de papel con residuos e introducirla en una bolsa hermética.
- i. Almacenarlo, procurando que estén alejados de la luz solar o artificial, para evitar que el mercurio se evapore.
- j. Eliminar todos los materiales desechables utilizados en el derrame (mascarilla, pechera, guantes y tiras de cartón) en una bolsa de color amarillo.

Materiales

- a. Delantal de tela (uso obligatorio)
- b. Lentes de seguridad
- c. Guantes quirúrgicos de nitrilo, látex o vinilo
- d. Mascarilla desechable
- e. Polvo Neutralizante trivorex/ estropajos con polisulfuro cálcico o amalgamantes.
- f. Etiquetas con distintivo de peligroso tóxico, rotulado como “Residuo contaminado con Mercurio”
- g. Bolsas plásticas herméticas, previamente etiquetadas
- h. Tiras de cartón
- i. Toallas de papel absorbente
- j. Bolsas de residuos color amarillo.
- k. Lentes de seguridad

Lesiones producidas por Instrumentos cortantes y punzantes

Medidas preventivas frente a lesiones producidas por Instrumentos cortantes y punzantes. El objetivo puede alcanzarse tomando las siguientes medidas de prevención y protección:

- a. Eliminando el uso innecesario de instrumental corto punzante
- b. Aplicar procedimientos seguros para la utilización y eliminación del instrumental médico corto punzante.
- c. Se evitará la práctica del re encapsulado

ANEXO N°02: MATRIZ DE CONSISTENCIA: “ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS EN EL CENTRO DE SALUD DEL DISTRITO DE SAPALLANGA DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO EN EL AÑO 2016”

| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | METODOLOGÍA |
|---|--|---|---|---|
| <p>PROBLEMA GENERAL: ¿Cuál es la influencia de la elaboración e implementación de un plan de manejo en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del Distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</p> <p>-¿Cuáles son las condiciones iniciales del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016?</p> <p>-¿Qué prácticas de manejo mejorarán la gestión de residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016?</p> <p>-¿Cuál es la eficiencia de la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016?</p> | <p>OBJETIVO GENERAL: Determinar la influencia de la elaboración e implementación de un plan de manejo en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <p>-Determinar las condiciones iniciales del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.</p> <p>-Evaluar qué prácticas de manejo mejorarán la gestión de residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.</p> <p>Determinar la eficiencia de la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.</p> | <p>- H1: La elaboración e implementación de un plan de manejo influye positiva y moderadamente en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.</p> <p>- H0: La elaboración e implementación de un plan de manejo no influye positiva y moderadamente en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.</p> <p>- Ha: La elaboración e implementación de un plan de manejo influye significativamente en las etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el centro de salud del distrito de Sapallanga de la provincia de Huancayo en el año 2016.</p> | <p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Implementación del Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE: Etapas de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud del distrito de Sapallanga</p> | <p>MÉTODO GENERAL: - Deductivo y Analítico.</p> <p>MÉTODO ESPECÍFICO: - Observacional – Pre experimental.</p> <p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: - Aplicada – Tecnológica.</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN: - Correlacional.</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN - Longitudinal</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA: - Población: 11 servicios - Muestra: 11 servicios ,no probabilístico a conveniencia , agrupados en 26 datos estadísticos</p> <p>TÉCNICA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS: - Observación.</p> <p>INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS: - Guía de observación.</p> <p>TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS: - Prueba de normalidad. - Prueba de hipótesis: prueba de Correlación de Pearson</p> |

ANEXO N° 03: Criterios de calificación y valoración en la evaluación del manejo de residuos

| Valores de calificación | Descripción |
|---|---|
| (0) no cumple | Se califica con 0 puntos, cada ítem de la lista de verificación que no se cumpla en las etapas de manejo de residuos. |
| (0,5) cumplimiento parcial | Se califica con 0.5 punto, cada ítem de evaluación de la lista de verificación que se cumpla parcialmente en las etapas de manejo de residuos. |
| (1) cumple | Se califica con un 1 punto, cada ítem de evaluación de la lista de verificación que si se cumpla. |
| Rango de calificación del manejo de residuos | |
| Menor a 4 puntos (Muy deficiente) para servicios que generen residuos peligrosos. | Se califica como muy deficiente al acondicionamiento de las condiciones para manejar adecuadamente los residuos, cuando el puntaje acumulado sea menor de 4 ó 3 puntos dependiendo del tipo de residuos generados en cada servicio. |
| Menor a 3 puntos (Muy deficiente) para servicios que no generen residuos peligrosos. | |
| 4-6 puntos (Deficiente o promedio) para servicios que generen residuos peligrosos. | Se califica como deficiente al acondicionamiento de las condiciones para manejar adecuadamente los residuos, cuando el puntaje acumulado se encuentre en el rango (4-6) y (3-5) puntos dependiendo del tipo de residuos generados en cada servicio. |
| 3-4.5 puntos (Deficiente o promedio) para servicios que no generen residuos peligrosos. | |
| Mayor igual a 6.5 (eficiente o aceptable) | Se califica como eficiente al acondicionamiento de las condiciones para manejar adecuadamente los residuos, cuando el puntaje acumulado sea mayor a 6.5 y 5 puntos dependiendo del tipo de residuos generados en cada servicio. |
| Mayor igual a 5 (eficiente o aceptable) | |

Fuente: Elaboración propia basado en la investigación de DAVILA Y HURTADO (2015)

ANEXO N°04: Ficha de observación para evaluar la etapa de acondicionamiento.

| ACONDICIONAMIENTO | | PRE TEST | POST TEST |
|-------------------|--|------------|------------|
| TÓPICO | | Pre Test | Post Test |
| 1.1 | El servicio cuenta con el tipo y cantidad de recipientes según al Norma Técnica de Salud N° 096 para la eliminación de los residuos sólidos. | 0.5 | 1 |
| 1.2 | Los recipientes cuentan con bolsas según el color (negra, roja y amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar. | 1 | 1 |
| 1.3 | El personal encargado de limpieza coloca la bolsa al interior del recipiente y la otra hacia el exterior, cubriendo los bordes de los recipientes. | 1 | 1 |
| 1.4 | Los recipientes de residuos se ubican lo más cerca posible de la fuente de generación. | 1 | 1 |
| 1.5 | En los servicios que generan material punzocortante se cuenta con recipientes rígidos especiales | 1 | 1 |
| 1.6 | El recipiente rígido para material punzocortante se ha ubicado de tal manera que no se caiga ni voltee | 0 | 1 |
| 1.7 | El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio | 0 | 0.5 |
| 1.8 | Los recipientes se encuentran señalizados con la etiqueta respectiva a su característica de peligrosidad | 0 | 1 |
| Puntuación | | 4.5 | 7.5 |
| LABORATORIO | | Pre Test | Post Test |
| 1.1 | El servicio cuenta con el tipo y cantidad de recipientes según al Norma Técnica de Salud N°096 para la eliminación de los residuos sólidos. | 0.5 | 0.5 |
| 1.2 | Los recipientes cuentan con bolsas según el color (negra, roja y amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar. | 0.5 | 1 |
| 1.3 | El personal encargado de limpieza coloca la bolsa al interior del recipiente y la otra hacia el exterior, cubriendo los bordes de los recipientes. | 1 | 1 |
| 1.4 | Los recipientes de residuos se ubican lo más cerca posible de la fuente de generación. | 1 | 1 |
| 1.5 | En los servicios que generan material punzocortante se cuenta con recipientes rígidos especiales | 1 | 1 |
| 1.6 | El recipiente rígido para material punzocortante se ha ubicado de tal manera que no se caiga ni voltee. | 0.5 | 1 |
| 1.7 | El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio | 0 | 0.5 |
| 1.8 | Los recipientes se encuentran señalizados con la etiqueta respectiva a su característica de peligrosidad | 0 | 1 |
| PUNTUACIÓN | | 4.5 | 7 |
| CRED | | Pre Test | Post Test |
| 1.1 | El servicio cuenta con el tipo y cantidad de recipientes según al Norma Técnica de Salud N°096 para la eliminación de los residuos sólidos. | 0.5 | 1 |
| 1.2 | Los recipientes cuentan con bolsas según el color (negra, roja y amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar. | 0.5 | 1 |
| 1.3 | El personal encargado de limpieza coloca la bolsa al interior del recipiente y la otra hacia el exterior, cubriendo los bordes de los recipientes. | 1 | 1 |
| 1.4 | Los recipientes de residuos se ubican lo más cerca posible de la fuente de generación. | 1 | 1 |
| 1.5 | El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio | 0 | 0.5 |
| 1.6 | Los recipientes se encuentran señalizados con la etiqueta respectiva a su característica de peligrosidad | 0 | 1 |
| PUNTUACIÓN | | 3 | 5.5 |
| OBSTETRICIA | | Pre Test | Post Test |
| 1.1 | El servicio cuenta con el tipo y cantidad de recipientes según al Norma Técnica de Salud N°096 para la eliminación de los residuos sólidos. | 0.5 | 0.5 |
| 1.2 | Los recipientes cuentan con bolsas según el color (negra, roja y amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar. | 0.5 | 1 |
| 1.3 | El personal encargado de limpieza coloca la bolsa al interior del recipiente y la otra hacia el exterior, cubriendo los bordes de los recipientes. | 1 | 1 |
| 1.4 | Los recipientes de residuos se ubican lo más cerca posible de la fuente de generación. | 1 | 1 |

| | | | |
|--------------------|--|-----------------|------------------|
| 1.5 | En los servicios que generan material punzocortante se cuenta con recipientes rígidos especiales | 1 | 1 |
| 1.6 | El recipiente rígido para material punzocortante se ha ubicado de tal manera que no se caiga ni volteee. | 0.5 | 0.5 |
| 1.7 | El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio | 0 | 0.5 |
| 1.8 | Los recipientes se encuentran señalizados con la etiqueta respectiva a su característica de peligrosidad | 0 | 1 |
| PUNTUACIÓN | | 4.5 | 6.5 |
| FARMACIA | | Pre Test | Post Test |
| 1.1 | El servicio cuenta con el tipo y cantidad de recipientes según al Norma Técnica de Salud N°096 para la eliminación de los residuos sólidos. | 0.5 | 0.5 |
| 1.2 | Los recipientes cuentan con bolsas según el color (negra, roja y amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar. | 0.5 | 1 |
| 1.3 | El personal encargado de limpieza coloca la bolsa al interior del recipiente y la otra hacia el exterior, cubriendo los bordes de los recipientes. | 1 | 1 |
| 1.4 | Los recipientes de residuos se ubican lo más cerca posible de la fuente de generación. | 1 | 1 |
| 1.5 | El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio | 0 | 0.5 |
| 1.6 | Los recipientes se encuentran señalizados con la etiqueta respectiva a su característica de peligrosidad | 0 | 1 |
| PUNTUACIÓN | | 3 | 5 |
| ODONTOLOGÍA | | Pre Test | Post Test |
| 1.1 | El servicio cuenta con el tipo y cantidad de recipientes según al Norma Técnica de Salud N°096 para la eliminación de los residuos sólidos. | 0.5 | 1 |
| 1.2 | Los recipientes cuentan con bolsas según el color (negra, roja y amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar. | 0.5 | 1 |
| 1.3 | El personal encargado de limpieza coloca la bolsa al interior del recipiente y la otra hacia el exterior, cubriendo los bordes de los recipientes. | 1 | 1 |
| 1.4 | Los recipientes de residuos se ubican lo más cerca posible de la fuente de generación. | 1 | 1 |
| 1.5 | En los servicios que generan material punzocortante se cuenta con recipientes rígidos especiales | 1 | 1 |
| 1.6 | El recipiente rígido para material punzocortante se ha ubicado de tal manera que no se caiga ni volteee. | 0.5 | 1 |
| 1.7 | El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio | 0 | 0.5 |
| 1.8 | Los recipientes se encuentran señalizados con la etiqueta respectiva a su característica de peligrosidad | 0 | 1 |
| PUNTUACIÓN | | 4.5 | 7.5 |
| ESTADÍSTICA | | Pre Test | Post Test |
| 1.1 | El servicio cuenta con el tipo y cantidad de recipientes según al Norma Técnica de Salud N°096 para la eliminación de los residuos sólidos. | 0.5 | 1 |
| 1.2 | Los recipientes cuentan con bolsas según el color (negra, roja y amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar. | 1 | 1 |
| 1.3 | El personal encargado de limpieza coloca la bolsa al interior del recipiente y la otra hacia el exterior, cubriendo los bordes de los recipientes. | 1 | 1 |
| 1.4 | Los recipientes de residuos se ubican lo más cerca posible de la fuente de generación. | 1 | 1 |
| 1.5 | El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio | 0 | 0.5 |
| 1.6 | Los recipientes se encuentran señalizados con la etiqueta respectiva a su característica de peligrosidad | 0 | 1 |
| | | 3.5 | 5.5 |
| PUNTUACIÓN | | | |

| TRIAJE | | Pre Test | Post Test |
|----------------------|--|-----------------|------------------|
| 1.1 | El servicio cuenta con el tipo y cantidad de recipientes según al Norma Técnica de Salud N°096 para la eliminación de los residuos sólidos. | 0.5 | 0.5 |
| 1.2 | Los recipientes cuentan con bolsas según el color (negra, roja y amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar. | 1 | 1 |
| 1.3 | El personal encargado de limpieza coloca la bolsa al interior del recipiente y la otra hacia el exterior, cubriendo los bordes de los recipientes. | 1 | 1 |
| 1.4 | Los recipientes de residuos se ubican lo más cerca posible de la fuente de generación. | 1 | 1 |
| 1.5 | El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio | 0 | 0.5 |
| 1.6 | Los recipientes se encuentran señalizados con la etiqueta respectiva a su característica de peligrosidad | 0 | 1 |
| PUNTUACIÓN | | 3.5 | 5 |
| SALUD ESCOLAR | | Pre Test | Post Test |
| 1.1 | El servicio cuenta con el tipo y cantidad de recipientes según al Norma Técnica de Salud N°096 para la eliminación de los residuos sólidos. | 0.5 | 1 |
| 1.2 | Los recipientes cuentan con bolsas según el color (negra, roja y amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar. | 1 | 1 |
| 1.3 | El personal encargado de limpieza coloca la bolsa al interior del recipiente y la otra hacia el exterior, cubriendo los bordes de los recipientes. | 1 | 1 |
| 1.4 | Los recipientes de residuos se ubican lo más cerca posible de la fuente de generación. | 1 | 1 |
| 1.5 | El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio | 0 | 0.5 |
| 1.6 | Los recipientes se encuentran señalizados con la etiqueta respectiva a su característica de peligrosidad | 0 | 1 |
| PUNTUACIÓN | | 3.5 | 5.5 |
| CONTROL TBC | | Pre Test | Post Test |
| 1.1 | El servicio cuenta con el tipo y cantidad de recipientes según al Norma Técnica de Salud N°096 para la eliminación de los residuos sólidos. | 0.5 | 1 |
| 1.2 | Los recipientes cuentan con bolsas según el color (negra, roja y amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar. | 1 | 1 |
| 1.3 | El personal encargado de limpieza coloca la bolsa al interior del recipiente y la otra hacia el exterior, cubriendo los bordes de los recipientes. | 1 | 1 |
| 1.4 | Los recipientes de residuos se ubican lo más cerca posible de la fuente de generación. | 1 | 1 |
| 1.5 | El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio | 0 | 0.5 |
| 1.6 | Los recipientes se encuentran señalizados con la etiqueta respectiva a su característica de peligrosidad | 0 | 1 |
| PUNTUACIÓN | | 3.5 | 5.5 |
| INMUNIZACIÓN | | Pre Test | Post Test |
| 1.1 | El servicio cuenta con el tipo y cantidad de recipientes según al Norma Técnica de Salud N°096 para la eliminación de los residuos sólidos. | 0.5 | 1 |
| 1.2 | Los recipientes cuentan con bolsas según el color (negra, roja y amarilla) y volumen de acuerdo a la clase de residuos a eliminar. | 1 | 1 |
| 1.3 | El personal encargado de limpieza coloca la bolsa al interior del recipiente y la otra hacia el exterior, cubriendo los bordes de los recipientes. | 1 | 1 |
| 1.4 | Los recipientes de residuos se ubican lo más cerca posible de la fuente de generación. | 1 | 1 |
| 1.5 | En los servicios que generan material punzocortante se cuenta con recipientes rígidos especiales | 0.5 | 1 |
| 1.6 | El encargado del manejo de los residuos verifica el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase de residuo y volumen que genera el servicio | 0 | 0.5 |
| 1.7 | Los recipientes se encuentran señalizados con la etiqueta respectiva a su característica de peligrosidad | 0 | 1 |
| PUNTUACIÓN | | 4 | 6.5 |

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°05: Ficha de evaluación de la etapa de segregación y almacenamiento primario.

| SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO PRIMARIO | | | |
|---------------------------------------|---|------------|-----------|
| | TÓPICO | Pre Test | Post Test |
| 2.1 | El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase. (común, especia, biocontaminado) | 0 | 0.5 |
| 2.2 | Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales | 0.5 | 1 |
| 2.3 | Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad. | 0 | 1 |
| 2.4 | En los recipientes rígidos sin dispositivos de separación de aguja se descarta la unidad completa (aguja- jeringa). | 0.5 | 1 |
| 2.5 | El personal no separa la aguja de la jeringa con las manos ni re encapsula las agujas. | 0 | 0.5 |
| 2.6 | Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empacan en papeles o cajas selladas para evitar cortes u otras lesiones. | 0.5 | 1 |
| 2.7 | Los residuos no permanecen más de 24 horas almacenadas | 0 | 0.5 |
| 2.8 | Los recipientes son limpiados y desinfectados | 0 | 1 |
| 2.9 | Se realizan actividades de reciclaje de residuos comunes | 0 | 0.5 |
| PUNTUACIÓN | | 1.5 | 8 |
| | LABORATORIO | Pre Test | Post Test |
| 2.1 | El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase. (común, especia, biocontaminados) | 0.5 | 1 |
| 2.2 | Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales | 0.5 | 1 |
| 2.3 | Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad. | 0.5 | 1 |
| 2.4 | En los recipientes rígidos sin dispositivos de separación de aguja se descarta la unidad completa (aguja- jeringa). | 0 | 0.5 |
| 2.5 | El personal no separa la aguja de la jeringa con las manos ni re encapsula las agujas. | 0 | 0.5 |
| 2.6 | Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empacan en papeles o cajas selladas para evitar cortes u otras lesiones. | 0 | 0.5 |
| 2.7 | Los residuos no permanecen más de 24 horas almacenadas | 0.5 | 1 |
| 2.8 | Los recipientes son limpiados y desinfectados | 0 | 0.5 |
| 2.9 | Se realizan actividades de reciclaje de residuos comunes | 0 | 1 |
| PUNTUACIÓN | | 2 | 6 |
| | CRED | Pre Test | Post Test |
| 2.1 | El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase. (común, especia, biocontaminado) | 0.5 | 1 |
| 2.2 | Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales | 0.5 | 1 |
| 2.3 | Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad. | 1 | 1 |
| 2.4 | Se realizan actividades de reciclaje de residuos comunes | 0 | 0.5 |
| PUNTUACIÓN | | 2 | 4 |
| | OBSTETRICIA | Pre Test | Post Test |
| 2.1 | El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase. (Común, especia, biocontaminado). | 0 | 0.5 |
| 2.2 | Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales | 0.5 | 1 |

| | | | |
|--------------------|--|-----------------|------------------|
| 2.3 | Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad. | 0 | 1 |
| 2.4 | En los recipientes rígidos sin dispositivos de separación de aguja se descarta la unidad completa (aguja- jeringa). | 0.5 | 1 |
| 2.5 | El personal no separa la aguja de la jeringa con las manos ni re encapsula las agujas. | 0.5 | 1 |
| 2.6 | Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empaican en papeles o cajas selladas para evitar cortes u otras lesiones. | 0.5 | 1 |
| 2.7 | Los residuos no permanecen más de 24 horas almacenadas | 0.5 | 0.5 |
| 2.8 | Los recipientes son limpiados y desinfectados | 0 | 1 |
| 2.9 | Se realizan actividades de reciclaje de residuos comunes | 0 | 0.5 |
| PUNTUACIÓN | | 2.5 | 6 |
| FARMACIA | | Pre Test | Post Test |
| 2.1 | El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase. (común, especia, biocontaminado) | 0 | 1 |
| 2.2 | Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales | 1 | 1 |
| 2.3 | Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad. | 0.5 | 1 |
| 2.4 | Se realizan actividades de reciclaje de residuos comunes | 0 | 1 |
| PUNTUACIÓN | | 1.5 | 4 |
| ODONTOLOGÍA | | Pre Test | Post Test |
| 2.1 | El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase. (común, especia, biocontaminado) | 0 | 0.5 |
| 2.2 | Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales | 0.5 | 1 |
| 2.3 | Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad. | 0 | 1 |
| 2.4 | En los recipientes rígidos sin dispositivos de separación de aguja se descarta la unidad completa (aguja- jeringa). | 0.5 | 1 |
| 2.5 | El personal no separa la aguja de la jeringa con las manos ni re encapsula las agujas. | 0.5 | 1 |
| 2.6 | Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empaican en papeles o cajas selladas para evitar cortes u otras lesiones. | 0 | 0.5 |
| 2.7 | Los residuos no permanecen más de 24 horas almacenadas | 0 | 0.5 |
| 2.8 | Los recipientes son limpiados y desinfectados | 0 | 0.5 |
| 2.9 | Se realizan actividades de reciclaje de residuos comunes | 0 | 0.5 |
| PUNTUACIÓN | | 1.5 | 6.5 |
| ESTADÍSTICA | | Pre Test | Post Test |
| 2.1 | El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase. (común, especia, biocontaminados) | 0.5 | 1 |
| 2.2 | Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales | 0 | 1 |
| 2.3 | Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad. | 0.5 | 1 |
| 2.4 | Se realizan actividades de reciclaje de residuos comunes | 0 | 0.5 |
| PUNTUACIÓN | | 1 | 4 |
| TRIAJE | | Pre Test | Post Test |
| 2.1 | El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase. (común, especial, biocontaminado) | 0.5 | 1 |
| 2.2 | Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales | 0.5 | 1 |

| | | | |
|----------------------|--|-----------------|------------------|
| 2.3 | Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad. | 1 | 1 |
| 2.4 | Se realizan actividades de reciclaje de residuos comunes | 0 | 1 |
| PUNTUACIÓN | | 2 | 4 |
| SALUD ESCOLAR | | Pre Test | Post Test |
| 2.1 | El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase. (común, especia, biocontaminado) | 0.5 | 1 |
| 2.2 | Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales | 0.5 | 1 |
| 2.3 | Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad. | 1 | 1 |
| 2.4 | Se realizan actividades de reciclaje de residuos comunes | 0 | 0.5 |
| PUNTUACIÓN | | 2 | 3.5 |
| CONTROL TBC | | Pre Test | Post Test |
| 2.1 | El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase. (común, especia, biocontaminado) | 0.5 | 1 |
| 2.2 | Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales | 0.5 | 1 |
| 2.3 | Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad. | 1 | 1 |
| 2.4 | Se realizan actividades de reciclaje de residuos comunes | 0 | 0.5 |
| PUNTUACIÓN | | 2 | 3.5 |
| INMUNIZACIÓN | | Pre Test | Post Test |
| 2.1 | El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase. (común, especia, biocontaminados) | 0.5 | 1 |
| 2.2 | Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales | 0.5 | 1 |
| 2.3 | Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad. | 0 | 0.5 |
| 2.4 | En los recipientes rígidos sin dispositivos de separación de aguja se descarta la unidad completa (aguja- jeringa). | 0.5 | 1 |
| 2.5 | El personal no separa la aguja de la jeringa con las manos ni re encapsula las agujas. | 0 | 0.5 |
| 2.6 | Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empaican en papeles o cajas selladas para evitar cortes u otras lesiones. | 0.5 | 1 |
| 2.7 | Los residuos no permanecen más de 24 horas almacenadas | 0 | 0.5 |
| 2.8 | Los recipientes son limpiados y desinfectados | 0 | 0.5 |
| 2.9 | Se realizan actividades de reciclaje de residuos comunes | 0 | 0.5 |
| PUNTUACIÓN | | 2 | 7 |

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°06: Ficha de evaluación de la etapa de recolección y transporte interno.

| 4 | RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO | Pre Test | Post Test |
|-------------|--|-----------------|------------------|
| 4.1 | El personal de limpieza recoge los residuos de acuerdo a la frecuencia de generación del servicio o cuando el recipiente está lleno hasta las 2/3 partes de su capacidad, en caso del almacenamiento primario y cuando esté totalmente lleno en el caso del almacenamiento intermedio. | 0.5 | 1 |
| 4.2 | El personal de limpieza tiene y hace uso del equipo de protección personal respectivo: Ropa de trabajo, guantes, mascarilla de tela, calzado antideslizante. | 0.5 | 0.5 |
| 4.3 | En el recojo de residuos se cierra la bolsa amarrándola, no se vacían los residuos de una bolsa a otra. | 0 | 1 |
| 4.4 | Al cerrar la bolsa se elimina el exceso del aire, teniendo cuidado de no inhalarlo o exponerse para su traslado. | 0.5 | 1 |
| 4.5 | Los recipientes rígidos de material punzocortante, se cierran y sellan correctamente para su traslado. | 1 | 1 |
| 4.6 | El transporte de los residuos se realiza por las rutas y horarios establecidos. | 0 | 0.5 |
| 4.7 | Solo se transporta en forma manual los recipientes y bolsas de residuos que pesan menos de 30kg. | 1 | 1 |
| 4.8 | Para el transporte de recipientes o bolsas de más de 30kg se emplean coches u otros equipos. | 0 | 0.5 |
| 4.9 | El personal no compacta las bolsas de residuos en los recipientes para su traslado. | 0 | 0.5 |
| 4.10 | Las bolsas se sujetan por la parte superior y se mantiene alejados del cuerpo durante su traslado, sin arrastrarlas por el suelo. | 1 | 1 |
| 4.11 | Los residuos de alimentos se trasladan directamente al almacenamiento final según la ruta y el horario establecido. | 0.5 | 1 |
| 4.12 | El personal de limpieza se asegura al recipiente se encuentre limpio luego del traslado y acondicionamiento con la bolsa respectiva para su uso posterior. | 0 | 0.5 |
| 4.13 | Se realiza la desinfección periódica de coche transportador. | 0 | 0.5 |
| | PUNTUACIÓN | 5 | 10 |

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°07: Ficha de evaluación de la etapa de almacenamiento final.

| 5 | ALMACENAMIENTO FINAL | Pre Test | Post Test |
|-------------------|--|-----------------|------------------|
| 5.1 | El establecimiento de salud, cuenta un ambiente exclusivo para el almacenamiento final de los residuos y acorde con las especificaciones técnicas de la Norma Técnica de Salud N° 096. | 0 | 0 |
| 5.2 | En el almacén final, los residuos se ubican de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado para cada clase (biocontaminados, común y especial) | 0 | 0 |
| 5.3 | Los residuos punzocortantes se colocan en una zona debidamente identificada y rotulada: "RESIDUOS PUNZOCORTANTES" y con el símbolo internacional de bioseguridad. | 0 | 1 |
| 5.4 | El personal de limpieza tiene y hace uso de sus equipos de protección personal: Ropa de trabajo, respirador, guantes y botas. | 0.5 | 1 |
| 5.5 | Existen recipientes independientes con las condiciones necesarias para su almacenamiento | 0.5 | 1 |
| 5.6 | Los recipientes rígidos de material punzocortantes se colocan en bolsas rojas para su posterior tratamiento. | 0 | 1 |
| 5.7 | Los residuos sólidos permanecen en el almacén final por un periodo de tiempo no mayor a 24 horas. | 0.5 | 1 |
| 5.8 | Se limpia y desinfecta los contenedores del almacén luego de la evacuación de los residuos. | 0.5 | 1 |
| PUNTUACIÓN | | 2 | 7 |

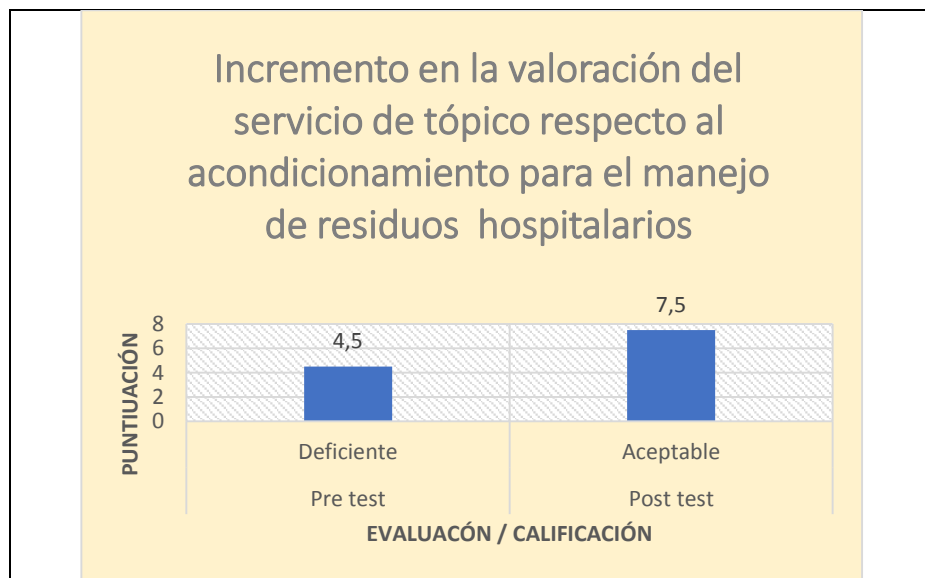
Fuente: Elaboración propia.

| 6 | TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS | Pre Test | Post Test |
|------------|--|-----------------|------------------|
| 6.1 | Los procedimientos de tratamiento de los residuos se realizan de acuerdo a lo establecido por el proveedor del equipo (autoclave. Horno microondas, incinerador). | 0 | 0 |
| 6.2 | En el caso de enterramiento controlado de los residuos, se cumple con las disposiciones emitidas por el MINSA y/o el municipio correspondiente. | 0 | 0 |
| 6.3 | Los trabajadores que realizan el tratamiento de los residuos, tienen las competencias técnicas para realizar este trabajo. | 0 | 0.5 |
| 6.4 | Los trabajadores cuentan y usan el equipo de protección personal; ropa de trabajo, guantes, zapatos de seguridad, respiradores. | 0.5 | 1 |
| 6.5 | En el área de tratamiento existen: cartel con el procedimiento de operación y señalización de seguridad. | 0 | 1 |
| 6.6 | El transporte de las bolsas de los residuos del almacenamiento final al área de tratamiento se realiza con coches de transporte a fin de evitar el contacto de las bolsas con el cuerpo así como arrastrarlas por el piso. | 0 | 0 |
| 6.8 | El responsable del sistema de tratamiento de los residuos supervisa al menos semanalmente el tratamiento adecuado. | 0 | 0 |
| | PUNTUACIÓN | 0.5 | 2.5 |

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°08: Incremento en la valoración del servicio de tóxico respecto al acondicionamiento.

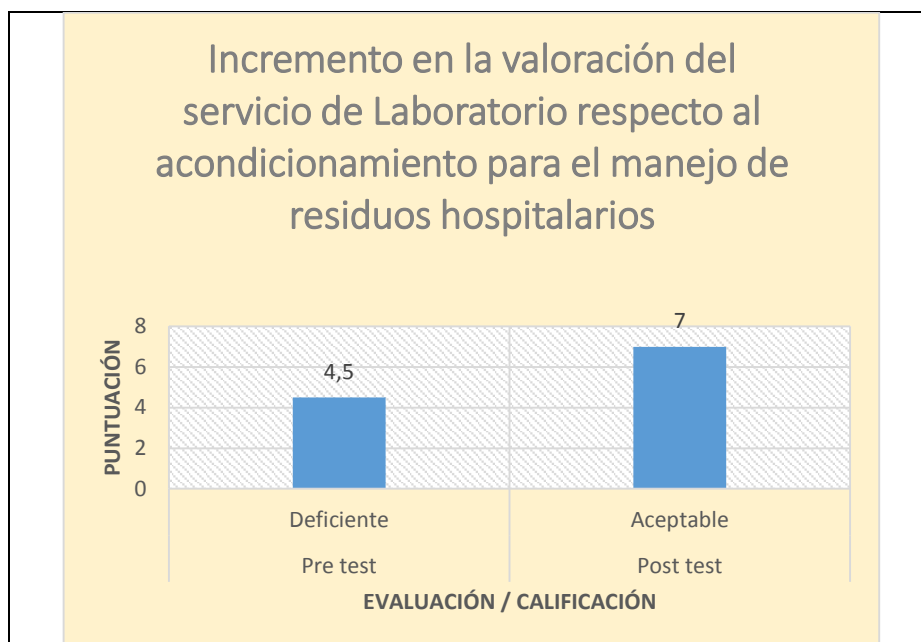
Figura N° 20. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de tóxico respecto al acondicionamiento.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°09: Incremento en la valoración del servicio de Laboratorio respecto al acondicionamiento

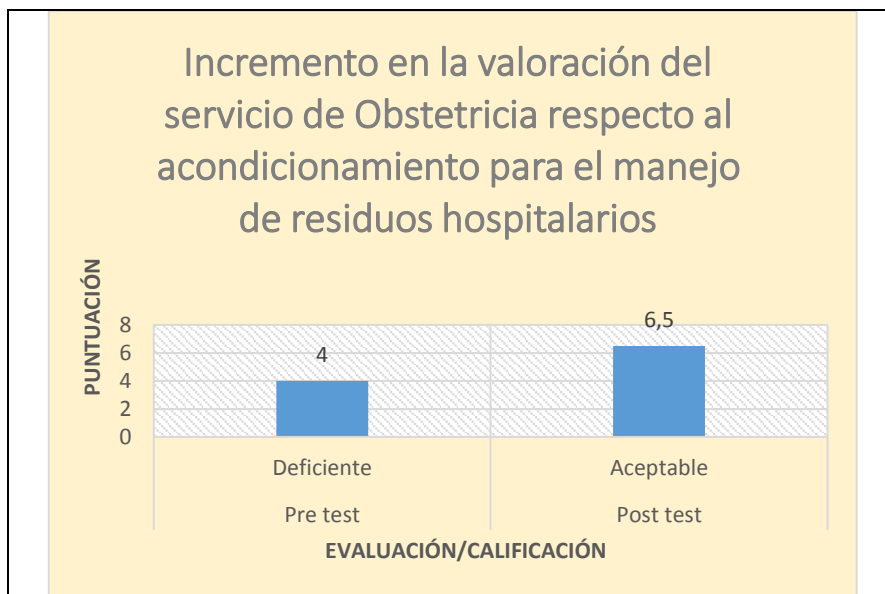
Figura N° 21: Diagrama del incremento en la valoración del servicio de Laboratorio respecto al acondicionamiento.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°10: Incremento en la valoración del servicio de Obstetricia respecto al acondicionamiento

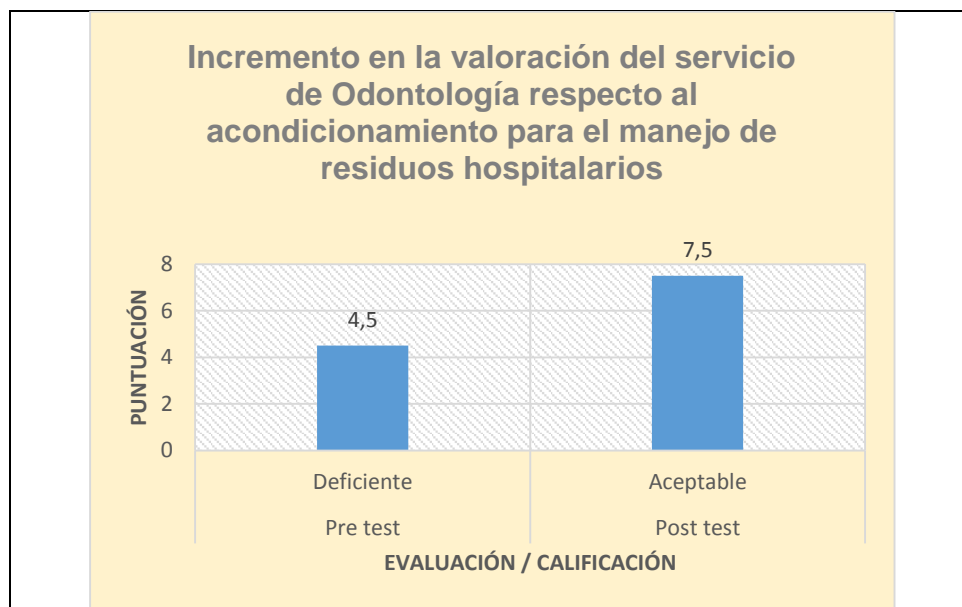
Figura N° 22. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de Obstetricia respecto al acondicionamiento.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°11: Incremento en la valoración del servicio de Odontología respecto acondicionamiento

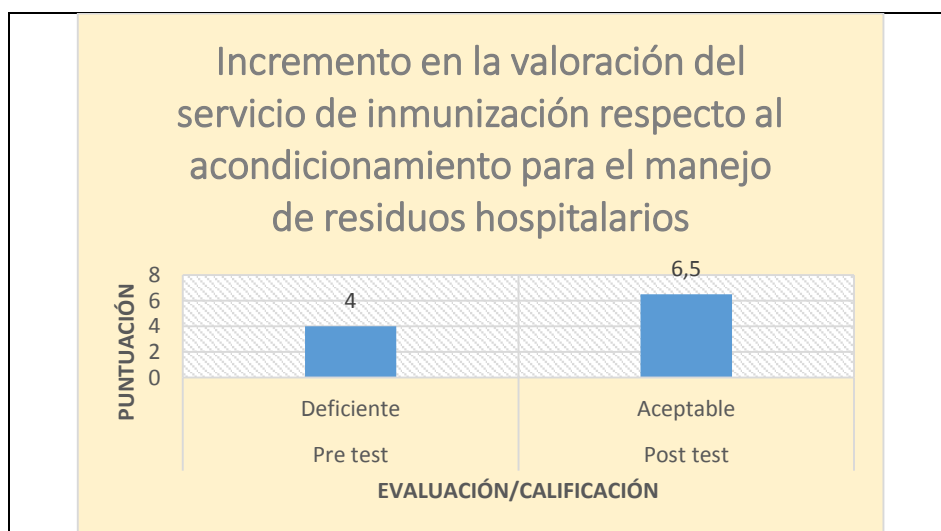
Figura N° 23. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de odontología respecto al acondicionamiento.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°12: Incremento en la valoración del servicio de inmunización respecto acondicionamiento.

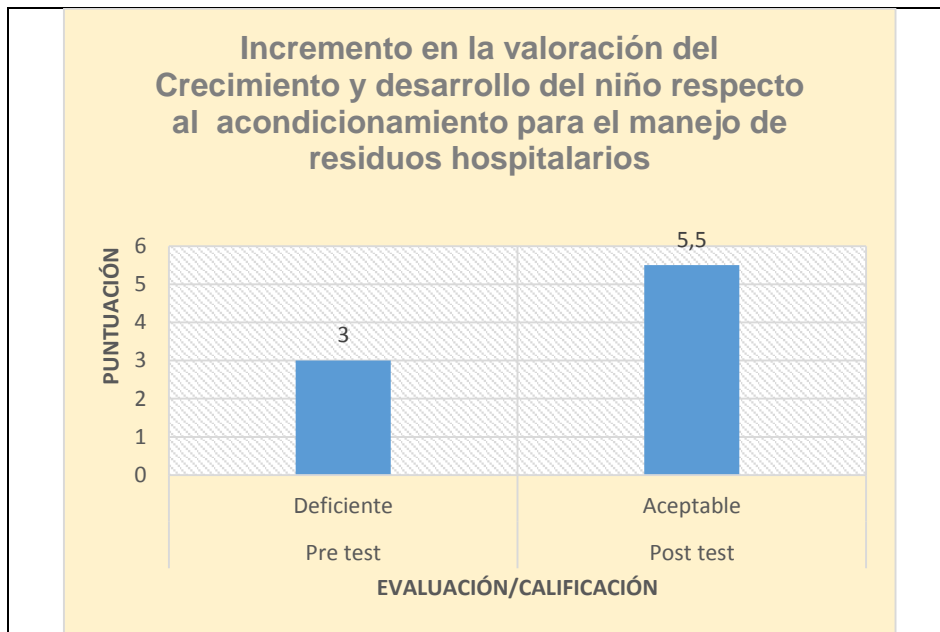
Figura N° 24. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de Inmunización respecto al acondicionamiento.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°13: Incremento en la valoración del servicio de Crecimiento y desarrollo del niño respecto acondicionamiento.

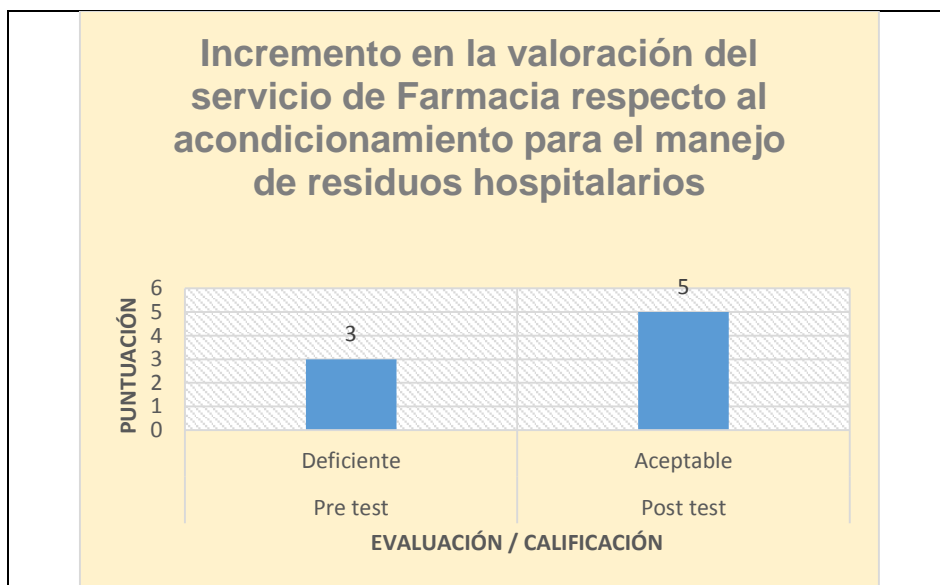
Figura N° 25. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de Crecimiento y Desarrollo del niño respecto al acondicionamiento.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°14: Incremento en la valoración del servicio de Farmacia respecto acondicionamiento.

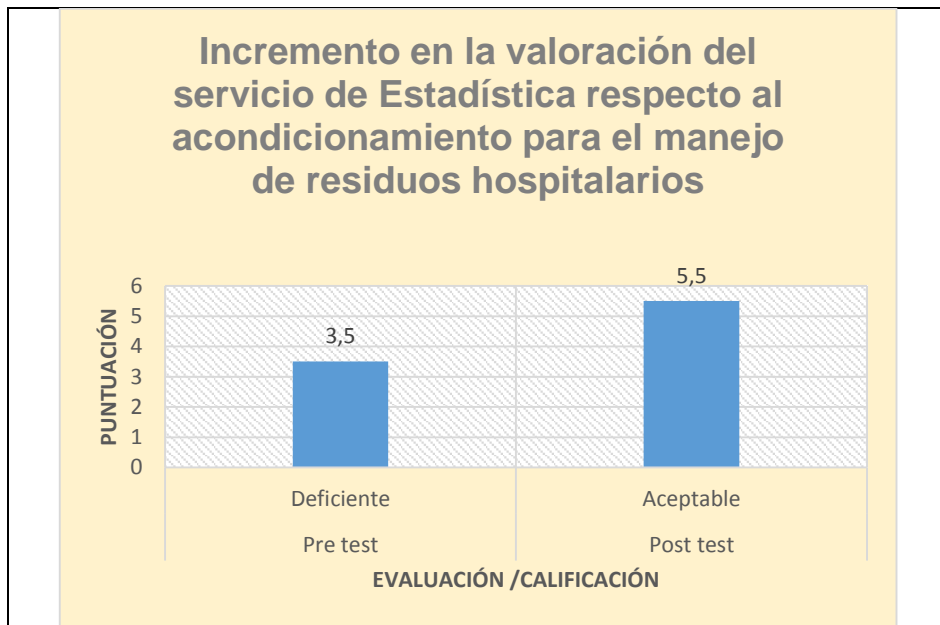
Figura N° 26. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de farmacia respecto al acondicionamiento.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°15: Incremento en la valoración del servicio de Estadística respecto al acondicionamiento.

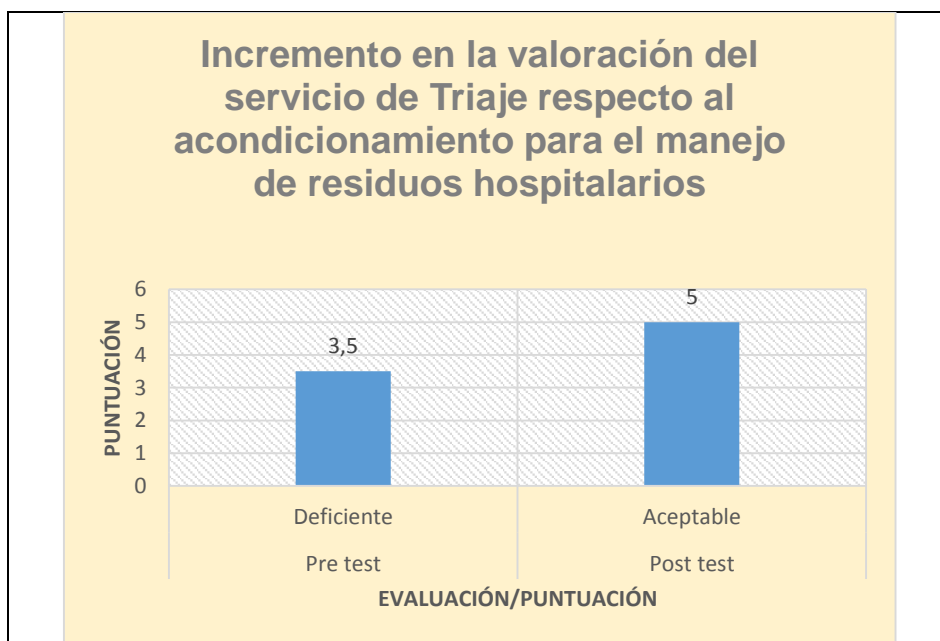
Figura N° 27. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de estadística respecto al acondicionamiento.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°16: Incremento en la valoración del servicio de Triage respecto al acondicionamiento.

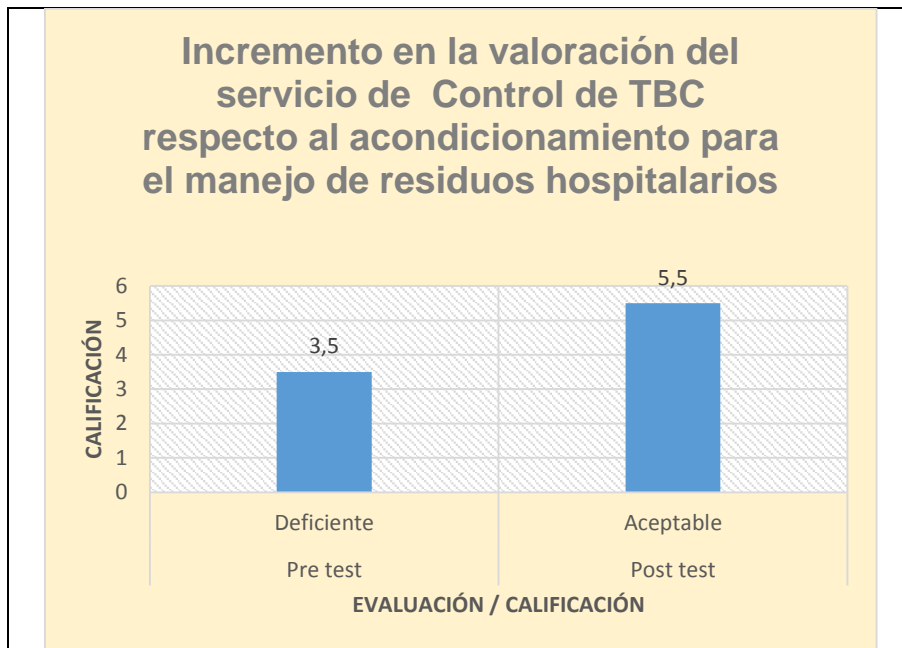
Figura N° 28. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de triaje respecto al acondicionamiento.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°17: Incremento en la valoración del servicio de Control de TBC respecto al acondicionamiento.

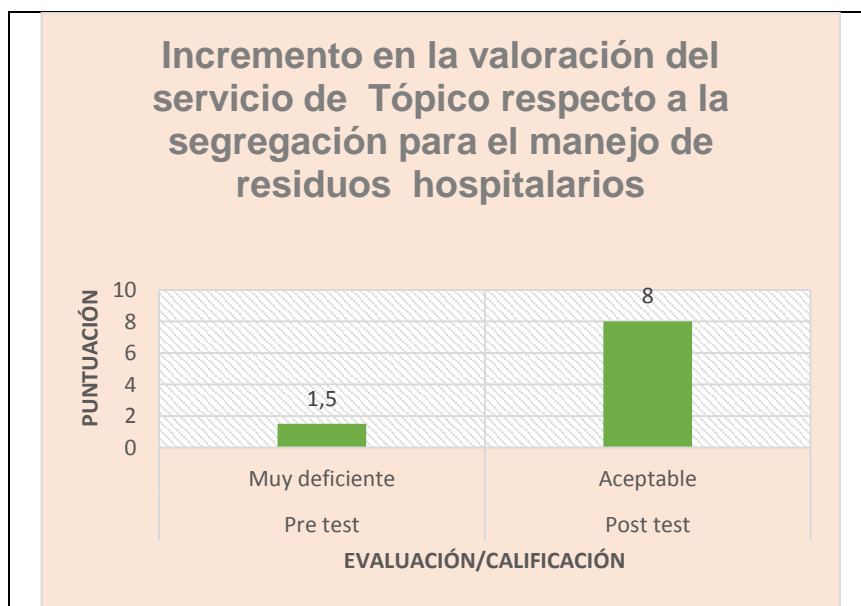
Figura N° 29. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de Control de TBC respecto al acondicionamiento.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°18: Incremento en la valoración del servicio de Tópico respecto a la segregación.

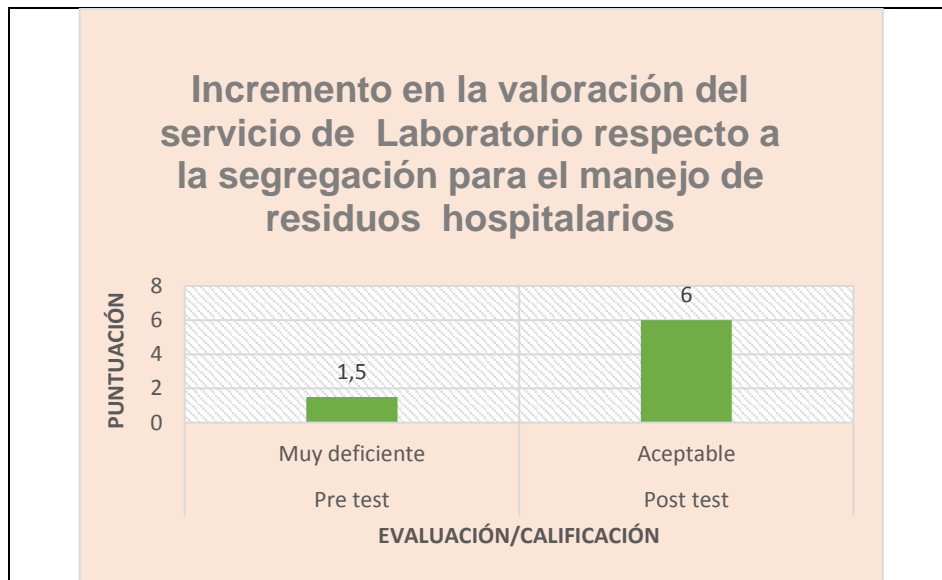
Figura N° 30. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de Tópico respecto a la segregación.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°19: Incremento en la valoración del servicio de Tópico respecto a la segregación.

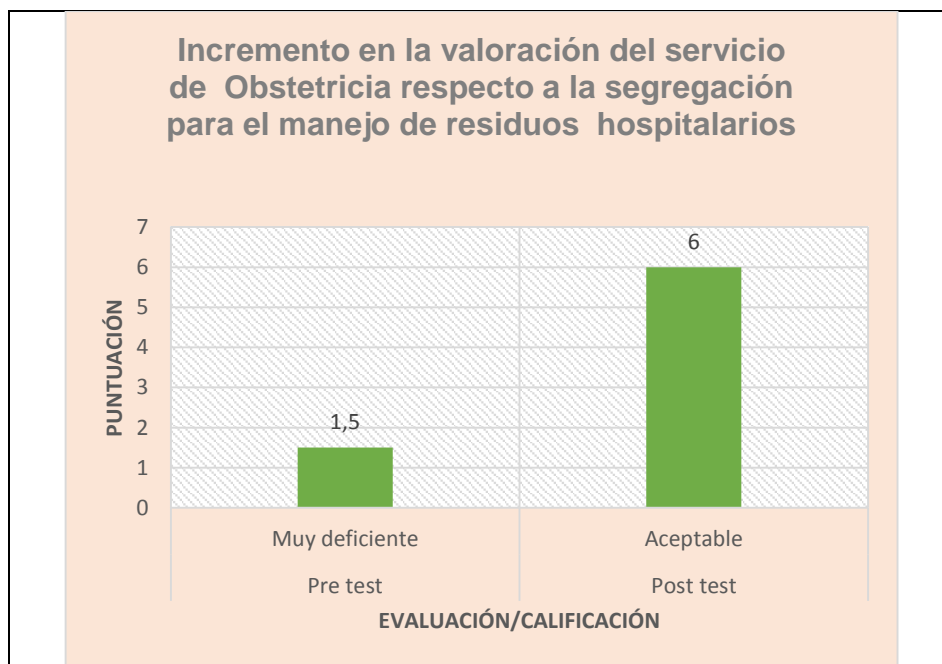
Figura N° 31. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de laboratorio respecto a la segregación.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°20: Incremento en la valoración del servicio de Obstetricia respecto a la segregación.

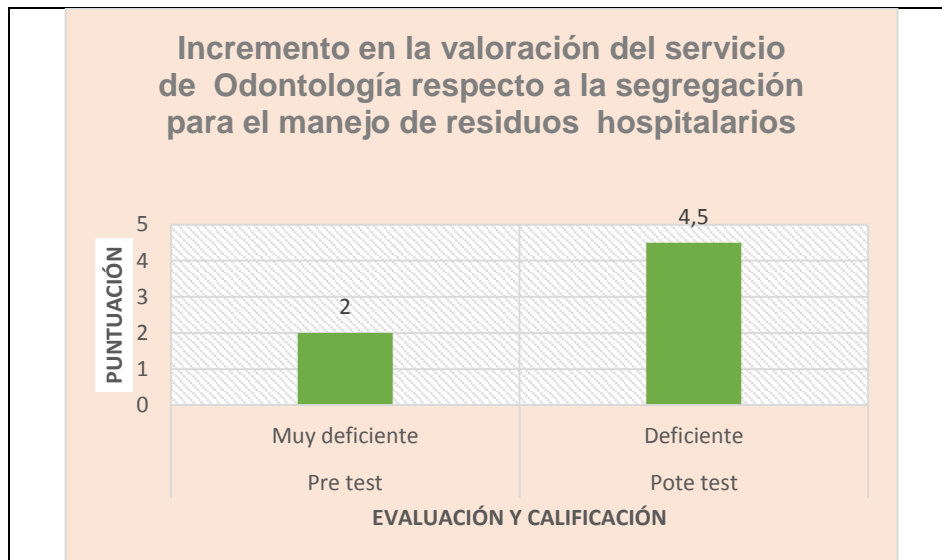
Figura N° 32. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de obstetricia respecto a la segregación.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°21: Incremento en la valoración del servicio de Odontología respecto a la segregación.

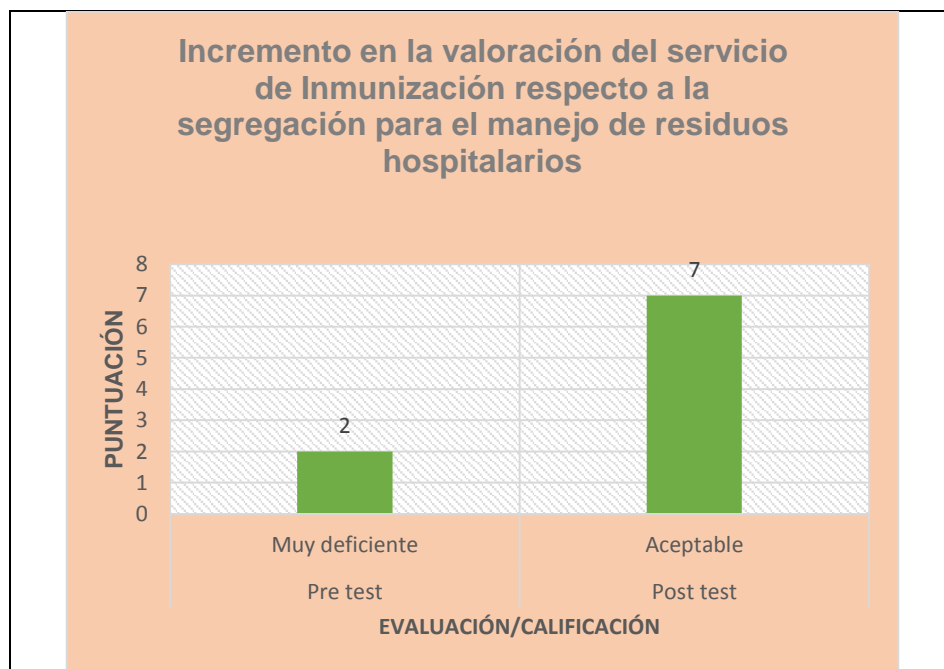
Figura N° 33. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de odontología respecto a la segregación.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°22: Incremento en la valoración del servicio de inmunización respecto a la segregación.

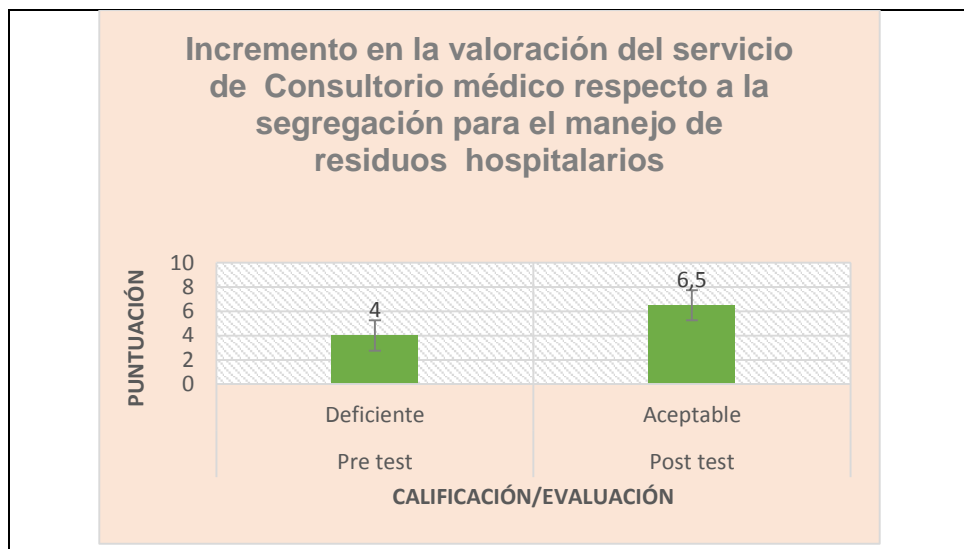
Figura N° 34. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de inmunización respecto a la segregación.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°23: Incremento en la valoración del servicio de respecto a la segregación.

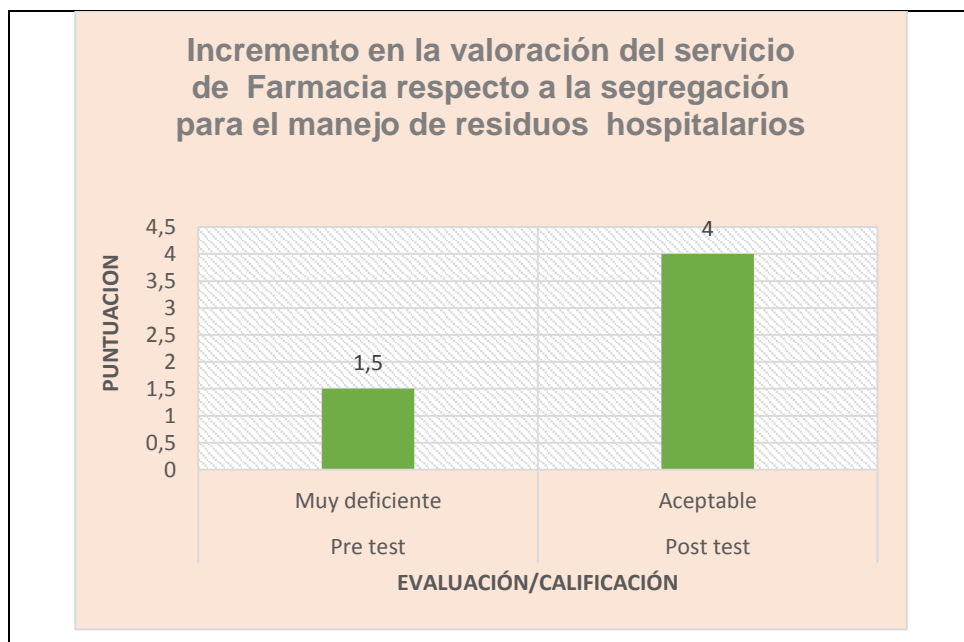
Figura N° 35. Diagrama del incremento en la valoración del servicio del Crecimiento y desarrollo del niño respecto a la segregación.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°24: Incremento en la valoración del servicio de Farmacia respecto a la segregación.

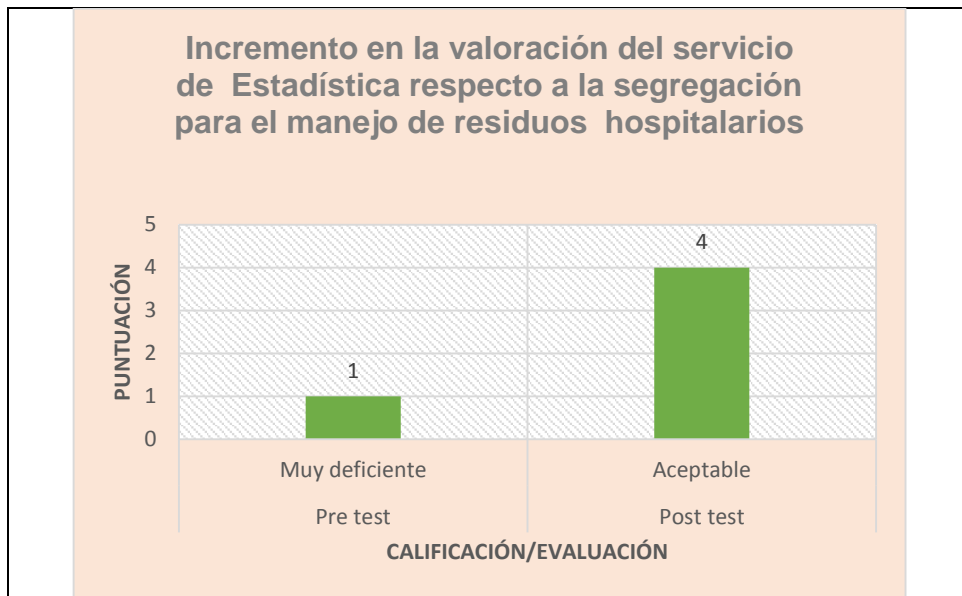
Figura N° 36. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de farmacia respecto a la segregación.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°25: Incremento en la valoración del servicio de Estadística respecto a la segregación.

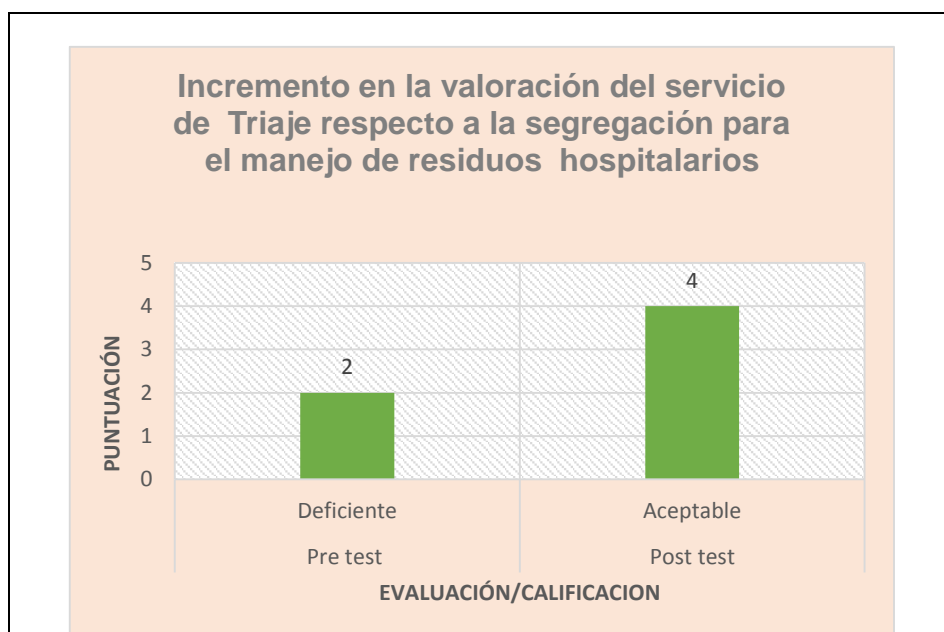
Figura N° 37. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de estadística respecto a la segregación.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°26: Incremento en la valoración del servicio de Triage respecto a la segregación.

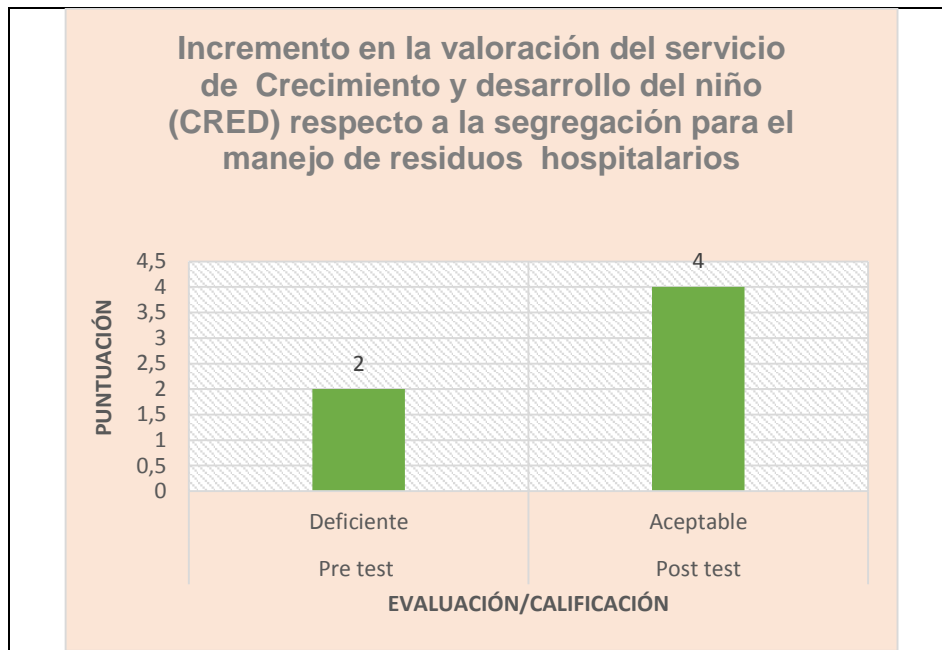
Figura N° 38. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de triaje respecto a la segregación.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°27: Incremento en la valoración del servicio de CRED respecto a la segregación.

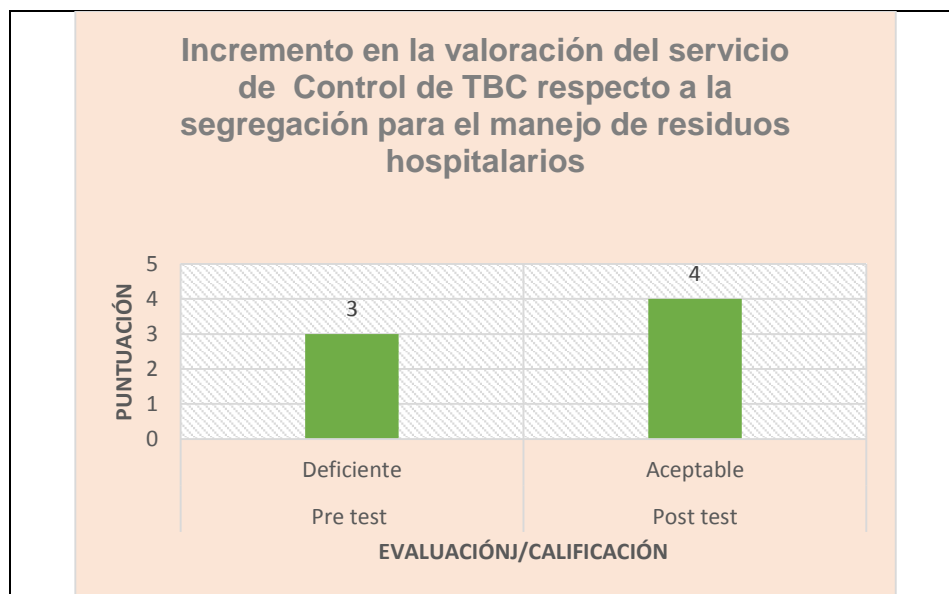
Figura N°39. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de Salud escolar respecto a la segregación.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°28: Incremento en la valoración del servicio de Control de TBC respecto a la segregación.

Figura N° 40. Diagrama del incremento en la valoración del servicio de Control de TBC respecto a la segregación



Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO N° 29: Resultados de la caracterización de residuos antes de la implementación del Plan de Manejo

| Clase de residuos | INMUNIZACION | C.MEDICO | LABORATORIO | ODONTOLOGIA | TÓPICO | OBSTETRICIA | FARMACIA | ESTADISTICA | SALUD. ESCOLAR | CRE D | TRIAJE | total | Kg /servicio/dia | % |
|-------------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------|-------------|----------|-------------|----------------|-------|--------|-------|------------------|------|
| Biocontaminado | 0.250 | 0.100 | 0.220 | 0.260 | 0.320 | 0.210 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.4 | 0.127 | 33.3 |
| Común | 0.200 | 0.260 | 0.180 | 0.200 | 0.200 | 0.150 | 0.150 | 0.170 | 0.150 | 0.240 | 0.180 | 1.6 | 0.149 | 39.0 |
| Especial | 0.080 | 0.100 | 0.100 | 0.050 | 0.080 | 0.080 | 0.080 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.5 | 0.0515 | 13.4 |
| Punzo cortantes | 0.100 | 0.060 | 0.090 | 0.130 | 0.120 | 0.100 | | | | | | 0.5 | 0.054 | 14.1 |

ANEXO N° 30: Resultados de la caracterización de residuos después de la implementación del Plan de Manejo

| Clase de residuos | INMUNIZACION | C.MEDICO | LABORATORIO | ODONTOLOGIA | TÓPICO | OBSTETRICIA | FARMACIA | ESTADISTICA | SAL. ESCOLAR | CRE D | TRIAJE | total | Kg /servicio/dia | % |
|-------------------|--------------|----------|-------------|-------------|--------|-------------|----------|-------------|--------------|-------|--------|-------|------------------|------|
| Biocontaminados | 0.100 | 0.150 | 0.160 | 0.180 | 0.200 | 0.110 | | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 0.90 | 0.081 | 19.7 |
| Común | 0.340 | 0.310 | 0.280 | 0.300 | 0.280 | 0.270 | 0.360 | 0.280 | 0.340 | 0.3 | 0.34 | 2.744 | 0.249 | 60.2 |
| Especiales | 0.090 | 0.070 | 0.090 | 0.050 | 0.090 | 0.060 | 0.050 | | 0.00 | 0.0 | 0.00 | 0.49 | 0.044 | 10.7 |
| Punzo cortantes | 0.060 | 0.060 | 0.050 | 0.130 | 0.090 | 0.050 | | | | | | 0.42 | 0.038 | 8.2 |

ANEXO N° 31: Resultados de la caracterización de residuos comunes (Kg) antes de la implementación del Plan de Manejo.

| AREA | Residuos | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo | Promedio (Kg) |
|-------------------|-------------|----------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|---------------|
| Tópico/Emergencia | Papeles | 0.037 | 0.05 | 0.029 | 0.065 | 0.02 | 0.05 | 0.05 | 0.043 |
| | Plásticos | 0.025 | 0.02 | | | 0.04 | | 0.0451 | 0.019 |
| | R.Orgánicos | 0.056 | | | 0.09 | 0.065 | | 0.06 | 0.039 |
| Odontología | Papeles | 0.038 | 0.057 | 0.123 | 0.060 | 0.045 | 0.059 | 0.054 | 0.062 |
| | Plásticos | 0.060 | | | 0.040 | 0.075 | 0.056 | | 0.033 |
| | R.Orgánicos | 0.06 | | 0.160 | 0.100 | 0.215 | 0.128 | 0.060 | 0.103 |
| Laboratorio | Papeles | 0.097 | 0.030 | 0.080 | 0.025 | 0.050 | 0.030 | 0.040 | 0.050 |
| | Plásticos | | | 0.030 | 0.070 | 0.040 | | 0.070 | 0.030 |
| | R.Orgánicos | 0.070 | 0.025 | 0.090 | | 0.095 | | | 0.040 |
| C. Obstétrico | Papeles | 0.05 | 0.059 | 0.08 | 0.05 | 0.08 | 0.038 | 0.03 | 0.055 |
| | Plásticos | 0.07 | | 0.06 | 0.045 | | | 0.05 | 0.032 |
| | R.Orgánicos | 0.056 | 0.04 | 0.059 | | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.052 |
| C. Médico | Papeles | 0.065 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.052 | 0.050 | 0.052 |
| | Plásticos | | | 0.050 | | 0.045 | 0.040 | 0.040 | 0.025 |
| | R.Orgánicos | 0.100 | | 0.050 | 0.095 | 0.100 | | 0.085 | 0.061 |
| Imunización | Papeles | | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | | 0.031 |
| | Plásticos | 0.025 | 0.045 | 0.03 | 0.06 | | 0.059 | 0.056 | 0.039 |
| | R.Orgánicos | 0.07 | 0.08 | 0.1 | 0.04 | 0.06 | | 0.015 | 0.052 |
| Farmacia | Papeles | 0.069 | 0.05 | 0.02 | 0.035 | 0.04 | 0.03 | 0.06 | 0.043 |
| | Plásticos | 0.058 | 0.06 | 0.054 | | 0.05 | 0.05 | | 0.039 |
| | R.Orgánicos | | 0.058 | | | 0.12 | | 0.05 | 0.033 |
| CRED | Papeles | 0.045 | 0.08 | 0.03 | 0.032 | 0.06 | 0.06 | 0.026 | 0.048 |
| | Plásticos | 0.075 | 0.059 | 0.03 | 0.07 | | 0.02 | | 0.036 |
| | R.Orgánicos | 0.0858 | 0.14 | 0.09 | | 0.21 | 0.097 | 0.099 | 0.103 |
| TRIAJE | Papeles | 0.000 | 0.050 | 0.040 | | 0.030 | | | 0.017 |
| | Plásticos | | 0.059 | 0.030 | 0.000 | 0.000 | | 0.040 | 0.018 |
| | R.Orgánicos | 0.080 | | 0.040 | 0.120 | 0.120 | 0.080 | 0.045 | 0.069 |
| ESTADÍSTICA | Papeles | 0.055 | 0.062 | 0.05 | 0.053 | 0.053 | 0.042 | 0.045 | 0.051 |
| | Plásticos | | | 0.055 | | | 0.06 | 0.023 | 0.020 |
| | R.Orgánicos | | 0.102 | | 0.075 | 0.075 | 0.052 | 0.065 | 0.053 |
| SALUD ESCOLAR | Papeles | 0.05 | 0.063 | | | 0.075 | 0.047 | 0.058 | 0.042 |
| | Plásticos | 0.112 | 0.088 | 0.06 | | | | 0.056 | 0.045 |
| | R.Orgánicos | | | 0.1 | | | | 0.015 | 0.016 |
| PROMEDIO | PAPEL | 0.515 Kg | | | | | | | |
| | PLÁSTICOS | 0.402 Kg | | | | | | | |
| | R.ORGANICOS | 0.621 Kg | | | | | | | |

ANEXO N° 32: Resultados de la caracterización de residuos comunes (Kg) después de la implementación del Plan de Manejo.

| AREA | Residuos | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo | Promedio (Kg) |
|-------------------|-------------|----------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|---------------|
| Tópico/Emergencia | Papeles | 0.045 | 0.1 | 0.06 | 0.02 | 0.06 | 0.07 | 0.065 | 0.060 |
| | Plasticos | | 0.065 | | 0.025 | 0.04 | 0.035 | 0.07 | 0.034 |
| | R.Org. | | | 0.1 | 0.065 | | 0.13 | | 0.042 |
| Odontología | Papeles | 0.090 | 0.100 | 0.049 | 0.085 | 0.065 | 0.090 | 0.040 | 0.074 |
| | Plasticos | | 0.054 | | 0.090 | 0.075 | 0.075 | | 0.042 |
| | R.Org. | | | 0.125 | 0.080 | 0.200 | 0.100 | 0.040 | 0.078 |
| Laboratorio | Papeles | 0.100 | 0.070 | 0.059 | 0.060 | 0.090 | 0.090 | 0.060 | 0.076 |
| | Plasticos | 0.030 | 0.050 | 0.015 | 0.050 | 0.040 | 0.030 | 0.050 | 0.038 |
| | R.Org. | 0.075 | 0.160 | | | 0.250 | 0.096 | | 0.083 |
| C. Obstétrico | Papeles | 0.08 | | 0.09 | 0.065 | 0.12 | 0.08 | 0.09 | 0.075 |
| | Plasticos | 0.06 | 0.045 | 0.07 | 0.06 | 0.075 | | 0.064 | 0.053 |
| | R.Org. | 0.13 | 0.085 | 0.059 | 0.058 | | 0.1 | | 0.062 |
| C. Médico | Papeles | 0.090 | 0.080 | 0.100 | 0.030 | | 0.075 | | 0.054 |
| | Plasticos | | 0.047 | 0.127 | 0.045 | 0.045 | 0.065 | 0.030 | 0.051 |
| | R.Org. | 0.140 | | 0.180 | 0.156 | 0.160 | | 0.085 | 0.103 |
| Imunización | Papeles | 0.06 | | 0.015 | 0.05 | 0.07 | 0.095 | 0.07 | 0.051 |
| | Plasticos | 0.09 | 0.1 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.09 | | 0.076 |
| | R.Org. | 0.16 | 0.09 | 0.145 | 0.095 | 0.18 | | 0.08 | 0.107 |
| Farmacia | Papeles | 0.099 | 0.135 | 0.075 | 0 | 0.045 | 0.05 | 0.09 | 0.071 |
| | Plasticos | 0.058 | 0.04 | 0.9 | 0.15 | 0.065 | | 0.02 | 0.176 |
| | R.Org. | 0.108 | 0.09 | 0.108 | | 0.185 | | 0.095 | 0.084 |
| CRED | Papeles | 0.1 | 0.08 | 0.063 | 0.065 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.063 |
| | Plasticos | 0.075 | 0.059 | 0.03 | 0.08 | | 0.02 | | 0.038 |
| | R.Org. | 0.04 | 0.1 | 0.09 | 0.075 | 0.22 | 0.097 | 0.099 | 0.103 |
| TRIAJE | Papeles | 0.045 | 0.070 | 0.095 | 0.070 | 0.060 | 0.050 | 0.060 | 0.064 |
| | Plasticos | | 0.090 | 0.060 | 0.035 | 0.060 | | 0.000 | 0.035 |
| | R.Org. | 0.090 | | 0.070 | | 0.145 | 0.120 | 0.150 | 0.082 |
| ESTADÍSTICA | Papeles | 0.06 | 0.028 | 0.07 | 0.08 | 0.056 | 0.065 | | 0.051 |
| | Plasticos | 0.08 | 0.045 | | 0.068 | 0.067 | 0.06 | 0.05 | 0.053 |
| | R.Org. | 0.1 | 0.13 | | | 0.19 | 0.1 | 0.1 | 0.089 |
| SALUD ESCOLAR | Papeles | 0.079 | 0.1 | 0.07 | 0.09 | 0.05 | 0.07 | 0.08 | 0.077 |
| | Plasticos | 0.145 | 0.05 | | | | | 0.056 | 0.036 |
| | R.Orgánicos | 0.17 | | 0.107 | | 0.205 | | 0.206 | 0.098 |
| PROMEDIO | PAPEL | 0.675 Kg | | | | | | | |
| | PLÁSTICOS | 0.655 Kg | | | | | | | |
| | R.ORGANICOS | 0.934 Kg | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia en base a la caracterización de residuos.

ANEXO N°33: Evaluación de los resultados de la implementación del Plan de Manejo de residuos Sólidos Hospitalarios en el Centro de Salud de Sapallanga - Logros de los resultados esperados.

| Objetivo general | Indicadores verificables | Logro | Fuentes de medición y verificación. |
|--|--|-------|---|
| <i>Acondicionamiento:</i> Mejorar el acondicionamiento mínimo y las condiciones necesarias que permita el manejo de residuos de forma adecuada. | a. El 100% de recipientes acondicionados para la segregación en los diferentes servicios de atención del paciente. | + | Pre test y post test, % de avance. |
| | b. Más del 80 % de bolsas de revestimiento acondicionado según la clase de residuos. | + | Pre test y post test, % de avance. |
| | c. EL 100 % de recipientes etiquetadas para una correcta segregación | + | Pre test y post test, % de avance |
| | d. El 100 % de recipientes acondicionados para almacenamiento primario y final | +- | Pre test y post test, % de avance |
| | e. 100 % de avance de condiciones de instalación de ambientes para el almacenamiento final. | | |
| <i>Programa de reciclaje:</i> Contribuir en mejorar el manejo de residuos a través de actividades de reciclaje de residuos de papel, cartón, botellas de plástico y botellas de vidrio | Al finalizar el proyecto más del 50 % de servicios deberán de realizar reciclaje de papel. | + | Residuos reciclados al final de tres meses, registro de pesaje de residuos reciclados acumulados. (papel, envases de vidrio y envases de plástico) |
| | Al finalizar el proyecto más del 50 % de servicios deberán de realizar reciclaje de envases de vidrio | + | |
| | Al finalizar el proyecto más del 50 % de servicios deberán de realizar reciclaje de envases de plásticos. | + | |
| <i>Programa de segregación y almacenamiento:</i> Promover la segregación adecuada de residuos según la clase de residuos especiales, comunes y biocontaminados | Más del 80 % de servicios realizan una segregación adecuada | + | Pre test y post test, % de avance. |
| | Se presenta un avance más del 80 % en medidas adecuadas de almacenamiento primario y final. | + | Pre test y post test, % de avance. |
| | Más del 50 % de trabajadores capacitados. | + | Lista de asistencia a las capacitaciones charlas informativas. |
| <i>Tratamiento:</i> Promover medidas de tratamiento de residuos biocontaminados y especiales | Realizar el tratamiento del 50% de residuos punzocortantes. | +- | Se implementó los procedimientos para realizar el tratamiento de residuos punzocortantes por solidificación con cemento, pero no se observó continuación en este procedimiento, a pesar que se realizó la capacitación de este procedimiento al personal de limpieza. |

Disposición Final:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Diseñar una fosa para enterramiento controlado de residuos peligrosos, con las características necesarias para su implementación. | Mejora del 80 % de las condiciones de manejo de la fosa de enterramiento para residuos peligrosos | + | Se hizo la entrega del documento donde se especifica el manejo de la fosa de enterramiento controlado, Sin embargo no fue aplicado por la falta de presupuesto. |
|---|---|---|---|

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°34: Materiales físicos acondicionados para la aplicación del Plan de manejo

| Descripción | unidad | cantidad | Precio unitario | Total (s/.) |
|---|---------|----------|-----------------|-------------|
| Materiales para la segregación, almacenamiento y transporte | | | | |
| Tachos con tapa de 15 litros (3 colores) | unidad | 26 | 30 | 780 |
| Tachos para reciclaje de volumen de 50 litros/ dos ubicaciones en el Centro de Salud. | unidad | 6 | 60 | 360 |
| Bolsas plásticas de 20 litros (almacenamiento intermedio) | Paquete | 2 | 25 | 50 |
| Bolsas plásticas de 120 litros (almacenamiento intermedio) | Paquete | 2 | 40 | 80 |
| Tachos con ruedas y tapa para almacenamiento intermedio 150 litros | unidad | 3 | 80 | 240 |
| Coche transportador para el recojo de residuos | unidad | 1 | 80 | 80 |
| material empleado en el etiquetado | unidad | 26 | 2 | 52 |
| material informativo empleado para el reciclaje (afiches de información) | ciento | 1 | 20 | 20 |
| Materiales empleados en el programa la capacitación de los trabajadores | | | | |
| Alquiler de proyector | unidad | 2 | 30 | 60 |
| Breack | unidad | 2 | 50 | 100 |
| Banner de información para la segregación y reciclaje | unidad | 2 | 30 | 60 |
| Materiales para capacitación en el tratamiento de residuos | | | | |
| Cemento | kilos | 20 | 1.2 | 24 |
| Baldes | unidad | 3 | 5 | 15 |
| Materiales para el equipamiento de material de limpieza | | | | |
| Guantes | pares | 5 | 6 | 30 |
| lentes | unidad | 5 | 3 | 15 |
| maskarillas | caja | 1 | 12 | 12 |
| TOTAL | | | | 1.978,00 |

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°35: Situación con plan de manejo y sin plan de manejo de las etapas de gestión de manejo de residuos sólidos hospitalarios.

| | CALIFICACIÓN | | | | | |
|--|----------------------------|------------|-----------|------------------------------|------------|-----------|
| | Antes de la Implementación | | | Después de la Implementación | | |
| | Muy deficiente | Deficiente | Aceptable | Muy deficiente | Deficiente | Aceptable |
| 1. Acondicionamiento | | | | | | |
| Tópico | | X | | | | X |
| Laboratorio | | X | | | | X |
| Obstetricia | | X | | | | X |
| Odontología | | X | | | | X |
| Inmunización | | X | | | | X |
| Consultorio médico | | X | | | | X |
| Farmacia | | X | | | | X |
| Estadística | | X | | | | X |
| Control TBC | | X | | | | X |
| Triaje | | X | | | | X |
| CRED | | X | | | | X |
| 3. Segregación y Almacenamiento Inicial | | | | | | |
| Tópico | X | | | | | X |
| Laboratorio | X | | | | | X |
| Obstetricia | X | | | | | X |
| Odontología | X | | | | | X |
| Inmunización | X | | | | | X |
| Consultorio médico | | X | | | | X |
| Farmacia | X | | | | | X |
| Estadística | | X | | | | X |
| Triaje | | X | | | | X |
| Control TBC | | X | | | | X |
| CRED | | X | | | | X |
| 4. Recolección y transporte interno | X | | | | | X |
| 5. Almacenamiento final | X | | | | | X |
| 6. Tratamiento de residuos | X | | | | X | |

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 36: Recipientes acondicionados para el almacenamiento primario

| RECIPIENTES ACONDICIONADOS PARA EL ALMACENAMIENTO PRIMARIO | | | | | |
|---|--|--|---|--|--------------|
| N° | SERVICIO | Recipiente para residuos Biocontaminados (15 Lts) | Recipiente para residuos Especiales (15 Lts) | Recipiente para residuos comunes (15 Lts) | Total |
| 1 | TOPICO | | | | 0 |
| 2 | LABORATORIO | X | X | | 2 |
| 3 | OBSTETRICIA | | X | | 1 |
| 4 | FARMACIA | | X | | 1 |
| 5 | ODONTOLOGIA | X | X | | 2 |
| 6 | INMUNIZACIÓN | X | X | | 2 |
| 7 | CRED | | | X | 1 |
| 8 | ESTADÍSTICA | | | X | 1 |
| 9 | TRIAJE | | | X | 1 |
| 10 | SALUD ESCOLAR | | | X | 1 |
| 11 | CONTROL TBC | | | X | 1 |
| | Total de recipientes acondicionados | | | | 13 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 37: Actividades realizadas para una mejor segregación de residuos generados en el C.S de Sapallanga.

| ACTIVIDADES REALIZADAS PARA UNA MEJOR SEGREGACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN EL C.S DE SAPALLANGA | | | |
|--|---|---------------|---------------------|
| Actividades realizadas | | Número | Descripción |
| Programa de Capacitación | Reunión con la jeja del Establecimiento de salud y responsable del área de salud Ambiental. | 2 | Reuniones |
| | Capacitaciones sobre prácticas de segregación y manipulación de residuos dirigidas al personal del Centro de Salud de Sapallanga. | 3 | Capacitaciones |
| | Charlas rápida (retroalimentación) sobre segregación realizadas en cada servicio de atención al paciente. | 4 | Charlas |
| Programa de reciclaje | Etiquetado y rotulado de recipientes de almacenamiento | 33 | Etiquetas |
| | Acondicionamiento de contenedores para la segregación de residuos que se puedan reciclar, ubicados en dos puntos del Centro de Salud. | 6 | Recipientes de 25 L |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°38: Modelo de instrumento de verificación tomado como bases para la elaboración del instrumento de evaluación.

Figura N° 41. Figura que muestra un instrumento de verificación de manejo de residuos, elaborado por DÁVILA y HURTADO (2015 págs. 85-89), la misma que sirvió de guía para la elaboración del instrumento de evaluación para la presente investigación.

Tabla 32. Lista de Verificación para el área de segregación y almacenamiento en el Hospital Cruz Azul

| Lista de Verificación para el Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios (de aplicación por servicio) | | | | | | |
|---|--|--------------------------|---------------|---------------------------|----|----|
| Establecimiento de Salud: Cruz Azul | | | Fecha: | | | |
| Servicio: | | | Fecha: | | | |
| Áreas de mejoramiento | | | Situación | | | |
| | | | SI | NO | PA | NA |
| 2. Segregación y Almacenamiento Primario | | | | | | |
| 2.1 | El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase. | | | X | | |
| 2.2 | Se desechan los residuos con un mínimo de manipulación, sobre todo para aquellos residuos biocontaminados y especiales. | X | | | | |
| 2.3 | Los recipientes se utilizan hasta las dos terceras partes de su capacidad. | | | X | | |
| 2.4 | En los recipientes rígidos con dispositivos de separación de aguja solo se descarta la aguja. | | | X | | |
| 2.5 | En los recipientes rígidos sin dispositivos de separación de aguja se descarta la unidad completa (aguja - jeringa). | | | X | | |
| 2.6 | Jeringas o material punzocortante, contaminados con residuos radioactivos, se colocan en recipientes rígidos, Rotulados con el símbolo de peligro radioactivo. | | | | X | |
| 2.7 | El personal no separa la aguja de la jeringa con las manos ni re-encapsula las agujas. | X | | | | |
| 2.8 | Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empacan en papeles o cajas debidamente selladas para evitar cortes u otras lesiones. | | | X | | |
| 2.9 | Los residuos de cito tóxicos se introducen directamente en recipientes rígidos exclusivos. | | | | X | |
| 2.10 | Los residuos procedentes de fuentes radiactivas encapsuladas como Cobalto (Co-60), Cesio (Cs-137), o el Iridio (Ir-192) son almacenados en sus contenedores de seguridad. | | | | X | |
| 2.11 | Residuos procedentes de fuentes radioactivas no encapsuladas, tales como: agujas, algodón, vasos descartables, viales, papel, que hayan tenido contacto con algún radioisótopo líquido, se almacenan temporalmente en un recipiente especial plomado, herméticamente cerrado, de acuerdo a lo establecido por el IPEN. | | | | X | |
| Puntaje Parcial | | 2 | | 2.5 | | |
| Puntaje (Sumar SI + PA) | | | | | | |
| Criterio de Valoración | | | | | | |
| Muy Deficiente | | Deficiente | | Aceptable | | |
| Puntaje menor a 5.5 | | Puntaje entre 5.5- y 8.5 | | Puntaje igual o mayor a 9 | | |
| En caso de responder NO al ítem 2.1 se considera como muy deficiente independientemente del puntaje obtenido. | | | | | | |
| Puntuación: | SI: 1 punto | NO: 0 punto | PA: 0.5 punto | | | |
| Observaciones: | | | | | | |
| MUY DEFICIENTE (4.5) | | | | | | |
| Realizado por: | | | Firma: | | | |

ANEXO N° 39: Lista de asistencia de trabajadores capacitados

| LISTA DE ASISTENCIA | | | |
|--|---------------------------------|-------------------------|-------|
| CAPACITACION REALIZADA EN EL CENTRO DE SALUD DE SAPALLANGA | | HORA DE INICIO: 7:30 AM | |
| TEMA: MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS EN LAS ETAPAS DE ACONDICIONAMIENTO, SEGREGACION, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO. | | | |
| N° | NOMBRES Y APELLIDOS | FUNCION QUE DESEMPEÑA | FIRMA |
| 1 | Edgar Aranda Huanchi | Medico | |
| 2 | Marco A. De la Cruz Pardo | Asesor Medico Senior | |
| 3 | Rosario Villalva Chausy | Int. Enfermera | |
| 4 | DARIA HUANAN DELACRUZ | Enfermera de PCT. | |
| 5 | ELIZABETH PAÑEZ ROSA | Ases. E. | |
| 6 | Diana Oribe Balse | C - Dental - | |
| 7 | Juan Jacinto Espin | M. G. | |
| 8 | Guillem Gonzalez Garcia | Asesor | |
| 9 | Paulina Rojas Renteria | Doc. | |
| 10 | Norma P. Romero Villar | Obstetra - | |
| 11 | Florencia Antunes Maguith Rocio | Ases Social | |

| LISTA DE ASISTENCIA | | | |
|--|------------------------------|--------------------------|-------|
| CAPACITACION REALIZADA EN EL CENTRO DE SALUD DE SAPALLANGA | | HORA DE INICIO: 7:30 AM | |
| TEMA: MANEJO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS EN LAS ETAPAS DE ACONDICIONAMIENTO, SEGREGACION, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO. | | | |
| N° | NOMBRES Y APELLIDOS | FUNCION QUE DESEMPEÑA | FIRMA |
| 12 | Enzo Roman Campos Avellaneda | Doc. Enfermeria | |
| 13 | Diana Tomas Pacheco | Enfermera | |
| 14 | Nelly Inocente Navarro | Digitadora | |
| 15 | Paco Pachaylla Soto | Ases. E. | |
| 16 | Luzmila Villalobos Luzmila | Doc. Lab | |
| 17 | Melissa de Gonzalez Pardo | C. V. | |
| 18 | Isay Oriwala Conchari | Enfermera | |
| 19 | Veracruzana Rosamunda Ruth | Pract. Enfermeria | |
| 20 | Cotera Sedano Pilar | Int. Enfermeria | |
| 21 | Pacheco Soto Gabriela | Int. Enfermeria | |
| 22 | Carol Evelyn Torres Jusque | Doc. Enfermeria - Educad | |

ANEXO N°40: Almacenamiento primario de residuos sólidos hospitalarios.

Figura N° 42. Imagen que evidencia un almacenamiento inadecuado, los residuos se almacenaron a más de las $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad.



ANEXO N°41: Segregación de residuos comunes y especiales

Figura N° 43. Imagen que evidencia la segregación incorrecta; residuos comunes en el recipiente de bolsa roja, destinado para residuos biocontaminados.



ANEXO N°42: Caracterización y pesado de residuos sólidos.

Figura N° 44. Imágenes que evidencian la caracterización y pesado de residuos para conocer la generación diaria.



ANEXO N°43: Ejecución del programa de capacitación

Figura N° 45. Imagen que evidencia la capacitación dirigida a los trabajadores del Centro de Salud de Sapallanga, se trató el tema de la problemática y las prácticas inadecuadas en el manejo actual de residuos.



ANEXO N°44: Capacitación, retroalimentación en el tema se segregación.

Figura N° 46. Imágenes que evidencian capacitaciones sobre la correcta segregación realizada en diferentes servicios de atención al paciente.



ANEXO N°45: Ejecución del programa de reciclaje

Figura N° 47. Imagen que evidencia la implementación de los recipientes para la segregación de residuos posibles de reciclar.



ANEXO 46: Almacenamiento de residuos reciclados

Figura N° 48. Imagen que evidencia los residuos reciclados entre papeles y envases de plásticos diversos.

