

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

“Caracterización de los residuos sólidos hospitalarios generados por la atención de pacientes infectados con el virus COVID -19 en el Hospital Hipólito Unanue de la ciudad de Tacna - 2020”

PARA OPTAR:

TITULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

Bach. Gianella Angela Quicaño Flores

TACNA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

Tesis

“Caracterización de los residuos sólidos hospitalarios generados por la atención de pacientes infectados con el virus COVID -19 en el Hospital Hipólito Unanue de la ciudad de Tacna - 2020”

Tesis sustentada y aprobada el 09 de enero de 2021; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE: Dr. Noribal Jorge Zegarra Alvarado

SECRETARIO: M.Sc. German Mamani Aguilar

VOCAL: M.Sc. Humberto Jacinto Santana Soto

ASESOR: M.Sc. Marisol Mendoza Aquino

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo Gianella Angela Quicaño Flores, en calidad de bachiller de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado(a) con DNI 77168565.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor (a) de la tesis titulada:

“Caracterización de los residuos sólidos hospitalarios generados por la atención de pacientes infectados con el virus COVID -19 en el Hospital Hipólito Unanue de la ciudad de Tacna - 2020”.

Título Profesional de Ingeniero Ambiental

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.

4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada.

En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro y/o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 09 de enero del 2021



Firma

Gianella Angela Quicaño Flores
77168565

DEDICATORIA

A mis padres por ser las personas que me han acompañado durante todo el trayecto estudiantil y de vida, demostrándome siempre su amor y apoyo incondicional, pues sin ellos no lo habría logrado.

A mis hermanas que con sus consejos y apoyo me han ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de la vida.

A mi familia en general y personas especiales en mi vida, que siempre tuvieron palabras de aliento para seguir adelante y no rendirme.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme fuerzas para superar los obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida y por permitirme llegar a este momento tan especial.

Agradezco a mis padres y mis hermanas los cuales se han preocupado por mí en todo momento y me han impulsado a seguir a delante, gracias por su apoyo y su amor.

CONTENIDO

Página de jurados.....	I
Declaración jurada de originalidad.....	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimiento	IV
Resumen.....	XII
Abstract.....	XIII
Introducción.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.2.1. Problema general	4
1.2.2. Problemas específicos.....	4
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.4. OBJETIVOS.....	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. HIPÓTESIS.....	7
1.5.1. Hipótesis general.....	7
1.5.2. Hipótesis específicas	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1. ANTECEDENTES.....	8
2.2. BASES TEÓRICAS.....	12
2.2.1. Residuos generados en los Establecimientos de Salud (EESS) y Servicios Médicos de Apoyo (SMA)	12
2.2.2. Manejo de residuos sólidos	15
2.2.3. Manejo de residuos sólidos generados durante la atención en el domicilio de pacientes con COVID-19.....	18
2.2.4. Tratamiento los residuos sólidos hospitalarios.....	19
2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	20
2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	21

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	23
3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
3.1.1. Tipo de investigación	23
3.1.2. Diseño de la investigación	23
3.2. ACCIONES Y ACTIVIDADES	23
3.3. MATERIALES Y/O INSTRUMENTOS	25
3.4. POBLACIÓN Y/O MUESTRA DE ESTUDIO	26
3.4.1. Población.....	26
3.4.2. Muestra	27
3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	27
3.5.1. Análisis de datos	27
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	28
4.1. ÁREA DE ESTUDIO	28
4.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS EN EL ÁREA DE COVID-19 DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE	29
4.2.1. Clase de residuos.....	30
4.2.2. Peso kg de residuos sólidos generados en el área de COVID-19..	30
4.2.3. Volumen (L) de residuos sólidos generados en el área de COVID- 19.....	32
4.2.4. Composición física de los residuos biocontaminados generados en el área COVID	32
4.2.5. Residuos sólidos hospitalarios no reciclables	33
4.3. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DEL MANEJO DE LOS RSH EN EL ÁREA COVID DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE	33
4.3.1. Acondicionamiento	34
4.3.2. Segregación y Almacenamiento Primario	36
4.3.3. Almacenamiento Intermedio	36
4.3.4. Transporte interno	37
4.3.5. Almacenamiento Final	38
4.3.6. Recolección Externa y Transporte Externo	39
4.3.7. Disposición final.....	39
4.4. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS EN EL ÁREA COVID DEL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE.....	39
4.4.1. Finalidad.....	40

4.4.2. Objetivos del plan	40
4.4.3. Base legal.....	40
4.4.4. Descripción de las actividades en el Hospital Hipólito Unanue	41
4.4.5. Estrategia del plan de manejo de los residuos sólidos generados por paciente COVID-19.....	43
4.4.6. Identificación de la peligrosidad de los residuos sólidos	43
4.4.7. Estimación de la tasa de generación anual de residuos sólidos	44
4.4.8. Procedimientos en las etapas del manejo de los RSH contaminados con Coronavirus.....	45
4.4.9. Tratamiento de los residuos hospitalarios generados en el área COVID-19.....	48
4.4.10. Medidas de bioseguridad.....	54
4.4.11. Controles ambientales	58
4.4.12. Plan de contingencia	59
4.5. CONTRASTE DE HIPÓTESIS.....	61
4.5.1. Estadístico	61
4.5.2. Hipótesis estadística.....	61
4.5.3. Nivel de significación	61
4.5.4. Cálculo del estadístico.....	62
4.5.5. Decisión.....	62
4.5.6. Conclusión.....	62
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	64
Conclusiones.....	68
Recomendaciones.....	69
Referencias bibliográficas.....	70
Anexos.....	73
Anexo I: Matriz de consistencia	74
Anexo II: Ficha de caracterización de residuos sólidos por peso por área/servicio/unidad.....	77
Anexo III: Cantidad de trabajadores designados al área COVID-19 del Hospital Hipólito Unanue de Tacna.....	78

Anexo IV: Frecuencia y horarios de recolección de los residuos sólidos hospitalarios en el área COVID-19 del Hospital Hipólito Unanue de Tacna	79
Panel fotográfico	81

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de residuos sólidos hospitalarios.....	13
Tabla 2. Características generales de separación y de almacenamiento de los residuos y desechos hospitalario.	14
Tabla 3. Ubicación del área de estudio.....	28
Tabla 4. Generación de residuos sólidos hospitalarios en kg, según clasificación: residuos biocontaminados.	31
Tabla 5. Composición física de los residuos sólidos hospitalarios.	33
Tabla 6. EPS-RS del Hospital Hipólito Unanue	39
Tabla 7. Riesgos en el manejo de los residuos sólidos generados por los pacientes COVID-19.....	44
Tabla 8. Generación promedio de los residuos biocontaminados en un día, en un mes y en año de residuos sólidos hospitalarios en el área COVID-19.	44
Tabla 9. Comparación de las tecnologías para el tratamiento de residuos biocontaminados (generados en el área COVID-19).....	49
Tabla 10. Frecuencia de generación de residuos hospitalarios infecciosos.	50
Tabla 11. Comparación de las ventajas, desventajas y aspectos ambientales de las tecnologías de tratamiento.	53
Tabla 12. Los elementos del equipo de protección personal (EPP) que se recomienda en función del entorno, el personal implicado y el tipo de actividad.	56
Tabla 13. Recomendaciones para eliminación de los derrames de sangre y fluidos corporales.....	60
Tabla 14. Correlación de pearson	62

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas del manejo de los residuos sólidos hospitalarios.....	17
Figura 2. Procedimiento para el manejo de residuos sólidos generados durante la atención en el domicilio de pacientes con COVID-19.	18
Figura 3. Definición operacional de las variables	20
Figura 4. Flujograma de acciones y actividades.	25
Figura 5. Entrada al área COVID-19 del hospital hipólito unanue de tacna....	29
Figura 6. Porcentaje pesos de los residuos sólidos hospitalarios del HHUT- del 23 al 29 setiembre 2020.....	32
Figura 7. Recipientes para residuos biocontaminados, con tapa vaiven, debidamente rotulados y con su respectiva bolsa roja.	35
Figura 8. Caja rígida, acondicionada para los residuos punzocortantes, con su respectivo rotulo de peligro.....	35
Figura 9. Recipientes de diferentes tamaños para los residuos sólidos biocontaminados en los diferentes servicios COVID-19.....	36
Figura 10. Residuos sólidos biocontaminados transportados por el personal de limpieza.....	37
Figura 11. Residuos biocontaminados en el almacenamiento final.	38
Figura 12. Niveles de responsabilidad del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna.	42
Figura 13. Servicios del área COVID-19 generadoras de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Hipólito Unanue.	42
Figura 14. Secuencia para ponerse los equipos de protección personal.	57
Figura 15. Secuencia para quitarse el equipo de protección personal	58
Figura 16. Correlación de variables	63
Figura 17. Puerta de ingreso para el área COVID-19, solo puede ingresar el personal autorizado.	81
Figura 18. Fluxograma ubicado en la puerta del área COVID-19.....	82
Figura 19. Entrevista con el personal de salud	83

Figura 20. Vista del servicio COVID-19 dentro del Hospital Hipólito Unanue, toda el área esta cercada, evitando el paso a personal no autorizado.	84
Figura 21. Áreas del servicio COVID-19.....	86
Figura 22. Vehículo de la empresa operadora de residuos sólidos, resiter.	87
Figura 23. Pesado de los residuos sólidos hospitalarios, para luego ser trasladados por la EO-RS al relleno sanitario “HUATIQUMER”.....	87
Figura 24. Personal de mantenimiento y limpieza.....	88

RESUMEN

Este estudio se enfocó en establecer la relación existente entre los residuos sólidos generados por pacientes COVID-19 y la cantidad de pacientes atendidos en el servicio de COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna para poder elaborar un Plan manejo de residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID-19. Este trabajo se enmarcó dentro de una investigación descriptiva, de modo que se realizó un diagnóstico inicial con el fin de realizar la caracterización de los residuos sólidos hospitalarios en un periodo de 7 días en el mes de setiembre del 2020 aplicando lo que estipula la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA con el propósito de conocer la situación del manejo de los residuos sólidos generados en el área COVID-19. Los resultados evidenciaron que el 100% de residuos generados en esta área son considerados residuos biocontaminados y la estimación de generación del peso promedio por día es de 255 kg y por mes es 7656 kg; es decir no existe una segregación entre residuos especiales o residuos comunes por ende todas las bolsas que son acondicionadas en las etapas de manejo de dichos residuos son de color rojo, por otro lado los residuos punzocortantes si cuentan con sus cajas rígidas con sus rotulos respectivos. De manera que la elaboración de un Plan manejo de residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna mejoraría la gestión de los residuos sólidos hospitalarios en el área COVID-19 reduciendo el riesgo en la salud de la población hospitalaria y el impacto ambiental.

Palabras claves: Residuos sólidos hospitalarios, caracterización de los residuos sólidos hospitalarios, manejo de los residuos sólidos, COVID-19, equipos de protección personal.

ABSTRACT

This study focused on establishing the relationship between solid waste generated by COVID-19 patients and the number of patients treated in the COVID-19 service at the Hipólito Unanue Hospital in Tacna in order to develop a solid waste management plan generated by the care of patients infected with COVID-19. This work was framed within a descriptive investigation, so that an initial diagnosis was carried out in order to carry out the characterization of hospital solid waste in a period of 7 days in the month of September 2020, applying the provisions of the NTS N 144-MINSA / 2018 / DIGESA with the purpose of knowing the situation of the management of solid waste generated in the COVID-19 area. The results showed that 100% of the waste generated in this area is considered biocontaminated waste and the generation estimate of the average weight per day is 255 kg and per month is 7656 kg; In other words, there is no segregation between special waste or common waste, therefore all the bags that are conditioned in the handling stages of said waste are red, on the other hand, the sharp waste if they have their rigid boxes with their respective labels. Thus, the development of a solid waste management Plan generated by the care of patients infected with COVID-19 at the Hipólito Unanue Hospital in Tacna would improve the management of solid hospital waste in the COVID-19 area, reducing health risk of the hospital population and the environmental impact.

Key Words: Hospital solid waste, characterization of hospital solid waste, solid waste management, COVID-19, personal protective equipment.

INTRODUCCION

Los residuos sólidos hospitalarios son generados en las actividades o procesos de la atención médica en los hospitales, clínicas, centros de salud, consultorios, entre otros. Muchos de estos residuos están contaminados por agentes infecciosos o con altas concentraciones de microorganismos que representan un potencial peligro, tales como: gasas, algodones, agujas hipodérmicas, restos de comida, papeles, medicamentos, etc. Estos residuos por la cantidad que se generan, por sus características y por su composición requieren de un manejo específico para evitar la propagación de cualquier enfermedad y reducir los impactos en el ambiente.

Si bien es cierto en el Perú existe una mala gestión de los residuos sólidos sanitarios en algunos establecimientos de salud, muchas veces esto se debe por la falta de sensibilización y capacitación sobre el tema por parte de los actores involucrados o por la baja calidad en los servicios de salud; a causa de la aparición del COVID-19 en el nuestro país el estado está priorizando los mejoramientos de servicios de salud, impulsando el desarrollo de la seguridad y salud de la población hospitalaria y la protección del ambiente.

El manejo de los residuos sólidos hospitalarios constituye un problema de gran preocupación por tal motivo esta tesis pretende elaborar un Plan de manejo de residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, con el fin de proponer mejoras en las etapas de manejo y un tratamiento adecuado teniendo en cuenta las características de los residuos generados en el área COVID-19, este plan no solo está orientado a controlar los riesgos sino a sensibilizar a la población hospitalaria en el uso correcto de los Equipos de Protección Personal.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo del 2020 declara el brote de Covid-19 como una pandemia, por la creciente propagación del virus en todo el mundo. El 6 de marzo del 2020 fue registrado el primer caso de coronavirus en Perú, en la ciudad de Lima, esparciéndose por todo el país. El día 29 de marzo del mismo año se identificó el primer caso de coronavirus en la ciudad de Tacna.

Por lo tanto, la propagación del COVID-19 trajo consigo diversos problemas, como el aumento de residuos generados por estos pacientes o el inadecuado manejo de residuos sólidos hospitalarios, esto puede ocasionar enfermedades en los trabajadores como personas que tengan contacto con estos desechos o también el personal de recolección de residuos, llegando a ser un potencial peligro para la salud de las personas ya que los residuos biocontaminados tienen una alta carga microbiana y estos a su vez se incorporan al organismo humano, en cuanto a los residuos especiales ingresan por vía respiratoria o dérmica. El manejo incorrecto de los residuos sólidos hospitalarios es uno de los responsables del aumento de las afecciones hospitalarias.

A nivel local, el manejo de residuos en los diferentes establecimientos de salud públicos no se encuentra ajeno a esta problemática y es de principal atención para las autoridades de salud en gestionar un adecuado manejo y disposición final de estos residuos generados por la atención a los pacientes COVID-19; para lo cual es de principal atención la caracterización del residuo, acondicionamiento, rutas de transporte diferenciado y disposición final de estos residuos dado que podría representar un riesgo sanitario y ambiental.

El Hospital Hipólito Unanue de Tacna, necesita mejorar algunos aspectos sobre el manejo de residuos sólidos generado por la atención de salud en pacientes COVID-19 y es importante optimizar las etapas de manejo de residuos a fin de minimizar los riesgos de exposición, almacenamiento y disposición final de estos residuos generados en el "área COVID-19" del Hospital. Cabe mencionar que los residuos que se generan en esta área son de especial atención para su manejo y tratamiento debido a su peligrosidad y existe un incremento de residuos por el uso

de equipos de protección personal (EPP) que son utilizados por el personal de salud de atención médica de esta área COVID-19; por lo cual es importante realizar el presente estudio a fin de conocer el manejo de estos residuos, el volumen de residuos y el tipo de tratamiento que se realiza específicamente en el área COVID del Hospital Hipólito Unanue de la ciudad de Tacna.

El deficiente manejo de estos residuos puede ser producto por la falta de recursos humanos, por las carencias de recurso materiales que presenta el hospital para el correcto manejo de estos residuos o también por la falta de concientización por el tema, en el personal encargado de la limpieza y desinfección de estos residuos.

Cabe señalar, que el incumplimiento de lo dispuesto en la NTS N° 144-2018-MINSA/DIGESA: “Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación”, para el manejo de residuos que se generen en la atención de los pacientes, trae consigo una inadecuada gestión de manejo de estos residuos.

Como consecuencia de la mala gestión, el riesgo que corren los trabajadores de salud y el personal de limpieza al poder adquirir una infección ya que se trata de una enfermedad de alta transmisibilidad.

Si este problema persistiría a futuro podrían darse mayores brotes de esta enfermedad o quizá otras más. Por tal motivo estos residuos deben recibir un especial y adecuado manejo, debido que estos procesos representan un alto riesgo sanitario y ambiental.

Por lo antes descrito se propone realizar un estudio del manejo de residuos sólidos hospitalarios, teniendo en cuenta la cantidad de pacientes infectado con COVID-19 y la cantidad de residuos que estos generen, el cual servirá para realizar un plan de manejo eficiente para residuos sólidos en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna a través de lo dispuesto en la NTS N° 144-2018-MINSA/DIGESA.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la relación entre los residuos sólidos generados por pacientes COVID-19 y la cantidad de pacientes atendidos en el servicio COVID-19 del Hospital Hipólito Unanue ciudad de Tacna?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son las características de los residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados?
- ¿La gestión de residuos sólidos en la atención de pacientes infectados con COVID-19 se cumple de manera adecuada?
- ¿Cuáles son las actividades del Plan de gestión de los residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID-19?

1.3. Justificación e importancia de la Investigación

El problema planteado en este trabajo de investigación, es conocer el manejo actual los residuos sólidos hospitalarios y cuál es el tratamiento que se aplica en el área COVID-19 del Hospital Hipólito Unanue de Tacna, debido a que un inadecuado manejo de estos residuos podría representar un riesgo en la salud de los trabajadores y en el ambiente; en consecuencia de la limitada consistencia técnica del plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en atención a pacientes infectados por COVID-19, y no recibe un adecuado seguimiento y asistencia técnico normativa.

Se debe agregar que, la Ciudad Tacna no cuenta con un relleno de seguridad para la disposición final de residuos peligrosos, solo existe un botadero municipal donde son dispuestos los residuos sólidos de origen doméstico sin ningún tipo de control; los residuos no se compactan ni cubren diariamente y esto trae olores desagradables, gases y líquidos contaminantes. Ante tal situación el Hospital ha contratado los servicios de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO – RS) para el transporte y disposición final de los residuos, servicio con el que no cuenta la

región y aumenta los costos de este, se debe agregar que existe un limitado presupuesto económico para atender esta demanda, así mismo se va investigar cual es el tratamiento y disposición final que se le da a estos residuos peligrosos.

De tal manera, es importante establecer un adecuado manejo de estos residuos, ya que son sumamente peligrosos siendo dañinos para la salud y el medio ambiente esto se debe a su tratamiento, asociado a ello está la contratación de nuevo personal asistencial de salud para trabajo exclusivo en el área COVID y es de vital importancia fortalecer capacidades en el manejo adecuado de los residuos hospitalarios, capacidad logística y financiera para la atención de pandemia SARSCoV-2; por ende se tiene que promover la aplicación de nuevas opciones de tratamiento y estar en alerta frente a los nuevos dispositivos sanitarios que dispone el estado peruano e indicaciones que brinda la Organización Mundial de la Salud.

Asimismo, busca generar una conciencia ambiental sobre la disposición y manejo de los residuos en las diferentes instituciones como los establecimientos de salud, con el propósito de identificar la cantidad de residuos que se generan por la atención de salud en pacientes infectados con enfermedad de COVID-19, a fin de promover un adecuado manejo y optimizar las técnicas seguras en la gestión y manejo de estos residuos; por tanto es importante generar conciencia ambiental en los actores involucrados y así comprometerlos más para que puedan optimizar sus prácticas de manejo de los residuos sólidos hospitalarios. Por otro lado, el desarrollo del presente estudio nos permite contar con información valiosa que sistematiza, como las diferentes autoridades hospitalarias han implementado diferentes mecanismos de acción para el control de manejo adecuado de estos residuos como una medida de bioseguridad intrahospitalaria y una disposición final ambientalmente segura en aplicación de dispositivos legales.

Tal es así, que las acciones adoptadas en los diferentes establecimientos de salud ante la presencia de pacientes sospechosos o confirmados con enfermedad de COVID-19 la ley exige que deben dar cumplimiento a lo dispuesto en la NTS N° 144-2018-MINSA/DIGESA: "Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud, Servicios Médico de Apoyo y Centros de Investigación", para conocer los puntos débiles existentes desde su generación, acondicionamiento, segregación, almacenamiento primario, almacenamientos intermedios, transporte interno y almacenamiento final.

Así mismo, en la R. M. N° 193-2020-MINSA. Documento técnico: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú, en el

anexo 9 “Recomendaciones para el manejo de residuos generados durante la atención pacientes con COVID-19 en establecimientos de salud” señala que los residuos generados en las áreas COVID-19 son clasificados como residuos peligrosos con riesgo biológico, infeccioso, biocontaminados, debiendo incluirse los alimentos consumidos o sin consumir, material desechable, entre otros. Por tal motivo este estudio servirá para fortalecer los procedimientos de una adecuada gestión y manejo de los residuos generados por los pacientes infectados con COVID-19 de manera sanitaria y ambientalmente correcta.

Teniendo en cuenta que no se ha realizado este tipo de estudios es ahí donde radica la importancia de ejecutar esta tesis con el fin de brindar mejores estrategias o prácticas para optimizar la gestión de estos residuos, con la finalidad de proponer un plan exclusivo para el manejo de los residuos sólidos generados por los pacientes infectados con COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna que resulta esencial para evitar la contaminación y propagación de esta enfermedad. Para esto tenemos que conocer e identificar el estado en el que se encuentra este hospital con respecto al manejo de estos residuos hospitalarios, a fin de minimizar los daños sanitarios y ambientales.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Establecer la relación existente entre los residuos sólidos generados por pacientes COVID 19 y la cantidad de pacientes atendidos en el servicio de COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar la caracterización de los residuos sólidos generados por la atención de pacientes COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna.
- Evaluar las etapas de manejo de residuos sólidos hospitalarios en la atención de pacientes COVID-19.
- Formular un Plan manejo de residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

Existe una relación significativa entre los residuos sólidos generados por pacientes COVID 19 y la cantidad de pacientes atendidos en el servicio COVID-19 en Hospital Hipólito Unanue de Tacna.

1.5.2. Hipótesis específicas

- La aplicación de la metodología de manejo de residuos generados por la atención de pacientes COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue, permite clasificarlos en estos tiempos de pandemia.
- La evaluación de las etapas permite determinar si hay un adecuado manejo de residuos sólidos hospitalarios en la atención de pacientes COVID-19.
- Un Plan manejo de residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue permite mejorar las prácticas de manejo de dichos residuos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

La Organización Mundial de la Salud (2020) indica que es prioritaria la aplicación de procedimientos de bioseguridad que debe tener el personal de salud al momento de brindar atención a los pacientes que den positivos para COVID-19. El inadecuado manejo de desechos como guantes, mascarillas, pañuelos, entre otros podría tener efectos dañinos para la salud y el medio ambiente. De tal manera la ONU, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, exhorta a todos los países del mundo que cuenten con un plan para un adecuado manejo de estos residuos, con el fin de minimizar los riesgos de contagio, sobre todo para el personal que entra en contacto con estos desechos. Una gestión eficaz de los residuos hospitalarios debe asegurar que todas sus etapas de manejo estén en óptimas condiciones, de igual manera la desinfección, protección y capacitación del personal de salud. Para la eliminación de los equipos de protección personal (EPP) desechables se recomienda ponerlos en bolsas diferenciadas del resto, ya sea por un color en especial o que esté rotulada como “alto riesgo”. En el caso de los pacientes que no siguen el tratamiento en los hospitales sino en sus casas, sus residuos también son considerados altamente peligrosos por lo tanto los residuos infectados deben ser introducidos en un recipiente con tapa de pedal que debe estar ubicado en la pieza del paciente.

En esa línea, la Organización Panamericana de la Salud (2020) hizo una Actualización Epidemiológica Nuevo Coronavirus (COVID-19) donde indica la situación global de este virus que empezó en Wuhan en la provincia de Hubei, China y se extendió por diferentes países. El riesgo se evalúa como alto debido a la rápida propagación de casos y transmisión de persona a persona. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización Panamericana de la Salud (OPS) proponen que los Estados Miembros optimicen los trabajos de monitoreo para confirmar o descartar de forma inmediata los casos sospechosos de COVID-19 y sobre todo que los trabajadores de salud cuenten con la información actualizada referente a esta enfermedad como los procedimientos para controlar el COVID-19. Las rutas de

transmisión de esta enfermedad incluyen el contacto directo, las gotas, transmisión por aire (aerosol). La OMS y OPS recomiendan la detección temprana de síntomas de una infección respiratoria aguda grave (IRAG), una vez confirmado un caso, tiene que ser aislado de los casos sospechosos de COVID-19, optimizar las medidas de precaución para los pacientes, como el uso correcto de los equipos de protección personal (EPP) acorde con el estudio de riesgos, practicar higiene respiratorio-etiqueta para la tos, el descarte seguro de los objetos punzantes o esterilización y desinfección de los EPP o equipos médicos, una adecuada gestión del medio ambiente y los residuos hospitalarios. Con respecto al control ambiental y de ingeniería, tiene que existir una óptima ventilación ambiental en el establecimiento de salud, la limpieza del centro de salud debe ser continua, las camas deben tener una separación de al menos 1 metros entre cada paciente. A pesar que aún no existe un tratamiento específico para COVID-19, el reconocimiento temprano de pacientes sospechosos puede ser de mucha ayuda en la prevención y control de esta enfermedad.

La Organización de las Naciones Unidas (2020) en uno de sus diversos reportes indica que debido a la pandemia ocasionada por el COVID-19 hay un incremento de residuos biomédicos y peligrosos, por lo tanto, esto requiere acciones que permitan reducir o evitar el brote de esta enfermedad, especialmente para los recolectores y recicladores de basura doméstica. Se ha establecido que el virus puede durar 2 o 3 días en plástico y en acero inoxidable, hasta 24 horas en el cartón, 8 horas en el látex. Es por ello, que el manejo seguro y la disposición final de estos residuos es un elemento de suma importancia en una respuesta de emergencia efectiva ante esta situación. La organización sostiene que es posible que se presente una situación grave durante la emergencia por el Covid-19, dado que los desechos contaminados se pueden entreverar fácilmente, por ello recomienda que los residuos infectados deben mantenerse en contenedores con tapa pedal dentro de la pieza del paciente que dio positivo para COVID-19, la participación de las ciudadanía toma un rol muy importante ya que los residuos que generen deben separarlos correctamente desde la fuente, depositando el material aprovechable (no contaminado) en contenedores diferenciados mientras que los elementos potencialmente infectados deben introducirse en bolsas bien cerradas luego rociarles desinfectantes o conservándolos en casa dentro de recipientes cerrados en tanto el virus muera, con el fin de pausar el contagio de esta enfermedad previniendo la contaminación cruzada de los residuos aprovechables. En lo que se refiere a las actividades de

aprovechamiento debe seguir su curso, pero aumentando los cuidados en torno al uso de materiales contaminados y evitar trasladar los implementos de trabajo al hogar.

El Colegio de Ingenieros del Perú (2020) realizó un reporte sobre el manejo de residuos sólidos frente a la pandemia de COVID-19 donde indica los pasos que deberían seguirse para la gestión de estos residuos principalmente orientados en dar a conocer estrategias y procedimientos para el manejo adecuado de este tipo de residuos. Para una segregación correcta se debe proporcionar educación y capacitación a todo el personal responsable de esta área. El área de almacenamiento debe ser fácilmente identificable por el personal como área de residuos infecciosos a su vez las dimensiones de esta deben estar de acuerdo con las cantidades de los residuos generados y la frecuencia de recolección. A su vez el transporte interno en los establecimientos de salud debe realizarse en los horarios donde no haya tanta afluencia de gente (en la noche o muy temprano en las mañanas). Las rutas deben ser diferenciadas es decir, una para los residuos peligrosos (infecciosos) y otra para los no peligrosos (generales) para reducir el riesgo de contagios al personal y los pacientes, en la medida de lo posible para el transporte interno se debe usar pisos, escaleras o elevadores separados de los pacientes; lo que respecta al transporte externo o fuera del centro de salud de atención de pacientes de COVID-19 solo podrá ser realizado por intermedio de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos. Con respecto a la disposición final los residuos infecciosos, deben tener un tratamiento para eliminar las propiedades peligrosas antes de su eliminación mediante lo dispuesto en la Norma Técnica de Salud: "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo". Por otra parte, la ropa hospitalaria debe ser lava y desinfectada de igual manera que cualquier superficie que haya estado en contacto con el paciente con COVID-19, debe ser desinfectada como mínimo una vez al día.

La Universidad de Cauca Colombia (2015) realizó un Plan de Gestion Integral de Residuos Hospitalarios y Similares Unidad de Salud donde indica que equilibrando los efectos que se desarrollan a partir del manejo de residuos hospitalarios reduce el riesgo a la salud y al medio ambiente. Asimismo, este Plan de Gestión Integral es una herramienta que establece técnicas apropiadas para la segregación, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los desechos. Se concluye que

la actualización y recopilación de información por medio de listas de chequeo y capacitación a los trabajadores proporciona un diagnóstico ambiental de estos residuos que se generan en las unidades de salud.

Canahuire (2016) realizó una caracterización de los residuos sólidos generados en el Hospital Regional Hipólito Unanue en la Provincia de Tacna información que permitió elaborar un diagnóstico basal de la gestión de los residuos sólidos del hospital para la implementación de un Plan de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos, cumpliendo con norma técnica establecida por el Ministerio de Salud. Como resultado por día se genera 250 kg de residuos sólidos hospitalarios y se encuentran 3 tipos de residuos: comunes, biocontaminados y especiales.

Quispe (2016) evaluó el sistema de gestión de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud Ciudad Nueva para la elaboración de un Plan de Manejo de residuos sólidos hospitalarios, ejecutando un diagnóstico durante todo el proceso a partir de la generación hasta la disposición final de parte de la Empresa Prestadora de Servicios de Residuo Sólidos (EPS-RS). Apoyándose en la técnica de observación directa y como instrumento de trabajo se aplicaron encuestas para medir el conocimiento de todo el personal, la unidad de estudio fue conformado por 89 trabajadores. Por lo cual el 91 % de los trabajadores tiene noción sobre el manejo de residuos sólidos hospitalarios, un 95 % conoce los riesgos existentes del manejo y 83,10 % tiene conocimiento sobre la importancia de la segregación de los RSH, todo esto con la aplicación de la Norma técnica N°096-MINSA/DIGESA V.01, el 65,2% de trabajadores no tiene conocimiento alguno de esta norma.

Noronha (2015) realizó un diagnóstico del manejo de residuos hospitalarios de la Microred de San Juan, teniendo como objetivo principal realizar una valoración de estos residuos peligrosos en centros públicos de salud, a partir de su generación hasta su disposición adecuada, es sumamente importante optimizar las tareas de recolección, almacenamiento y reciclaje dentro de los Centros de Salud. Se analizaron distintos puntos de vista como la recolección de los residuos hospitalarios en el centro de salud en estudio, su organización y las actitudes respecto a esta actividad de todo el personal. En definitiva, los trabajadores de este centro médico necesitan capacitaciones, programas de concientización, educación y fomentar

programas que comprometan a la comunidad para que participen como voluntarios ambientales. Es por ello, que implementaron un Sistema de Gestión para el Manejo de Residuos sólidos Intra Hospitalarios.

Alvarracín, Avila y Cardenas (2015) estudiaron el manejo de los desechos hospitalarios por el personal de salud proponen identificar el manejo de estos residuos. Basandose en una estructura de estudio tipo analítico-informativo y usando técnicas como la observación directa y también se aplicaron encuestas a una población de 56 trabajadores de salud. En la recopilación de información se utilizó Protocolos de Manejo de Desechos Hospitalarios validados por el (MSP). La aplicación de este protocolo fue insuficiente para el personal investigado, por lo que se planteó una propuesta de capacitación por los altos porcentajes de error por parte del personal.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Residuos generados en los Establecimientos de Salud (EESS) y Servicios Médicos de Apoyo (SMA)

2.2.1.1. Residuos sólidos hospitalarios

Se trata de los residuos generados durante la atención médica en: hospitales, clínicas, centros de salud, consultorios. Estos desechos se distinguen de los otros por estar contaminados con agentes infecciosos que pueden llegar a tener una acumulación de microorganismos que son altamente peligrosos, tales como: algodones, agujas, gasas, restos de comida, entre otros (Dirección General de Salud Ambiental, 2010-2012).

2.2.1.2. Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios

Tal como lo señala la R.M. 193-2020-MINSA. Documento Técnico. "Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-

19 en el Perú”, donde indica que todos los residuos generados en las áreas de atención COVID-19 son clasificados como residuos peligrosos con riesgo biológico, infeccioso, biocontaminados, es decir el 100% de residuos generados en los servicios COVID-19 son residuos biocontaminados.

Cabe señalar, que los RSH se pueden identificar por su naturaleza y los riesgos que puede generar, de acuerdo a la Norma Técnica de Salud N°144-MINSA/2018/DIGESA. En la tabla 1 se observa la los tipos de residuos sólidos hospitalarios:

Tabla 1.
Tipos de residuos sólidos hospitalarios.

	Clase de residuo	Tipo
Biocontaminados	Son aquellos residuos peligrosos generados en el proceso de la atención e investigación médica y científica, que están contaminados con agentes infecciosos.	A1: Atención al paciente A2: Biológicos A3: Conteniendo sangre humana y hemoderivados A4: Residuos Quirúrgicos y Anátomo – Patológico A5: Punzo cortantes A6: Cadáveres o partes de animales inoculados
Especiales	Son aquellos residuos peligrosos generados en los EESS, SMA y CI con características físicas y químicas de potencial peligro por lo corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo, reactivo y radioactivo para la persona expuesta.	B1: Residuos Químicos Peligrosos B2: Residuos Farmacéuticos B3: Residuos Radioactivos
Comunes	Son aquellos residuos que no han estado en contacto con pacientes, o con materiales o sustancias contaminante	C1: Papeles, cajas, cartón del área administrativa, entre otros C2: Vidrio, metales, madera, plásticos. C3: Restos de comida, de limpieza de jardines, otros.

Fuente: Ministerio de Salud, 2018.

2.2.1.3. Uso de colores y simbología en el manejo de los desechos

El emplear recipientes de colores es fundamental para minimizar la cantidad de residuos que ingresan a la disposición final por eso es fundamental optimizar el manejo de residuos sólidos empezando desde la

segregación en la fuente y depositarlos en sus respectivos contenedores (Colegio de Ingenieros del Perú, 2020). Cada tipo de desecho peligros tiene un símbolo con el fin de evitar las confusiones o accidentes en los trabajadores de los EESS; a continuación, en la tabla 2 podemos ver las características de separación y de almacenamiento de los residuos y desechos hospitalarios:

Tabla 2.

Características generales de Separación y de Almacenamiento de los Residuos y Desechos Hospitalario.

Tipo de residuo	Sitio de Generación y Separación	Detalle	Almacenamiento		Responsable	
			Color de recipiente	Símbolo		
Generales o comunes	Cocina, sala de espera	Papel, cartón, plástico, vidrio, residuo de alimentos	Bolsa negra, envase plástico		Personal Administrativo Y de servicios generales	
Infecciosos	Laboratorio, Hospitalización y UCI	Fluidos corporales, Secreciones, restos patológicos, material bacteriológico y de curaciones, residuos de alimentos, sangre.	Bolsa y envase plástico color rojo		Personal técnico de cada área	
		Cortopunzante	Envase color rojo			
Especiales	Imagenología, medicina, nuclear	Radioactivo	Bolsa amarilla, envase con tapa		Personal técnico de cada área	
			Metal o plástico	Bolsa roja, Envase de plástico		

Fuente: Organización Panamericana de la Salud, 2011.

2.2.2. Manejo de residuos sólidos

Se refiere a toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que implique la manipulación, acondicionamiento, segregación, transporte, almacenamiento, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro mecanismo técnico operativo utilizado a partir de la generación hasta la disposición final de los mismos como lo dicta la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA.

En efecto, el manejo inadecuado de los residuos sólidos ocasiona múltiples impactos negativos sobre la salud y el medio ambiente, ocasionando diferentes enfermedades en las personas (como entéricas, micosis, hepatitis entre otras) y de igual manera deteriora el ambiente afectando tanto a la calidad de agua, aire y suelo (Ministerio de Desarrollo Social de Chile y la CEPAL, 2016).

2.2.2.1. Etapas del manejo de los residuos sólidos hospitalarios

De acuerdo a la NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA, el manejo de los residuos engloba las siguientes operaciones:

A. Acondicionamiento

En esta etapa se tiene en cuenta la información inicial de los residuos sólidos, su volumen de producción y que clase de residuos se genera en cada área del centro de salud.

B. Segregación

Consiste en juntar determinados residuos sólidos en la fuente de generación, ordenándolos de acuerdo a su clase y en el contenedor que le corresponda.

C. Almacenamiento Primario

Es el almacenamiento temporal ejecutado de manera inmediata en el punto de generación, que son dispuestos en depósitos o contenedores ubicados en los servicios de cualquier establecimiento de salud.

D. Almacenamiento intermedio

Es el espacio donde se compila temporalmente los residuos hospitalarios, distribuidos oportunamente en el interior de las áreas o servicios.

E. Transporte intermedio

Traslada los residuos al almacenamiento intermedio o central, teniendo en cuenta la frecuencia del recojo de los residuos ya estipulados para cada servicio, mediante vehículos aptos (contenedores de preferencia con ruedas hermetizadas).

F. Almacenamiento central o final

Almacenamiento de los residuos que son derivados del almacenamiento intermedio. En este lugar los residuos son ubicados temporalmente para más tarde ser transportados al lugar de tratamiento, valorización o disposición final.

G. Tratamiento de los residuos

Es el proceso que facilita variar la característica física, química o biológica del residuo sólido, con el fin de minimizar o erradicar su potencial peligro, con la finalidad de acondicionarlo para su posterior valorización o disposición final.

H. Recolección transporte externo

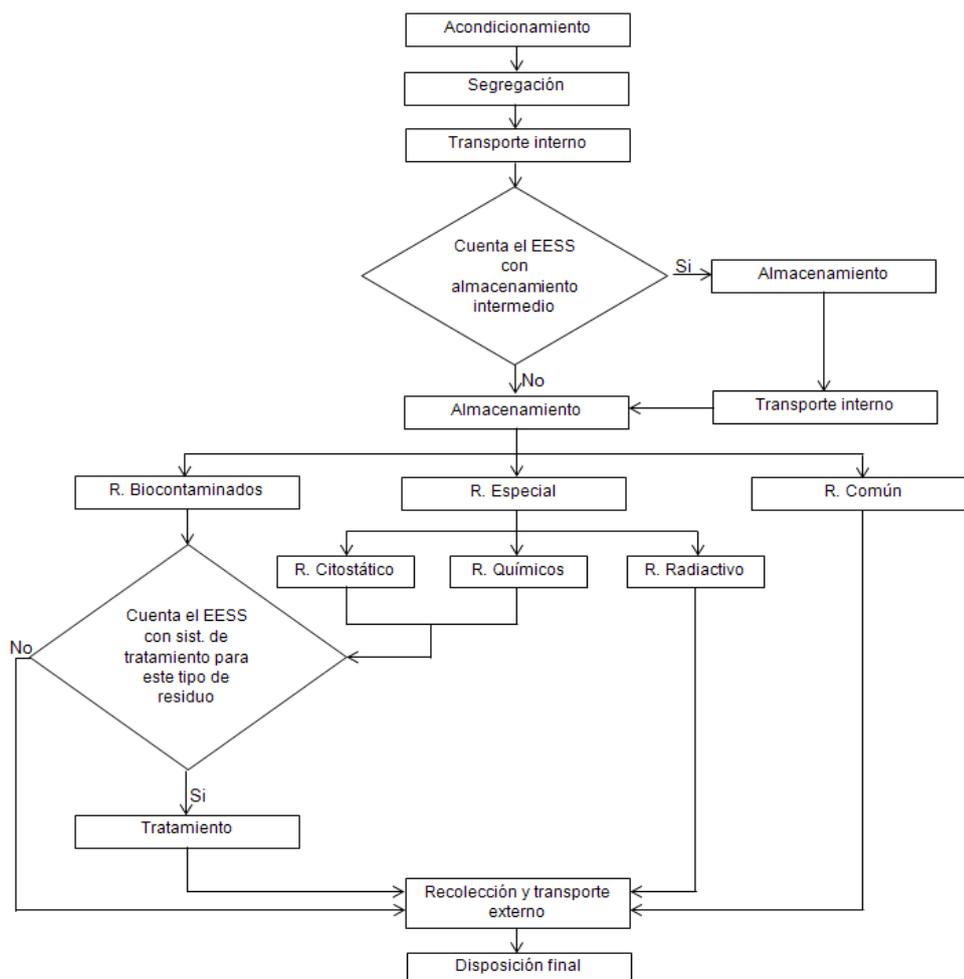
El recojo de los residuos a cargo de la EO-RS previamente inscrita ante la autoridad competente, a partir del centro de salud hasta su disposición final.

I. Disposición final

Actividades para disponer en un lugar los residuos como último proceso de su manejo en forma estable, sanitaria y ambientalmente segura. En la figura 1 se muestra un flujograma de las etapas de manejo de los residuos sólidos hospitalarios:

Figura 1.

Etapas del manejo de los residuos sólidos hospitalarios.



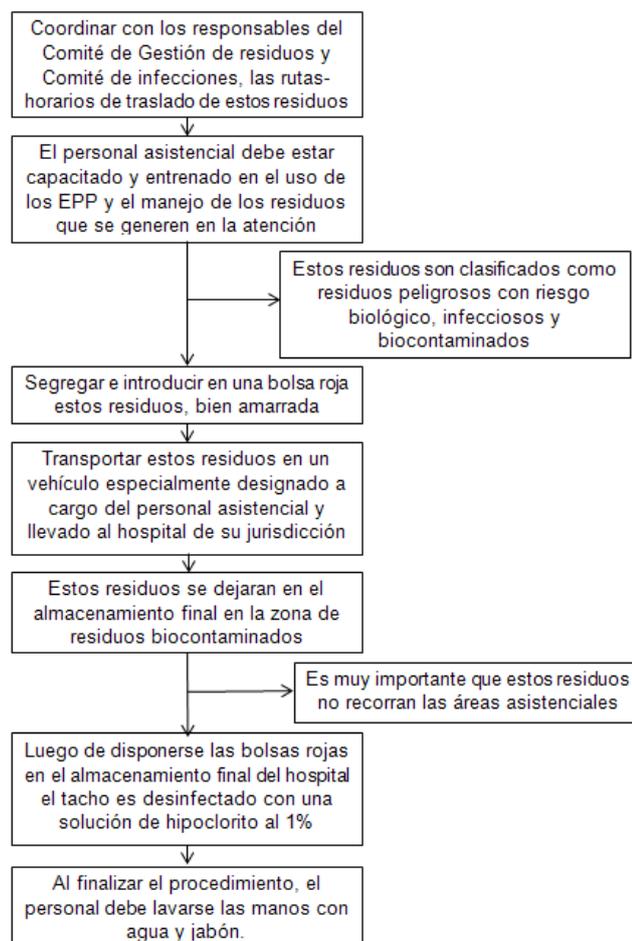
Fuente: Norma Técnica. Procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios, 2004.

2.2.3. Manejo de residuos sólidos generados durante la atención en el domicilio de pacientes con COVID-19

Los pacientes con COVID-19 que llevan un tratamiento ambulatorio bajo una vigilancia epidemiológica y con atención del personal de salud, tienen que contar con un procedimiento de manejo seguro de residuos peligrosos, originados de la atención de los pacientes como lo estipula la R. M. 193-2020-MINSA. En la figura 2 se puede ver el flujograma con los procedimientos del manejo de los residuos de los pacientes infectados con COVID-19, que llevan el tratamiento en sus domicilios:

Figura 2.

Procedimiento para el manejo de residuos sólidos generados durante la atención en el domicilio de pacientes con COVID-19.



Fuente: Elaboración propia

2.2.4. Tratamiento los residuos sólidos hospitalarios

El tratamiento los residuos peligrosos puede ser de naturaleza física, química o biológica. Se sugiere elegir el tratamiento que disminuya la formación y liberación de los productos químicos o emisiones peligrosas (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2003).

Según la Norma Técnica: Procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios, existen ciertos criterios para elegir el tipo de tratamiento de residuos sólidos, es conveniente tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Impacto ambiental:** Cuando la tecnología aplicada muestre impactos en el ambiente, la incineración debe ser considerada como última opción a escoger.
- **Condiciones específicas locales:** Pueden ocasionar suspensiones no deseadas de operación.
- **Cambios potenciales:** Como las normas.
- **Factores** de seguridad del personal.
- **Requerimientos** normativos.
- **Costos** de instalación, operativos y de mantenimiento.

2.2.4.1. Tipos de tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios

A. Esterilización por Autoclaves

Es el tratamiento más común con vapor, durante el proceso se utiliza vapor saturado para eliminar los agentes patógenos que existen en los residuos. Los parámetros de temperatura y tiempo son vitales para el funcionamiento del tratamiento. La temperatura recomendada debe estar entre 121°C a 134°C. El aire contaminado que emite la autoclave se filtra a través de un filtro de partículas de aire de alta eficiencia – HEPA. Por lo tanto, lo más recomendable es usar la esterilización por vapor (autoclave), para el tratamiento de desechos infecciosos.

B. Incineración

Este método de combustión modifica la materia orgánica de los residuos en materiales inertes (cenizas) o gases. Este tratamiento minimiza de manera significativa la cantidad de los residuos y elimina los agentes patógenos. Este sistema sirve para los residuos de Clase A y Clase B reduciendo en un 90% su volumen. Donde su temperatura va desde los 650°C a 850°C.

C. Desinfección por microondas

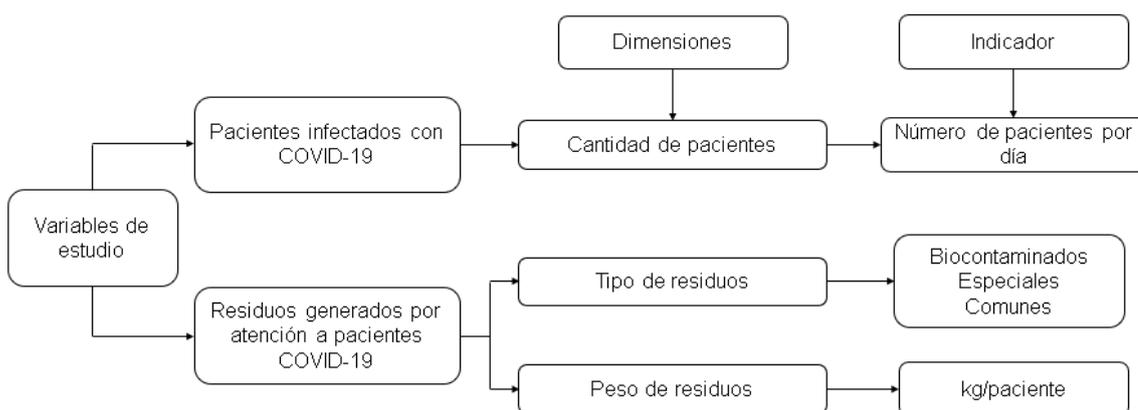
Este método calienta el agua contenida en los desechos por la energía de microondas. Puede incluir sistemas de transformación como mezclar o triturar. Algunos pueden ser procesos por lotes o semi continuos.

2.3. Operacionalización de variables

A continuación, en la figura 3 se muestra la definición operacional de las variables planteadas en esta tesis:

Figura 3.

Definición operacional de las variables



Fuente: Elaboración propia.

2.4. Definición de términos

- **Bioseguridad**

Son medidas preventivas con el fin de mantener bajo control los factores de riesgos laborales originados por agentes biológicos, físico o químicos minimizando los impactos nocivos (Ministerio de salud y protección social, 2020).

- **Caracterización**

Al caracterizar obtenemos información, como: la cantidad de residuos, densidad, composición y humedad, en un determinado ámbito geográfico (Ministerio del Ambiente, 2015).

- **Coronavirus**

Los coronavirus (CoV) integran un grupo de virus que causan enfermedades que van desde un resfriado común hasta infecciones graves (Ministerio de Salud, Resolución Ministerial N° 039-2020/MINSA, 2020).

- **Equipo de Protección Personal**

Es todo equipo o aparato que fue creado con el fin de preservar el cuerpo humano, parcialmente o en parte, riesgo o accidentes de trabajo o enfermedades profesionales (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017).

- **Minimización de Residuos**

Tiene como fin recortar la generación de los residuos sólidos, mediante cualquier estrategia (Ministerio de Salud, 2018).

- **Residuo peligroso**

Estos residuos tienen características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, que pueden generar riesgos ya sea

directos e indirectos a la salud y al ambiente (Ministerio de salud y protección social, 2020).

- **Rotulado**

Todo contenedor de transporte externo o bolsas que contengan residuos de pacientes infectados por COVID-19, deben estar correctamente rotulados indicando la fecha, turno, el tipo de residuo y el punto de generación para darle seguimiento hasta su eliminación (Chesini, Brusntein, & Montecchia, 2020).

- **RSH**

Residuos sólidos hospitalarios.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El estudio es de tipo descriptivo, permite analizar las variables en base a la información obtenida en el trabajo de campo, sin influir sobre ellas de ninguna manera y así poder caracterizar los residuos sólidos generados los pacientes COVID-19 y formular una Plan de manejo de residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID 19 en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna.

3.1.2. Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación es de campo, ya que se realizó en un ambiente natural, sin la manipulación de las variables y no se ejerce influencia ni en la generación de los residuos generados en el servicio de COVID ni en la cantidad de pacientes infectados con COVID, tan solo nos limitamos a recoger los datos sin intervenir.

3.2. Acciones y actividades

Se aplicará la metodología a través de lo dispuesto en la NTS N° 144-MINSA/DIGESA “Gestión y Manejo de Residuos sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo” y la R.M. 193-2020-MINSA. Documento Técnico. “Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú” que dicta el MINSA, de acuerdo a los objetivos plateados en esta investigación, a continuación, las actividades que se realizaron:

1. Diagnóstico de la gestión y manejo de los residuos sólidos del Hospital Hipólito Unanue.
 - Se realizó las coordinaciones previas con Dirección Regional de Salud y con el Hospital Hipólito Unanue de Tacna a fin obtener mayor información sobre el área COVID-19 del hospital.
 - Se realizó la recopilación de la información obtenida referente al manejo de los residuos sólidos.
 - Se verificó la información obtenida en guías de manejo de residuos hospitalarios, tesis, artículos científicos, libros, normativas, etc.

2. Realizar la caracterización de los residuos sólidos generados por la atención de pacientes COVID-19.
 - Para la caracterización de los residuos se hicieron las coordinaciones previas y se aplicó el Anexo 3 de la NTS N° 144-MINSA/DIGESA, utilizando solo la comuna de los residuos biocontaminados.
 - Se realizó en un período de siete días y va desde la segregación, recolección hasta el almacenamiento final del área COVID del Hospital Hipólito Unanue.

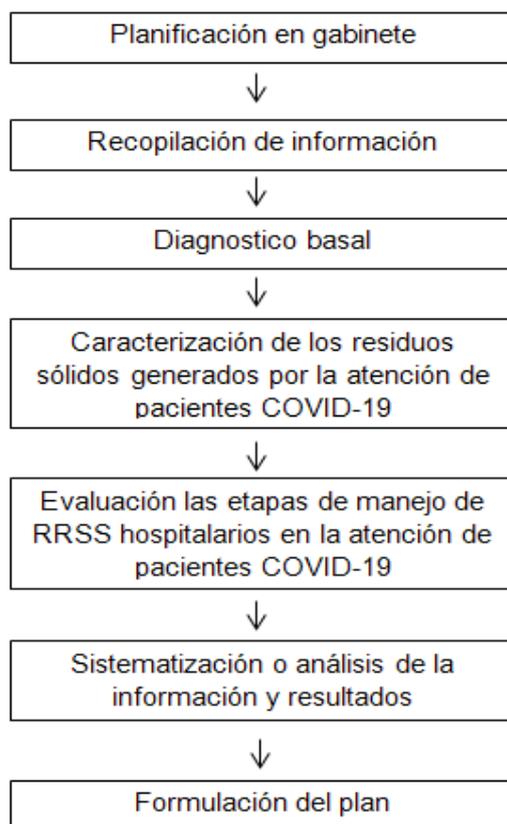
3. Evaluar las etapas de manejo de residuos sólidos hospitalarios en la atención de pacientes COVID-19.
 - Seguidamente se realizó un análisis de las condiciones sanitarias del área COVID del hospital desde la segregación, recolección y almacenamiento final para conocer el estado actual de la gestión y manejo de residuos sólidos hospitalarios, con la aplicación del dispositivo legal.

4. Formulación un plan de gestión ambiental para el manejo adecuado de residuos:
 - Se sistematizó la información recolectada y analizada.
 - Se formuló el Plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios generados por pacientes infectados con COVID-19, aplicando la NTS 144-MINSA/DIGESA.

En la figura 4 se observa un flujograma con todas las actividades y acciones a realizar:

Figura 4.

Flujograma de acciones y actividades.



Fuente: Elaboración propia.

3.3. Materiales y/o instrumentos

- **Recursos humanos:**

1 Tesista

1 asesor

Un profesional/asistente técnico del Hospital Hipólito Unanue

- **Equipos e instrumentos:**

Balanza con plataforma PCE-EP 30P1

Laptop Dual Core

Impresora HP Deskjet Ink Advantage 2445

Cámara fotográfica, Canon PowerShot A2300 IS 16.0 MP

Grabadora

- **Bolsas:**

Bolsas de polietileno de alta densidad de color rojo (70 cm de ancho x 90 cm de largo)

- **Materiales de escritorio:**

Un paquete de hojas bond

Actas de evaluación

Libre de apuntes

Tablero

USB

- **Servicios:**

Impresión

Internet

- **Equipo de protección personal**

Cubreboca - mascarilla 3M con filtro Purificado

Gafas de seguridad 3M

Mascarilla facial

Calzado de seguridad

Guantes de protección

Mameluco

3.4. Población y/o muestra de estudio

3.4.1. Población

Está en función del número de pacientes atendidos del 23 al 29 de setiembre en el Hospital Hipólito Unanue del 2020.

3.4.2. Muestra

La muestra es no probabilística ya que no es por elección sino por conveniencia, aquí no hay una población para extraer una muestra, solo se estudiará y caracterizará los residuos sólidos que se generan en el área COVID del Hospital Hipólito Unanue de Tacna.

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Una vez obtenida la información requerida en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna se procesarán los resultados con el programa Excel avanzado para la construcción de datos.

Para el contraste estadístico se aplicará la prueba χ^2 de Pearson para analizar la relación que existe entre la cantidad de los pacientes COVID-19 y los residuos generados en la atención a pacientes infectados de coronavirus.

3.5.1. Análisis de datos

Los análisis de datos obtenidos de los residuos sólidos hospitalarios se determinarán de la siguiente manera:

- Peso de los Residuos Sólidos Hospitalarios

En la fuente de generación, área COVID-19, se realiza el pesado de los residuos con una balanza de 200 kilos, obteniendo datos de 7 días consecutivos del mes de setiembre del 2020.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Área de estudio

El Hospital Hipólito Unanue de Tacna, es un órgano desconcentrado de la Dirección Regional de Salud Tacna, categorizado como un Hospital II-2, que brinda atención de salud de mediana complejidad a través de atención ambulatoria, emergencia, hospitalización y cuidados intensivos; asimismo el hospital se podrá identificar con la sigla HHUT.

Con respecto al área de estudio lo conforma el servicio de COVID-19 que ha sido creado ante la aparición del coronavirus considerado como pandemia, siendo este un servicio exclusivo para los pacientes infectados con COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue, esta área está ubicada donde anteriormente era el área de emergencia del hospital, es un área restringida donde solo el personal designado para este servicio COVID-19 puede ingresar, es por ello que esta cercada, ni los familiares de los pacientes tienen acceso.

Tabla 3.

Ubicación del Área de estudio.

Hospital Hipólito Unanue de Tacna	
Nombre:	Hospital Hipólito Unanue de Tacna (HHUT)
Clasificación:	Hospital II-2
Dirección:	Calle Blondel S/N

Fuente: Elaboración propia

Figura 5.

Entrada al área COVID-19 del Hospital Hipólito Unanue de Tacna.



. Fuente: Elaboración propia.

4.2. Caracterización de los residuos sólidos hospitalarios en el área de Covid-19 del Hospital Hipólito Unanue

Para ejecutar la caracterización se coordinó con la Unidad de Epidemiología y Salud Ambiental del Hospital, se utilizó el procedimiento según la NTS°144 – MINSA/DIGESA. Se tuvieron las siguientes consideraciones:

- Los residuos que se encuentran en las bolsas (rojas) deben estar previamente identificados o rotulados.
- La etiqueta de identificación de la muestra llevo la siguiente información: hora (entrega y recojo de la bolsa), día, año, área, sección y código.
- Las bolsas se almacenaron en un lugar ya establecido por el hospital, donde no existió riesgo de mezclarse.

La caracterización de los residuos sólidos se realizó en un periodo de 7 días consecutivos en el servicio de COVID-19, empezando desde el día 23 al 29 de

setiembre del 2020, con el propósito de caracterizar los residuos sólidos hospitalarios generados por los pacientes COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, para ello se determinó las siguientes pruebas:

4.2.1. Clase de residuos

La clasificación de los residuos sólidos de un establecimiento de salud es según el grado de peligrosidad, tal como lo estipula la normativa. Por lo tanto, los residuos generados por los pacientes infectados por COVID-19 son denominados como residuos peligrosos en la categoría de residuos biocontaminados y estos a su vez son segregados en bolsas rojas, de acuerdo al peso que tienen las bolsas, podremos medir la generación de residuos sólidos generados en el servicio de COVID-19, por un periodo de 7 días.

4.2.2. Peso kg de residuos sólidos generados en el área de COVID-19

Para realizar el pesado de los residuos sólidos generados en el área COVID-19, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

- Se ejecutaron las coordinaciones previas con el encargado del área de limpieza para poder identificar la fuente de segregación primaria, conocer los horarios de recojo de los residuos y las rutas de evacuación. Así mismo, se le dio una capacitación dirigida dando a conocer el proceso de esta caracterización.
- La caracterización se hizo posible gracias al apoyo del personal de limpieza, quienes realizaron la recolección y transporte interno de los residuos con la ayuda de coches que cuenta con una capacidad de 178 litros, siguiendo las rutas de evacuación y el horario establecidos por el Hospital Hipólito Unanue para el área de COVID-19, cumpliendo en todo momento las normas de bioseguridad establecidas.
- Luego de que los residuos sólidos se encuentran en el acopio final son caracterizados como lo estipula la norma.

- El pesado de los residuos se realizó en horarios de menor afluencia del personal (a tempranas horas de la mañana).

En la tabla 4 se puede observar los datos obtenidos por 7 días, como resultado dio que el día 23 de setiembre (día 1) se obtuvo la mayor generación de residuos equivalente a 425 kg que representa un 24% del total.

En la figura 6 podemos observar que, durante los 7 días de pesado, el porcentaje de los residuos biocontaminados en el primer día fue del 24%, el segundo día se obtuvo el 5%, el tercer día el 5%, el cuarto día el 6%, el quinto día el 20%, el sexto día el 20% y el último día el 20%.

Tabla 4.

Generación de residuos sólidos hospitalarios en kg, según clasificación: Residuos Biocontaminados.

Tipo de residuos	Días							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
Cantidad de Residuos Biocontaminados en kg	425.9	101.5	101.5	101.5	352	352	352	1786.4

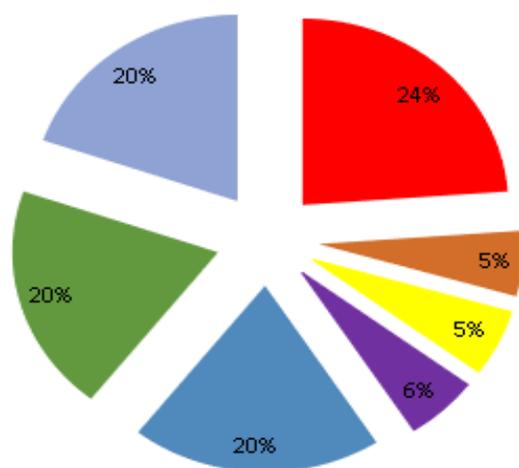
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6.

Porcentaje pesos de los Residuos Sólidos Hospitalarios del HHUT- del 23 al 29 setiembre 2020.

Porcentaje de Pesos de los Residuos Sólidos Hospitalarios

■ Día1 ■ Día2 ■ Día3 ■ Día4 ■ Día5 ■ Día6 ■ Día7



Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Volumen (L) de residuos sólidos generados en el área de COVID-19

De acuerdo a la evaluación que se realizó a los residuos generados en el servicio COVID-19 cumple con las características que estipula normativa, teniendo 25 recipientes (75 L de capacidad) en el servicio COVID-19.

4.2.4. Composición física de los residuos biocontaminados generados en el área COVID

La composición física de los residuos hospitalarios generados en el área COVID-19 se detallan en la tabla 5:

Tabla 5.*Composición física de los Residuos Sólidos Hospitalarios.*

Servicio	Residuos Biocontaminados	Residuos Especiales	Residuos Comunes
Observación	Guantes, baja lenguas, apósitos (algodón-gasas)	No	Papel, bolsas, entre otros
Hospitalización	Guantes, baja lenguas, papel higiénico, restos de alimentos y bebidas, tapers, cubiertos, vasos, ropa hospitalaria, sonda urinaria, sonda rectal, pañales, esparadrapo, mameluco, chaqueta, pantalón, mandilón, botas, gorro, N95, guantes, polainas, bisturís	Jeringas, vías, gasas contaminadas, frascos de medicamentos	Papel, bolsas de polietileno, frascos de suero, empaquetaduras, entre otros
Unidad de Cuidados intensivos	Apósitos (algodón-gasas), catéteres endovenosos, sonda urinaria, sonda nasogástrica, sonda rectal, pañales, esparadrapo, papel higiénico, restos de alimentos y bebidas, tapers, cubiertos, vasos, bolsas que contengan sangre humana, ropa hospitalaria, mameluco, chaqueta, pantalón, mandilón, botas, gorro, mascarilla N95, guantes, polainas, visor, careta o monogafas, bisturís.	Frascos de medicamentos, productos farmacéuticos parcialmente utilizados y otros	

Fuente: Hospital Hipólito Unanue de Tacna, 2020.

4.2.5. Residuos sólidos hospitalarios no reciclables

Los residuos generados en el área COVID del Hospital Hipólito Unanue el 100% son clasificados como residuos biocontaminados, es por ello que el material preventivo de primera línea y/o EPP no puede ser reciclado ni reutilizado.

Por consiguiente, todo material desechable que quedó dentro de la habitación del paciente (debiendo incluirse alimento consumidos o sin consumir, papel, guantes, etc) incluso aunque no se haya abierto deber desechado (considerándose residuo biocontaminados).

4.3. Diagnóstico de la gestión del manejo de los RSH en el área COVID del Hospital Hipólito Unanue

Con los trabajos, las coordinaciones realizadas y revisión de bibliografía se accedió a la información sobre las etapas de manejo de los residuos sólidos actuales

generados por la atención médica de los pacientes infectados de COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue, las cuales se precisan a continuación:

4.3.1. Acondicionamiento

En esta etapa el área COVID-19 se encuentra debidamente acondicionada y cumple con las especificaciones técnicas indicadas en la normativa legal, dado que cuenta con recipientes de 20, 50 y 75 litros de capacidad, los mismos que son distribuidos en los servicios de triaje, hospitalización y UCI. Cabe mencionar, dada la ocurrencia de esta pandemia se ha observado una atención prioritaria del manejo de residuos hospitalarios, tal es así que es frecuente el recojo de los residuos en cada servicio y esta acción no permite que se sobrepase la capacidad de almacenamiento del recipiente y así cumplir con las disposiciones que dicta la normativa legal y en lo referente a residuos punzocortantes se utilizan cajas rígidas las mismas que están con nivel de almacenamiento por debajo del 30% de su capacidad. Cabe señalar que el hospital si cumple con lo requerido por la norma, dado que tienen la suficiente cantidad de recipientes y el personal de servicio de mantenimiento se encuentra sensibilizado y capacitado.

Figura 7.

Recipientes para residuos biocontaminados, con tapa vaiven, debidamente rotulados y con su respectiva bolsa roja.



Fuente: Hospital Hipólito Unanue, 2020

Figura 8.

Caja rígida, acondicionada para los residuos punzocortantes, con su respectivo rotulo de peligro.



Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Segregación y Almacenamiento Primario

Es necesario mencionar, dada la particularidad a la ocurrencia de esta pandemia de COVID-19 y en aplicación de nuevos dispositivos legales dictados por el sector competente y una de las características en particular es que no se realiza la segregación por tipo de residuo debido al riesgo biológico que representa este tipo de residuo generada por la atención médica y por ello el 100% de estos residuos son del tipo biocontaminados. Determinándose que cumple con una adecuada segregación y almacenamiento primario.

Figura 9.

Recipientes de diferentes tamaños para los residuos sólidos biocontaminados en los diferentes servicios COVID-19.



Fuente: Hospital Hipólito Unanue de Tacna.

4.3.3. Almacenamiento Intermedio

Esta etapa no aplica para el área COVID-19 ya que estos residuos se deben manipular lo menos posible por ser altamente peligrosos.

4.3.4. Transporte interno

El transporte interno lo ejecuta el personal de servicio de mantenimiento quienes cuentan sus respectivos Equipos de Protección Personal (EPP), los RSH son trasladados en coches rodantes (de 1100 L, 660 L) actividad que se desarrolla en los horarios con menor afluencia de personas y por rutas establecidas. Así mismo, las cajas que contienen los residuos punzocortantes son cerrados y derivadas para su disposición final.

Se debe agregar que el personal de mantenimiento se encuentra sensibilizado y capacitado; por ello que las manipulaciones de las bolsas se realizan con las máximas medidas de bioseguridad las cuales son sujetadas por la parte superior de la bolsa y no pegándolas al cuerpo, ni tampoco compactándolas dentro de los contenedores; cada vez que terminan de usar estos coches para transportar los residuos, son limpiados y desinfectados.

Figura 10.

Residuos sólidos biocontaminados transportados por el personal de limpieza.



Fuente: Hospital Hipólito Unanue de Tacna.

4.3.5. Almacenamiento Final

Esta etapa cumple con lo establecido por la normativa, donde los residuos biocontaminados son almacenados en el área de almacenamiento final, donde su almacenamiento es diferenciado por residuos biocontaminados COVID-19 y residuos hospitalarios que se generan de las atenciones médicas del Hospital Hipólito Unanue. Esta área se encuentra debidamente señalizada y en la parte exterior se indica que es un área restringida, área de piso pulido de cemento y sus paredes son de mayólicas, cuenta con puntos de agua para la limpieza del lugar, así mismo cuenta con una buena iluminación y ventilación. Una de las deficiencias es que esta área no cuenta con coches de almacenamiento de residuos y tendría que tener capacidad de almacenamiento de 1000 L. La temporalidad de almacenamiento de residuos en esta área es de 48 a 72 horas como máximo, y según refiere personal del establecimiento en temporadas de alta la frecuencia de recojo puede ser diaria; en este aspecto se cumple la normativa legal dado que el almacenamiento de estos residuos es de alto riesgo.

Figura 11.

Residuos biocontaminados en el almacenamiento final.



Fuente: Hospital Hipólito Unanue de Tacna.

4.3.6. Recolección Externa y Transporte Externo

En esta etapa la administración del Hospital Hipólito Unanue ha contratado los servicios de una Empresa Operadora de Residuos RESITER PERU SAC, la misma que se encuentra autorizada por el sector competente.

Tabla 6.

EPS-RS del Hospital Hipólito Unanue.

Razón social	RESITER PERU S.A.C.
RUC	20537921464
Fecha inicio actividades	25 de octubre del 2010

Fuente: Elaboración propia.

4.3.7. Disposición final

La disposición final de residuos biocontaminados son dispuestos en un relleno de seguridad denominado "HUATIQUER" ubicado en la ciudad de Chincha; de la empresa operadora TOWER AND TOWER S.A. autorizado por el sector competente.

4.4. Propuesta del plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios en el área COVID del Hospital Hipólito Unanue

El plan de manejo de residuos sólidos es una guía para optimizar la gestión de los residuos sólidos según la normativa ambiental.

Así mismo, este plan de manejo de residuos sólidos fue realizado de acuerdo a la caracterización de los residuos y diagnóstico del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el área COVID-19 del HHUT.

4.4.1. Finalidad

Este plan busca proponer medidas para controlar y minimizar los riesgos que estos puedan generar a la salud de la población que tienen contacto con este tipo de residuos y los efectos que puede ocasionar al medio ambiente.

4.4.2. Objetivos del plan

4.4.2.1. Objetivo general

Minimizar los riesgos de bioseguridad y ambientales para el personal de salud, personal de limpieza y todo aquel que está en contacto durante el ciclo del manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados por los pacientes COVID-19.

4.4.2.2. Objetivo específico

- Realizar buenas prácticas en el manejo de residuos peligrosos para minimizar la tasa de infecciones o contagios.
- Mejorar el manejo, tratamiento y la disposición final de los residuos peligrosos de manera ambientalmente segura.

4.4.3. Base legal

- Ley N°26842, Ley General de Salud.
- Ley N°29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Decreto Legislativo N° 1501 que modifica al Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- R. M. N°144-2018-MINSA, Norma Técnica de Salud:” Gestión Integral y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud, Servicios Médicos de Apoyo y Centros de Investigación”.

- R.M. N° 217-2004/MINSA. NT-MINSA/DGSP Vo.1. Norma Técnica: Procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios.
- R. M. N° 193-2020-MINSA. Documento técnico: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú.

4.4.4. Descripción de las actividades en el Hospital Hipólito Unanue

A continuación, se detalla la estructura organizacional del Hospital Hipólito Unanue, la unidad responsable del manejo de los residuos sólidos y el área COVID-19 generadora de residuos.

4.4.4.1. Estructura Organizacional

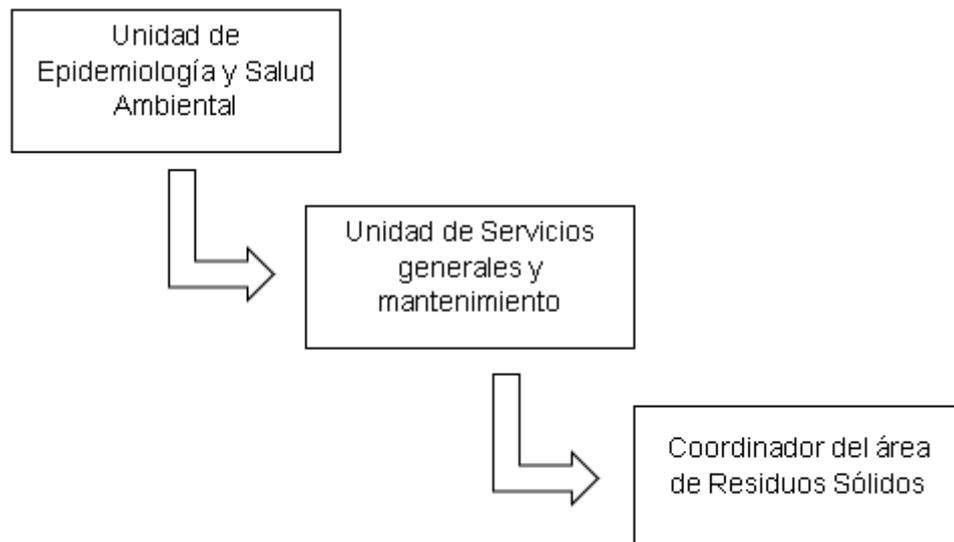
Teniendo en cuenta la responsabilidad del manejo de estos residuos se debe tener en claro la estructura orgánica de la red asistencial del Hospital Hipólito Unanue.

- **Unidad Responsable del manejo de los residuos sólidos generados en el área COVID**

En la figura 12 se encuentran los niveles de responsabilidad del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna:

Figura 12.

Niveles de responsabilidad del manejo de los residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna.



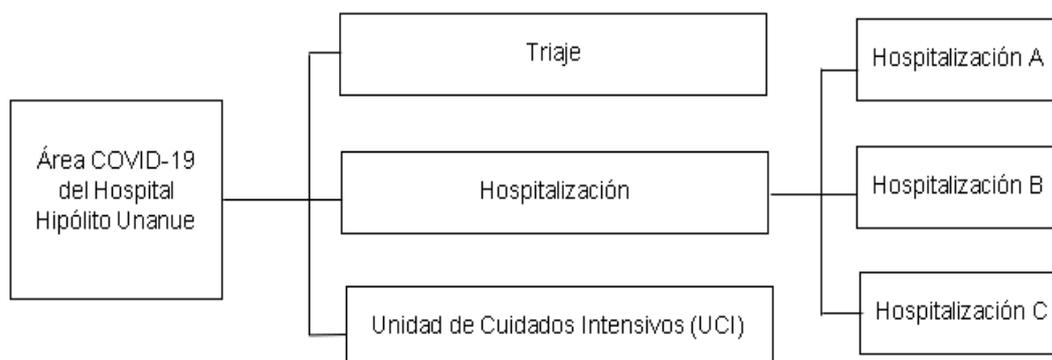
Fuente: Adaptación consulta MINSA, elaboración propia, 2020.

- Servicio y/o unidad COVID-19 generadora de los residuos sólidos en el Hospital Hipólito Unanue

En la figura 13 podemos observar los 3 servicios, con los que cuenta el área COVID-19, generadores de los residuos sólidos en el Hospital Hipólito Unanue.

Figura 13.

Servicios del área COVID-19 generadoras de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Hipólito Unanue.



Fuente: Adaptación consulta MINSA, elaboración propia, 2020.

4.4.5. Estrategia del plan de manejo de los residuos sólidos generados por paciente COVID-19

Para realizar este plan se fijó la siguiente estrategia:

4.4.5.1. Formulación del plan de manejo de los residuos sólidos generados por paciente COVID-19

La elaboración este plan se basa en una revisión bibliográfica del manejo de los RSH, así mismo inspecciones sanitarias al Hospital Hipólito Unanue, para así elaborar un diagnóstico de la situación actual y futura y de esa manera poder realizar un plan viable de manejo de residuos sólidos generados por paciente COVID-19.

4.4.6. Identificación de la peligrosidad de los residuos sólidos

A lo largo del ciclo del manejo de los residuos sólidos generados por pacientes COVID-19 puede ocurrir accidentes en el manejo de estos residuos, en la tabla 7 se especifica los riesgos a los que están expuestos el personal de salud, así como el personal de limpieza.

Tabla 7.

Riesgos en el Manejo de los Residuos Sólidos generados por los pacientes COVID-19.

Etapas	Riesgos	Medidas preventivas	Medidas correctivas
Generación y Segregación	Pinchazos, cortes, caída de residuos, enfermedades	Usar EPP, tener conocimiento sobre procedimientos de primeros auxilios.	Aplicación de vacunas, atención inmediata.
Almacenamiento	Cortes con objetos punzocortantes, absorción de gases, exposición a vectores	Uso de bolsas y contenedores con el correcto espesor, acondicionamiento seguro e higiénico.	Adquisición de los recursos necesarios, identificación de riesgo y darle seguimiento al accidente
Transporte interno	Derrame y dispersión de los residuos	Disponer con procedimientos correctos, fijar horarios de evacuación, implementar más contenedores con ruedas.	Limpieza y desinfección del área de accidente en manera inmediata, registrar el accidente, darle mantenimiento al contenedor.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.7. Estimación de la tasa de generación anual de residuos sólidos

La generación de los residuos sólidos hospitalarios fue hallada con los datos recopilados en la caracterización física realizada en el mes de setiembre del 2020. En la tabla 8, podemos ver la generación promedio de los residuos biocontaminados en un día, en un mes y en año.

Tabla 8.

Generación promedio de los residuos biocontaminados en un día, en un mes y en año de residuos sólidos hospitalarios en el área COVID-19.

Promedio de generación de los residuos generados en el área COVID		Residuos Biocontaminados
Promedio diario en kg		255.2
Promedio mensual en kg		7656
Promedio anual en tn		91.9

Fuente: Elaboración propia

4.4.8. Procedimientos en las etapas del manejo de los RSH contaminados con Coronavirus

A continuación, se darán algunas recomendaciones para realizar el manejo de los RSH generados en el área COVID-19:

4.4.8.1. Recomendaciones en la etapa de acondicionamiento

- Para esta etapa, el área COVID-19 debe contar con los receptáculos de residuos apropiados (bolsas, contenedores, cajas de objetos punzocortantes) los cuales deben estar disponibles en toda el área COVID-19, con el fin de segregar y eliminar los residuos en el punto de generación.
- Los recipientes o contenedores deben ser de diferentes capacidades 20L, 75 L y 125 L para los diferentes puntos de acopio de dicha área.
- De esta manera, se deberá acondicionar exclusivamente recipientes con tapa y pedal o vaiven, con su bolsa roja de polietileno de espesor 50.8 micras, la misma que se llenará como máximo hasta sus $\frac{3}{4}$ partes, la bolsa se debe cerrar mediante el uso de precintos, no cortar el largo del precinto.
- Para los residuos cortopunzantes, se debe utilizar descartadores rígidos y ubicarlos dentro del entorno del paciente. No se debe colocar ningún tipo de líquido desinfectante en su interior, de la misma manera se llenará como máximo hasta sus $\frac{3}{4}$ partes.
- Así mismo todas las bolsas y descartadores de cortopunzantes deberán ser rotulados como residuos peligrosos.
- Por otro lado, colocar carteles que muestren el tipo de residuos que deben desecharse en cada contenedor, deben colocarse cerca de los contenedores para guiar al personal.
- Se debe hacer un cohorte de personal de salud para el área COVID-19 y así evitar una mayor propagación dentro de la población hospitalaria.

4.4.8.2. Recomendaciones en la etapa de segregación

Todos los residuos generados en las áreas de atención del paciente sospechoso o confirmado con COVID-19 serán clasificados como residuos biocontaminados tal como indica la normativa legal.

- Desechar los residuos con un mínimo de manipulación.
- Las jeringas y agujas deben descartarse juntas en un recipiente rígido.
- Los frascos de vidrio, vidrios rotos o enteros deben depositarse en el recipiente rígido, resistente al traspaso por vidrios rotos, deben estar rotuladas, el límite de llenado $\frac{3}{4}$ partes, cuando se alcance el límite de llenado.
- Una vez alcanzado los $\frac{3}{4}$ de llenado de la bolsa con residuos sólidos hospitalarios, esta se retira previa desinfección y al cambio de bolsa se desinfecta el recipiente en uso.
- Es recomendable que las bolsas de estos residuos deben estar rotuladas con la fecha, tipo de residuo y punto de generación para permitir su seguimiento hasta su eliminación.
- Para el manejo seguro de las agujas, se debe gestionar la adquisición de un equipo extractor de agujas, el mismo que asegura su manejo y reduce el riesgo a contraer por manipulación de punzocortantes.

4.4.8.3. Recomendaciones en la etapa de almacenamiento primario

La recolección interna de los residuos del área COVID-19 se realiza una vez que los recipientes se encuentran llenos hasta las $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad o cuando se requiera.

- Para el recojo de los residuos debe cerrarse la bolsa con sumo cuidado, no se debe trasvasar los residuos de una bolsa a otra.
- Evitar el contacto del cuerpo con la bolsa de residuos, no se debe arrastrar las bolsas por el piso.
- Una vez retirada la bolsa con los residuos, se debe reponer otra bolsa nueva en reemplazo.

- Para los residuos de alimentos biocontaminados se deberá trasladar inmediatamente al almacenamiento final, respetando las rutas y los horarios establecidos.
- En cuanto a los recipientes rígidos para vidrios, deberán ser sellados para su transporte al igual que los recipientes de los residuos punzocortantes y colocadas dentro de una caja de cartón rotuladas con la simbología de material punzocortante.

4.4.8.4. Recomendaciones en la etapa de almacenamiento intermedio*

El almacenamiento intermedio no aplica para los residuos que generan los pacientes con sospecha o confirmados de COVID-19, ya que dichos residuos son potencialmente peligrosos y en todo momento se trata de desecharlos con el mínimo de manipulación.

4.4.8.5. Recomendaciones en la etapa de recolección y transporte interno

- El transporte interno de los residuos debe realizarse en los horarios donde exista un bajo flujo de personas (p. ej. en las noches o en las mañanas muy temprano) evitando el cruce con las rutas de alimentos, ropa limpia o traslado de pacientes.
- Se debe establecer rutas diferenciadas para evitar la exposición del personal y los pacientes.
- Dependiendo del diseño de la instalación de atención médica sería ideal que transporte interno de residuos tenga escaleras, pisos o elevadores separados de los pacientes.
- El personal de transporte debe usar su EPP adecuado en todo momento.
- Los contenedores, deben estar diferenciados como residuos peligrosos con tapa articulada en el propio cuerpo del vehículo y ruedas de tipo giratorio, debe ser de material rígido, bordes redondeados, lavables e impermeables, que faciliten un manejo seguro de los residuos sin generar derrames.

- Los contenedores deben ser transportados utilizando carros con ruedas o carros que no se usen para ningún otro propósito. Es recomendable tener carros de repuesto disponibles en caso de un accidente, estos carros deben limpiarse y desinfectarse a fondo diariamente.
- En ningún caso usar ductos para transportar los residuos.

4.4.8.6. Recomendaciones en la etapa almacenamiento central o final

- Al tener definidas las rutas, el recorrido del transporte de los residuos al almacenamiento final es menor.
- Se debe destinar un espacio en el almacén central de uso exclusivo, donde se almacenarán los residuos sólidos COVID-19 en un recipiente rotulado como residuos peligrosos.
- Los residuos deben permanecer menos de 48 horas en el almacenamiento central o final con el fin de evitar aerosoles.
- Todo recipiente que contuvo los residuos debe ser lavados y desinfectados.
- Los residuos punzocortantes se deben colocar en una zona debidamente identificada.
- El personal de limpieza siempre debe contar con sus respectivos EPP.

4.4.9. Tratamiento de los residuos hospitalarios generados en el área COVID

Se recomienda priorizar las técnicas de tratamiento de residuos que minimicen la formación y liberación de productos químicos o emisiones peligrosas. En la tabla 9 se compara los tipos de tecnologías disponibles en el mercado que cumplen con los Convenios de Estocolmo y Basilea, en esta tabla evalúa las tecnologías disponibles según su impacto ambiental y sus costos de capital y operacionales (● = bajo, ●● = medio, ●●● = alto, ●●●● = muy alta).

Tabla 9.

Comparación de las tecnologías para el tratamiento de residuos biocontaminados (generados en el área COVID).

Tipo de tecnología	Capacidad (kg/h)	Impacto Ambiental	Costos Capitales	Costos de Operación
Autoclave de vapor con vacío	5-3000	●	●	●
Autoclave de vapor con trituradora integrada	5-3000	●	●●	●●
Microondas (carga por lotes)	1-210	●	●	●●
Microondas (proceso continuo)	100-600	●	●●	●●
Incineración incluyendo tratamiento del gas de combustión	50-3000+	●●	●●●●	●●●●

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2020

4.4.9.1. Tecnologías para el tratamiento

Con respecto a las prácticas de segregación estas afectan la frecuencia de la generación de desechos. Adicionalmente, la cantidad de residuos que deben ser tratados depende si los desechos se destruyen en la principal instalación de salud (tratamiento descentralizado) o si se combinan los residuos de varias instalaciones de salud para su tratamiento (tratamiento centralizado). Una política de compra ecológica (p. ej. pedir productos con menos empaque y/o con un uso reducido de materiales) también puede ayudar a reducir la cantidad global de los desechos.

Para instalar un nuevo equipo de tratamiento, es necesario que se haga un pronóstico de la cantidad de desechos que se generan para seleccionar el equipo más apropiado. Con respecto al cálculo de la cantidad de desechos, las tasas promedio de generación de desechos se calculan semanalmente para tener en cuenta las variaciones diarias en una semana determinada. Sin embargo, los datos se brindan normalmente en kilogramos (kg) por día o kg por año. Los kilogramos por cama ocupada por día en los países de ingresos elevados o medios tienen un promedio de generación 0.5 kg de residuos por cama ocupada por día.

En la tabla 10 podemos ver la cantidad estimada de la frecuencia de generación de residuos hospitalarios infecciosos:

Tabla 10.

Frecuencia de generación de residuos hospitalarios infecciosos.

Instalación	Frecuencia de generación de residuos hospitalarios infecciosos
Hospital Hipólito Unanue de Tacna (Área COVID)	0.5 kg/cama por día

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2020.

Basándose en la cantidad de residuos biocontaminados generados en el área COVID-19, se puede calcular la capacidad de la tecnología de tratamiento de residuos. La frecuencia de generación de desechos por día se debe multiplicar por el número promedio de pacientes por día o por el número de camas por el porcentaje de ocupación de camas.

72 camas de hospital; porcentaje de ocupación de camas del 5.91% (POC); ciclo con duración de 1 hora, 6 horas de tratamiento de desechos por día; 7 días de tratamiento por semana; 0.5 kg de desechos infecciosos por cama por día.

Cálculo:

$$72 \text{ camas} \times 5.91\% \text{ (POC)} \times 0.5 \text{ kg/camas/día} \times 1.2 \text{ (margen de seguridad)}$$

$$= 255.3 \text{ kg de residuos infecciosos por día}$$

$$255.3 \text{ kg} / 6 \text{ horas de trabajo} = 42.55 \text{ kg por hora}$$

Resultado:

Este hospital necesita tecnología con capacidad de tratamiento mínima de 42.55 kg por hora.

Se debe añadir un margen de seguridad de 20% al total para cubrir las fluctuaciones en la tasa de generación de desechos.

Se debe dividir la cantidad de desechos generados por día (kg/día) por la cantidad de horas de trabajo por día del equipo de tratamiento de desechos para lograr el mínimo de la capacidad de tratamiento necesitada (kg/h). Si la tecnología de tratamiento solo se usa en días específicos (p.ej. Lunes a viernes) la capacidad requerida puede adaptarse. La duración del ciclo de la tecnología de tratamiento se define como el tiempo que se necesita para

agregar, tratar y descargar los desechos. Se debe considerar una hora adicional para el arranque del sistema de tratamiento.

4.4.9.2. Especificaciones y requisitos de la tecnología

Para la elección de la tecnología se debe tener en cuenta los las especificaciones y requisitos; a continuación, se definen alguna de las tecnologías:

- Incineración

Un factor fundamental para los incineradores térmicos de alta temperatura incluye dos cámaras de combustión (850°C / 1100°C), siendo este uno de los métodos más efectivos ya que minimiza considerablemente el peso y volumen mediante el proceso de combustión, dando como resultado la conversión del residuo en ceniza, en menor cantidad. Esta tecnología de tratamiento es costosa en su instalación y en la operación, ya que requiere un sistema de limpieza del gas de combustión.

La primera cámara se encarga de la quema de desechos generando cenizas y gases altamente tóxicos, entre lo que sobresale es la dioxina y furanos que son gases cancerígenos; los residuos sólidos deben permanecer en la cámara cerca de una 1 hora para ser destruidos; en la segunda cámara los gases tóxicos son convertidos en vapor de agua, CO₂, entre otros químicos, mediante un proceso de combustión.

- Autoclave de vapor con sistema de vacío

Este método es el más común con vapor y hace uso del vapor saturado a presión para descontaminar los residuos. Las autoclaves también deben tratar el aire extraído al inicio del proceso para prevenir la liberación de aerosoles patogénicos, normalmente se realiza al tratar el aire con vapor o al pasarlo por un filtro específico (p.ej. Filtro de aire particulado de alta eficiencia (HEPA)) antes de liberarlo; dichos residuos se descontaminan con temperatura desde 121°C hasta 134°C por un tiempo de 30 minutos como mínimo, por lo tanto las bolsas de estos residuos usadas en el autoclave deben ser resistentes al calor y deben permitir la entrada del vapor en ellas. Así mismo se añade una fase de secado después del tratamiento para

proteger al operador del vapor cuando abra la puerta, de manera que la condensación resultante también debe descontaminarse antes de ser liberada al desagüe. Como resultado del tratamiento, los residuos son considerados “no peligrosos” y pueden ser desechados como tales.

- **Autoclave de vapor con trituradora integrada**

Las autoclaves con trituradoras o molidoras integradas son sistemas a base de vapor, desarrollados para optimizar la transferencia del calor a los residuos, y lograr un calentamiento más uniforme de los residuos, los deja irreconocibles y/o hacen que el sistema de tratamiento sea un proceso continuo. También se les conoce a estos sistemas como autoclaves avanzadas, autoclaves híbridas o tecnologías de tratamiento de vapor avanzado. La pre-trituración permite mejorar la penetración y eficacia del vapor; este proceso también puede incluir una fase de pre-vacío o de vacío fraccionado para mayor seguridad. Al concluir el ciclo los residuos son considerados no peligrosos y pueden ser desechados como tal, incluso alguno de ellos podría ser aptos para ser reciclados.

- **Microondas (carga por lotes)**

Un sistema típico de microondas dependiente de lotes trata los desechos en lotes en una unidad de descontaminación de desechos cerrada. Algunas unidades requieren de contenedores reutilizables completamente cerrados aptos para microondas, en donde se puedan recolectar los desechos antes de proceder. Los sistemas de microondas pueden tener múltiples ciclos programables que corresponden a las diferentes temperaturas de tratamiento o los diferentes niveles de desinfección.

- **Microondas (proceso continuo)**

Un sistema de microondas continuo común consiste en un sistema de carga automática, una tolva, una trituradora, un transportador helicoidal, un generador de vapor, generadores de microondas, un transportador de descarga y controles. Las bolsas de desechos son introducidas en la tolva, en donde también se puede inyectar vapor. Para prevenir la liberación de

patógenos, el aire debe ser extraído a través de un filtro HEPA mientras que las bolsas de desechos son cargadas en la máquina. Una vez la tapa de la tolva está cerrada, los desechos pasan a través de una trituradora. Las partículas del desecho pasan a través de una barrena (el transportador helicoidal) donde son expuestos a vapor y calentados a 100°C con la ayuda de varios generadores de microondas. Los desechos son entonces mantenidos en la sección de espera en donde los desechos médicos se mantienen a 100°C durante 50 minutos.

A continuación, en la tabla 11 se encuentran las ventajas, desventajas y aspectos ambientales de las tecnologías de tratamiento ya mencionadas:

Tabla 11.

Comparación de las ventajas, desventajas y aspectos ambientales de las tecnologías de tratamiento.

Tipo de tecnología	Ventajas	Desventajas	Aspecto Ambiental
Autoclave de vapor con sistema de vacío	Poco impacto ambiental No dejan residuos peligrosos Alguno de los residuos tratados pueden ser recicados	Requiere de una colecta de residuos garantizada Requiere de una conexión de agua y electricidad garantizada Se necesitan contenedores y bolsas resistentes al calor Los residuos reconocibles pueden causar heridas	Es una tecnología amigable con el medio ambiente Contaminan considerablemente menos el aire que los procesos de incineración
Autoclave de vapor con trituradora integrada	Bajo impacto ambiental Sin residuos peligrosos Reducción de volumen El residuo es irreconocible	Requiere de una colecta de residuos garantizada Requiere de una conexión de agua y electricidad garantizada Costos y mantenimiento más alto Requiere de un operador certificado	Contaminan considerablemente menos el aire que los procesos de incineración El sistema necesita estar cerrado para prevenir la emisión de aerosoles durante el proceso de trituración de residuos
Microondas (carga por lotes)	Bajo impacto ambiental Sin residuos peligrosos	Requiere de una recolección de residuos confiable Requiere de una conexión eléctrica confiable	Es una tecnología amigable con el ambiente Las emisiones de aire de las unidades de microondas son mínimas
Microondas (proceso continuo)	Bajo impacto ambiental Los residuos no son peligrosos Los residuos son irreconocibles Reducción de volumen de los residuos	Se necesita de una conexión eléctrica garantizada Costos y mantenimiento más alto	Esta tecnología es amigable con el medio ambiente El agua residual se descontaminada durante el proceso
Incineración	Reducción del 75% de peso 90% de volumen Destrucción de plásticos y fármacos	Produce dioxinas (cancerígenas) Es más costoso que otras tecnologías	Contamina el ambiente

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2020.

4.4.9.3. Selección de la tecnología para el tratamiento de los RSH del área COVID-19 del Hospital Hipólito Unanue de Tacna

El método a aplicar no debe deteriora el medio ambiente ni la salud de la población hospitalaria o por lo menos tratar de que esto sea en pequeña escala. Luego de analizar las tecnologías presentadas en este estudio, se llegó a la conclusión que si bien es cierto la incineración de residuos es desde hace tiempo una práctica muy extendida, pero si no es total o si se incineran productos que contienen cloro, estos pueden liberar dioxinas y furanos, sustancias que son cancerígenas para el ser humano, solo las incineradoras modernas cumplen las normas internacionales de emisiones por lo que respecta a dioxinas y furanos, teniendo un costo muy elevado es por eso que se optó por el tratamiento por vapor con sistema de vacío (autoclave). Siendo esta tecnología la mejor opción para el tratamiento de residuos infecciosos, teniendo en cuenta el impacto ambiental, sus ventajas - desventajas y los costos.

4.4.10. Medidas de bioseguridad

Para el adecuado manejo de los residuos sólidos COVID-19 se debe tener un cuidado especial puesto que representa un alto riesgo a la población que está en contacto con ellos (médicos, enfermeros, técnicos y el personal de limpieza - involucrados con el manejo de residuos), por tal motivo se debe cumplir de manera obligatoria la normativa vigente de seguridad y salud ocupacional; de igual modo el uso de EPP es obligatorio.

4.4.10.1. Recomendaciones generales

- Exámenes preocupaciones de salud, físico y psicológico.
- Vacunación del personal hospitalario para Hepatitis B (3 dosis) y Tétanos.
- Capacitación al personal para realizar sus actividades diarias.
- Proveer al personal asistencial de equipos de protección personal.
- Exámenes de conocimiento (bioseguridad) y destreza física.

- Se debe facilitar a los pacientes y a toda la población hospitalaria en general la aplicación de las prácticas de higiene de manos, higiene respiratoria y tos. Para ello se recomienda la colocación de carteles en lugares estratégicos (como en la entrada y en la zona de espera).

4.4.10.2. Recomendaciones sobre los Equipos de protección personal que el personal asistencial debe usar

Es fundamental recordar que, durante el turno del personal de salud y limpieza, deberán cumplir con los protocolos de bioseguridad para la colocación, uso, retiro y desecho de los EPP. Así mismo, si un EPP se deteriora, contamina o mancha con fluidos corporales, deberá ser reemplazado inmediatamente.

Médicos, enfermeras y personal técnico

- Deberán hacer uso obligatorio de guantes cuando tengan contacto con el paciente, y desecharlos inmediatamente seguido del lavado de mano antes y después.
- En caso de sufrir una rotura de guantes o perforación deberán desecharlos y lavarse las manos para colocarse otro par de guantes.
- No podrán tocarse los ojos, nariz y las mucosas ni la piel con las manos o guantes puestos.

Personal de limpieza

- Deberá contar con el uniforme y equipos de protección personal de según el área asignada que le corresponde.
- Tanto como el uniforme y equipos de protección personal deben estar en buenas condiciones.

En la tabla 12, se observa los elementos del equipo de protección personal (EPP) que se recomienda usar en el contexto de la COVID-19:

Tabla 12.

Los elementos del equipo de protección personal (EPP) que se recomienda en función del entorno, el personal implicado y el tipo de actividad.

Área	Trabajadores de salud o pacientes	Actividad	Tipo de EPP o actividad
Urgencias Hospitalización Unidad de Cuidados Intensivos Sala de cirugía Consulta externa	Trabajador de la salud	Contacto directo con el paciente en procedimientos que no generan aerosoles	Mascarilla quirúrgica Caretas Bata manga larga anti fluido Guantes Vestido quirúrgico
		Contacto directo con el paciente en procedimientos que generan aerosoles	Respirador N95 Caretas Bata manga larga antifluido Guantes Vestido quirúrgico Gorro
	Procedimiento quirúrgico	Respirador N95 Visor, careta o monogafas Bata manga larga antifluido Guantes estériles Vestido quirúrgico debajo de la bata que se retira al final del turno Gorro Polainas	
	Personal de limpieza	Entrar a la habitación	Mascarilla quirúrgica Bata manga larga antifluido Guantes de caucho Monogafas Botas
	Acompañante permanente	Entrar a la habitación	Mascarilla quirúrgica Bata Guantes
Urgencias Hospitalización Sala de cirugía Consulta externa	Paciente		Colocar mascarilla quirúrgica si es tolerada por el paciente.

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2020.

4.4.10.3. Secuencia para ponerse el equipo de protección personal (EPP)

- Elegir el EPP adecuado.
- Designar el lugar donde se pondrá y quitará el EPP.
- Si es necesario, pedir ayuda a un amigo/compañero o póngase delante de un espejo. En la figura 14 se muestra la secuencia para ponerse el equipo de protección personal:

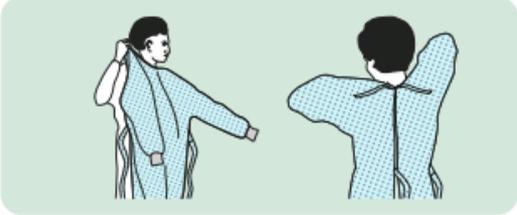
Figura 14.

Secuencia para ponerse los Equipos de Protección Personal.

SECUENCIA PARA PONERSE EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

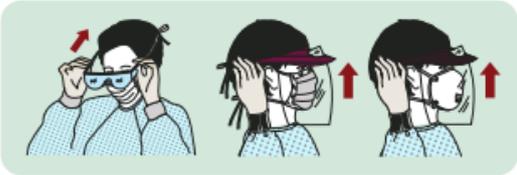
1. BATA

- Cubra con la bata todo el torso desde el cuello hasta las rodillas, los brazos hasta la muñeca y dóblela alrededor de la espalda
- Átesela por detrás a la altura del cuello y la cintura



2. MÁSCARA O RESPIRADOR

- Asegúrese los cordones o la banda elástica en la mitad de la cabeza y en el cuello
- Ajustese la banda flexible en el puente de la nariz
- Acomódesela en la cara y por debajo del mentón
- Verifique el ajuste del respirador



3. GAFAS PROTECTORAS O CARETAS

- Colóquesela sobre la cara y los ojos y ajústela



4. GANTES

- Extienda los guantes para que cubran la parte del puño en la bata de aislamiento



UTILICE PRÁCTICAS DE TRABAJO SEGURAS PARA PROTEGERSE USTED MISMO Y LIMITAR LA PROPAGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

- Mantenga las manos alejadas de la cara
- Limite el contacto con superficies
- Cambie los guantes si se rompen o están demasiado contaminados
- Realice la higiene de las manos

Fuente: Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud & Asociación Colombiana de Infectología, 2020.

4.4.10.4. Secuencia para quitarse el Equipo de Protección Personal

- Evite la contaminación para usted mismo, los demás y el entorno.
- Primero se tiene que retirar los elementos más contaminados.

En la figura 15, se muestra la secuencia para quitarse el equipo de protección personal:

Figura 15.

Secuencia para quitarse el equipo de protección personal

SECUENCIA PARA QUITARSE EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Con la excepción del respirador, quítese el EPP en la entrada de la puerta o en la antesala. Quítese el respirador después de salir de la habitación del paciente y de cerrar la puerta.

1. GUANTES

- ¡El exterior de los guantes está contaminado!
- Agarre la parte exterior del guante con la mano opuesta en la que todavía tiene puesto el guante y quíteselo
- Sostenga el guante que se quitó con la mano enguantada
- Deslice los dedos de la mano sin guante por debajo del otro guante que no se ha quitado todavía a la altura de la muñeca
- Quítese el guante de manera que acabe cubriendo el primer guante
- Arroje los guantes en el recipiente de desechos



2. GAFAS PROTECTORAS O CARETA

- ¡El exterior de las gafas protectoras o de la careta está contaminado!
- Para quitárselas, tómelas por la parte de la banda de la cabeza o de las piezas de las orejas
- Colóquelas en el recipiente designado para reprocesar materiales o de materiales de deshecho



3. BATA

- ¡La parte delantera de la bata y las mangas están contaminadas!
- Desate los cordones
- Tocando solamente el interior de la bata, pásela por encima del cuello y de los hombros
- Voltee la bata al revés
- Dóblela o enróllela y deséchela



4. MÁSCARA O RESPIRADOR

- La parte delantera de la máscara o respirador está contaminada — ¡NO LA TOQUE!
- Primero agarre la parte de abajo, luego los cordones o banda elástica de arriba y por último quítese la máscara o respirador
- Arrójela en el recipiente de desechos



EFECTÚE LA HIGIENE DE LAS MANOS INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE QUITARSE CUALQUIER EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Fuente: Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud & Asociación Colombiana de Infectología, 2020.

4.4.11. Controles ambientales

Uno de los objetivos de los controles ambientales es minimizar la propagación de los patógenos entre pacientes y toda la población hospitalaria es por ello que debe existir una adecuada práctica de limpieza y desinfección, siendo el uso de EPP una medida de control y prevención; a fin de proteger a los profesionales sanitarios de primera línea; pero si estos EPP se utilizan de forma indebida habrá un aumento de generación de residuos hospitalarios (del personal de salud que se encuentra

atendiendo pacientes COVID-19), por lo tanto se debe buscar medidas que en lo posible puedan reducir la generación desmesurada de estos:

- Se debe usar de manera racional y correcta los EPP.
- Agrupar las actividades de interacción presencial entre el profesional de la salud y el paciente, con el fin de reducir el número de veces que se entra en la habitación.
- Valorar el uso de determinados elementos del EPP únicamente cuando se va a estar en contacto estrecho con el paciente.

4.4.12. Plan de contingencia

Ante cualquier accidente que ocurra en el área COVID-19 se tiene que aplicar un plan de contingencia, como respuesta rápida la cual establece pasos a seguir ante una emergencia. A continuación, se presentan algunos casos que podría suscitarse:

- **Eliminación de derrames de residuos sólidos biocontaminados**

En el caso de un derrame de estos residuos se deberá comunicar al supervisor de limpieza. El personal de limpieza debe contar en todo momento sus EPP respectivos; se deberá aislar el área para evitar el contacto de los residuos sólidos con la población hospitalaria, los contaminantes visibles se eliminarán por completo luego se procederá a la desinfección y se aplicará los procedimientos de eliminación de los derrames de sangre y fluidos corporales que se muestran en la tabla 13.

- **Eliminación de derrames de sangre y fluidos**

Para el caso de la materia fecal, secreciones, vómitos, etc. de los pacientes se deberá recoger en recipientes especiales y se desinfectarán durante 2 horas con un desinfectante que contiene 20.000 mg/L de cloro en una proporción de derrame-desinfectante; una vez quitado los derrames, se desinfectará las superficies del entorno o los objetos contaminados.

En la tabla 13 se observan las recomendaciones para la eliminación de los derrames de sangre y fluidos corporales:

Tabla 13.

Recomendaciones para eliminación de los derrames de sangre y fluidos corporales.

Derrame de sangre/fluidos corporales	Recomendaciones
Pequeño volumen (<10 mL)	<p>Opción 1: Los derrames deben cubrirse con toallitas desinfectantes que contengan cloro (5.000 mg/L de cloro efectivo) y retirarse con cuidado, luego las superficies del objeto deben limpiarse 2 veces con toallitas desinfectantes que contengan cloro (500 mg/L de cloro efectivo).</p> <p>Opción 2: Retirar con cuidado los derrames con materiales absorbentes desechables como toallitas, gasas, etc. que han sido empapadas con una solución desinfectante con 5.000 mg/L de cloro.</p>
Gran volumen (>10 mL)	<p>Coloque señales que indiquen la presencia de un derrame, luego realice los procedimientos de eliminación según la opción 1 o 2:</p> <p>Opción 1: Absorber los fluidos derramados durante 30 minutos con una toalla absorbente limpia (que contiene ácido peroxiacético que puede absorber hasta 1 L de líquido por toalla) y luego limpie la zona contaminada tras eliminar los contaminantes.</p> <p>Opción 2: Cubrir por completo el derrame con polvo desinfectante o polvo de lejía que contenga ingredientes absorbentes de agua y luego vierta una cantidad suficiente de desinfectante que contenga 10.000 mg/L de cloro sobre el material absorbente de agua (o cubrir con una toalla seca que se someterá a una desinfección de alto nivel). Espere 30 minutos antes de quitar el derrame.</p>

Fuente: Primer Hospital Afiliado, Facultad de Medicina de la Universidad de Zhejiang, 2020.

- Eliminación de derrames de comida biocontaminada

El derrame de comida biocontaminada en la mayoría de los casos sucede por el exceso de peso en las bolsas, una alternativa-solución sería doble bolsa de plástico, no se debe exceder las $\frac{3}{4}$ partes de la bolsa para evitar este tipo de accidentes, en caso de que ocurriera el personal de limpieza deberá contar en todo momento con sus EPP respectivos para el recojo de la comida biocontaminada para luego ser trasladada hacia el almacenamiento final.

- Rotura de materiales de vidrio

Los vidrios son acopiados en cajas de cartón con la simbología respectiva, al suscitarse una rotura de vidrio o desprendimiento de las cajas se comunicará de forma inmediata al supervisor de limpieza, se deberá señalar (señalizador rojo) el área donde a ocurrido el accidente, se restringirá el paso a las personas; quien levante y limpie los vidros será el personal de limpieza, que en todo momento utilizará

sus EPP respectivos, los residuos de vidrios se depositan en recipientes duros y luego en una bolsa roja para luego ser llevados al almacenamiento final.

- **Generación de aerosoles biológicos**

La generación de aerosoles se puede dar por lo diferentes procesos que se le realizan a algunos pacientes y podría afectar la salud del personal que ingrese a la habitación de este paciente, es por ello que los esterilizadores de aire de plasma se pueden utilizar y estos operan continuamente para la desinfección del aire en un entorno con la actividad humana; si es que no se dispondría de un esterilizadores de aire de plasma, también se podría usar lámparas ultravioletas durante una 1 cada vez.

4.5. Contraste de Hipótesis

Para la contrastar la hipótesis se aplicó la prueba χ^2 de Pearson para analizar la relación que existe entre la cantidad de los pacientes COVID y los residuos generados en la atención a pacientes infectados de coronavirus.

4.5.1. Estadístico

Correlación de Pearson

4.5.2. Hipótesis estadística

H°: No existe una correlación entre la cantidad de RR SS generados y la cantidad de pacientes atendidos

H1: Existe una correlación entre la cantidad de RR SS generados y la cantidad de pacientes atendidos

4.5.3. Nivel de significación

$\alpha = 0,05$

Condición: Sí; $p - \text{valor} \leq 0.05$; se acepta H^0 :

4.5.4. Cálculo del estadístico

Tabla 14.

Correlación de Pearson

		Número de pacientes ingresados	Cantidad de residuos generados
Número de pacientes Ingresados	Correlación de Pearson	1	-,091
	Sig. (bilateral)		,846
	N	7	7
Cantidad de residuos Generados	Correlación de Pearson	-,091	1
	Sig. (bilateral)	,846	
	N	7	7

Fuente: Elaboración propia.

4.5.5. Decisión

Se rechaza la H_1 y se acepta la hipótesis nula (H^0):

H^0 : No existe correlación significativa entre la cantidad de RR SS generados y la cantidad de pacientes.

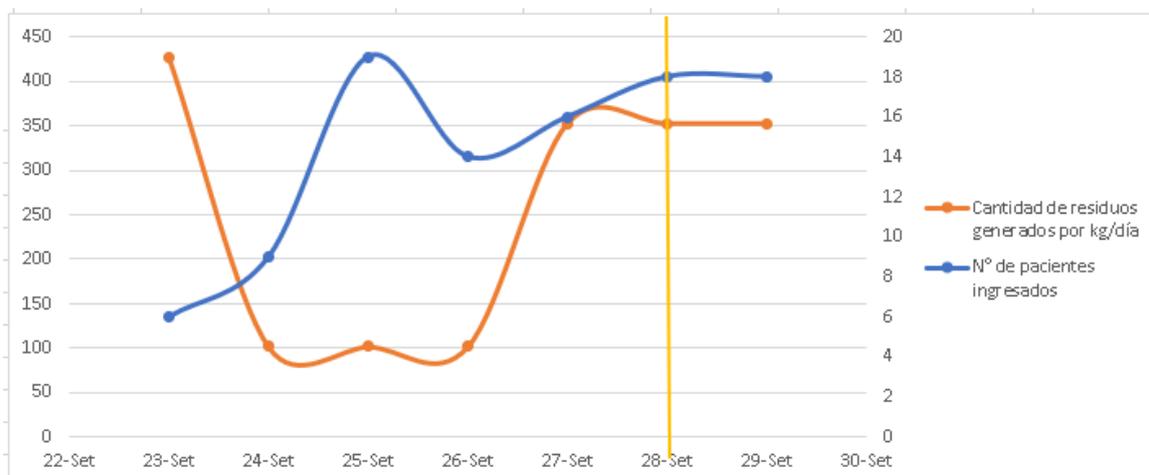
4.5.6. Conclusión

La cantidad de RR SS generados y la cantidad de pacientes no están relacionados (p -valor = 0,846) con un nivel de confianza del 95 %. Tal como se puede apreciar en la tabla 14.

Si bien es cierto se rechaza la hipótesis 1, se trató de buscar si es que en algún punto la tendencia de ambas curvas se vuelve directamente proporcional, a continuación, se presenta la figura 16:

Figura 16.

Correlación de variables



Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El desarrollo del presente estudio de investigación es en base a dispositivos legales que dicta el Ministerio de Salud para realizar la caracterización de los residuos sólidos hospitalarios generados por los pacientes infectados con COVID-19, tal es así en la realización de este estudio se evidenció que las autoridades del Hospital Hipólito Unanue de Tacna han prestado atención en la gestión y manejo de residuos hospitalarios; además se determinó la producción total de residuos producidos por cada fuente de generación. De los resultados obtenidos podemos señalar que el peso promedio de los residuos peligrosos generados por la atención a 14 pacientes/día infectados por COVID-19, en el área COVID-19 del Hospital Hipólito Unanue de Tacna por día es de 255 kg y por mes es de 7656 kg; siendo el 100% de estos residuos de tipo Biocontaminados; en comparación con la atención a pacientes que no están infectados con COVID por día genera 280 kg, este total es generado por 20 servicios con los que cuenta el Hospital y se encuentran 3 tipos de residuos: comunes, biocontaminados y especiales según el estudio “Caracterización de los residuos sólidos generados en el Hospital Regional Hipólito Unanue en la Provincia de Tacna, 2013” realizado por Canahuire S. Contrastando esta comparación nos da, que en este tiempo de pandemia, una atención COVID genera más residuos que una atención a pacientes no infectados con este virus por kg/día, es decir comparando estos dos estudios resulta que la cantidad de residuos generados por atención a pacientes COVID-19 es mayor (en el pico más alto de contagios) a la generación de residuos generados por 20 áreas del Hospital Hipólito Unanue.

En un artículo que realizó la OMS, 2020 señala que es de suma importancia la aplicación de los procedimientos de bioseguridad por parte del personal de salud y que el inadecuado manejo de los desechos como guantes, mascarillas, entre otros, podrían causar daños en la salud y el medio ambiente, lo cual concuerda con el diagnóstico realizado a las etapas de manejo de los residuos en el servicio COVID-19, ya que tanto como el de personal de salud y el personal de limpieza están capacitados para llevar a cabo los procedimientos de bioseguridad que deben de seguir al momento de brindar atención a los pacientes y al recoger los residuos generados por estos.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) dispone que todos los establecimientos de salud deben contar con un plan para un adecuado manejo de

residuos con el fin de minimizar los riesgos de contagio, por ello se elaboró un Plan de manejo de los residuos sólidos generados por la atención de pacientes COVID-19 para promover una gestión adecuada de los residuos hospitalarios y asegurar que todas las etapas de manejo estén en óptimas condiciones. De igual manera para la eliminación de los equipos de protección personal se deben colocar en bolsas diferenciadas del resto, tal como lo hace el personal del área COVID-19, todas las áreas de este servicio están acondicionadas con bolsas de color rojo y los tachos están con sus respectivos rótulos de identificación. Para que un plan de manejo de residuos hospitalarios funcione debe existir el compromiso de las autoridades y de las partes involucradas en la implementación de este plan y así asegurar la mejora continua del mismo; y regirse bajo la legislación vigente en el país, para tomar decisiones sobre estos temas.

En la misma línea la ONU, 2020, en uno de sus reportes indica que dada la ocurrencia de la pandemia generada por COVID-19, genera un incremento de los residuos peligrosos, esto amerita acciones que permitan reducir o evitar el brote de esta enfermedad; el riesgo se evalúa como alto dado a las características que presentan estos residuos, es por ello que se tiene sumo cuidado al momento de manipularlos, estos residuos se mantienen en contenedores con tapa pedal dentro de la pieza del pacientes que dio positivo para COVID-19, con el fin de prevenir la contaminación cruzada de los residuos generados en el área COVID y los residuos generados en el resto del Hospital.

La evaluación del sistema de Gestión de residuos sólidos hospitalarios del centro de salud CLAS Ciudad Nueva realizado por Quispe C. no marcha adecuadamente, debido al nivel de conocimientos sobre el manejo de los residuos sólidos hospitalarios y se vio reflejado en la práctica, dando como resultado un inadecuado manejo de estos residuos; sin embargo este estudio permitió identificar que en tiempos de pandemia las autoridades del Hospital Hipólito Unanue han prestado interés en fortalecer capacidades a personal de salud y mantenimiento en el manejo de residuos específicamente en área COVID a fin de reducir el riesgo de contagio por exposición a estos residuos peligrosos.

El Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares Unidad de Salud determinó que la elaboración de un diagnóstico situacional ambiental permite identificar las fortalezas y debilidades para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental y así formular un plan de mejoramiento, por tanto, el Plan concuerda con los objetivos presentados en esta tesis y de esta manera llevar un

proceso de mejoramiento continuo cumpliendo con los requisitos que la norma establece. Tanto el Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares Unidad de Salud como el Plan presentado en esta tesis, buscan optimizar las etapas de manejo y reducir el riesgo a la salud de los trabajadores y al medio ambiente, así mismo estos planes se enfocan en mejorar las técnicas de segregación, tratamiento y disposición final de los desechos.

Por otro lado, el Hospital Hipólito Unanue de Tacna no cuenta con un sistema de tratamiento para los residuos COVID-19 por tal motivo se recomienda un sistema de tratamiento de esterilización por autoclave de vapor al vacío habiendo analizado los aspectos ambientales según lo mencionado en el documento “Panorama de las tecnologías para el tratamiento de los desechos infecciosos y punzocortantes en los centros de salud, 2020” realizado por la OMS. Ante la problemática de la pandemia el estado peruano está priorizando los mejoramientos de los servicios de salud y se están canalizando estos proyectos de inversión, es por ello que esta sería una oportunidad para el Hospital de contar con su propio sistema de tratamiento.

Además, es preciso señalar que el principal problema del manejo de residuos sólidos en el Perú es la escasez de lugares adecuados destinados a su disposición final, se estima que el país requiere de 344 infraestructuras para la disposición final de los residuos, sin embargo hasta la fecha existen 52 rellenos sanitarios que cuentan con todos los permisos y autorizaciones correspondientes según el artículo redactado por el Colegio de Ingenieros (Ingeniería Sanitaria y Ambiental), 2020. Esto se puede atribuir a que en muchas oportunidades se les da mayor prioridad a otros proyectos de inversión dejando de lado el tema del manejo de los residuos hospitalarios, creando así la falta de concientización ambiental.

Si bien es cierto que la generación de los residuos COVID-19 es un fenómeno que no va perdurar por muchos años, la propuesta de esta tecnología si será sostenible ya que la Organización Mundial de la Salud manifiesta que cualquier sistema que ejerza optimas prácticas para los residuos potencialmente infectados con SARS-cOV-2 también será capaz de gestionar los residuos infecciosos/biocontaminados, es decir los residuos asociados con COVID-19 no se gestiona de manera diferente a los otros residuos biocontaminados, por lo tanto una vez que acabe la pandemia este sistema de tratamiento podrá ser usado para tratar los residuos biocontaminados.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se debe considerar como prioridad conformar un Comité de Gestión para los residuos generados en la atención

de pacientes COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue, que integre a todos los Jefes de Departamentos y Unidades para que se elabore el Plan de manejo de residuos sólidos, para lograr que sea viable y sostenible en el tiempo, con asignación de recursos necesarios. Asimismo, se debe considerar los procedimientos, para el manejo seguro de los residuos en cada servicio.

De la misma manera se debe Implementar con material y equipo necesario, tal como lo indica la Norma de acuerdo a las cantidades que producen cada servicio, teniendo como línea de base la información encontrada en este estudio.

Cabe señalar, que la existencia de estudios realizados sobre el manejo de los residuos sólidos hospitalarios generados por la atención COVID-19 es nula o muy escasa, ya que este tema ha surgido por la aparición de esta pandemia generada por el coronavirus, del cual no se tiene mucha información científica, ya que todo lo relacionado a este virus está en proceso de investigación y análisis, pero esto no fue impedimento para realizar este estudio, sino un motivo más para realizar un pequeño aporte sobre el manejo de estos residuos generados por la atención de pacientes COVID-19 en los establecimientos de salud.

Con respecto a la hipótesis que se planteó en este trabajo, resulto que la correlación es negativa, es decir que la relación entre la cantidad de los residuos generados por los pacientes infectados con COVID-19 y la cantidad de pacientes atendidos en el área COVID-19 es inversa, esto se debe a que solo se tomó la cantidad de pacientes atendidos en el área COVID-19 más no el número del personal de salud ni del personal de limpieza. Sin embargo, en este periodo de 7 días el día 28 de setiembre la tendencia de ambas curvas se vuelve regular, con esto se podría decir que a partir de ese día puede existir alguna correlación entre las dos variables.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la caracterización realizada a los residuos generados en el área COVID-19 del Hospital Hipólito Unanue se concluye que la cantidad generada es de 1786.4 kg en un periodo de 7 días de muestreo.

Al analizar las etapas de manejo de residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID-19 se concluye que cumple con lo establecido con la normativa, ya que desde el acondicionamiento cuentan con los recipientes, cajas rígidas y bolsas necesarias; y las etapas de segregación, almacenamiento, transporte y disposición final se cumple con la normativa de manera segura ambientalmente; además el personal de limpieza cuenta con sus respectivos EPP y están concientizados y capacitados para llevar a cabo todo el manejo de residuos sólidos.

Ejecutar el Plan manejo de residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID-19 comprende la minimización del riesgo sanitario y ambiental en el manejo de dichos residuos, el uso correcto de los EPP, una propuesta de tratamiento y un plan de contingencia representa una acción sanitaria y ambientalmente segura y todo esto va de la mano de un gran compromiso por parte de las autoridades, personal de salud y personal mantenimiento.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar inspecciones inopinadas por parte de la autoridad competente, para verificar que todas las etapas de manejo se están llevando a cabo como lo exigente la norma. De la misma manera el comité de residuos sólidos del Hospital Hipólito Unanue debe realizar capacitaciones frecuentes dirigidas a la población hospitalaria, para concientizarlos con el correcto manejo de residuos.

A los establecimientos de salud, en vista de que las alternativas de reciclaje o minimización no aplican para este tipo de residuos, la Organización Mundial de la Salud recomienda un uso racionalizado y apropiado de los Equipos de Protección Personal y para el resto de residuos se debe priorizar la compra de productos que tengan menos empaques, envolturas, etc.

Respecto al Plan manejo de residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID-19 propuesto en este trabajo de investigación, se recomienda al Hospital Hipólito Unanue aplicarlo y así reducir el impacto ambiental.

Incentivar la realización de estudios similares, ya que todo lo relacionado con COVID-19 es un tema nuevo y presto a investigaciones, de la misma manera fomentar una cultura respecto a la seguridad sanitaria y ambiental en todos los establecimientos del Perú, para poder evitar daños en la salud y en el ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarracin, J., Cardenas, N., & Avila, T. (2015). Manejo de desechos Hospitalarios por el personal de salud, Hospital Dermatológico Mariano Estrella, Cuenca [Tesis de licenciatura, Universidad de Cuenca]. Cuenca, Ecuador: Repositorio Institucional.
- Canahuire, E. (2016). Caracterización de los residuos solidos generados en el Hospital Regional Hipólito Unanue en la Provincia de Tacna, 2013. Tacna: Repositorio Institucional.
- Chesini, F., Brusntein, L., & Montecchia, M. (2020). Procedimiento para la gestión de residuos en establecimientos de atención de la salud durante la pandemia de COVID-19. Argentina: Coordinación de Salud Ambiental. Ministerio de Salud de la Nación.
- Colegio de Ingenieros del Perú. (2020). Serie COVID-19.04: Manejo de Residuos Sólidos frente al COVID-19. *Consejo departamental de Lima, Capitulo de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Gestión 2019-2021*, 14.
- Congreso de la República. (2020). Decreto Legislativo N° 1501 - Decreto Legislativo que modifica el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley Gestión Integral de Residuos Sólidos. Diaro Oficial el Peruano.
- Dirección General de Salud Ambiental. (2010-2012). Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo. Lima, Perú.
- Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud, & Asociación Colombiana de Infectología. (2020). Consenso Colombiana de atención, diagnóstico y manejo de la infección por SARS-CoV2/COVID-19 en establecimientos de atención de salud. *Infectio. Revista de la Asociación Colombiana de Infectología*.
- Ministerio de Desarrollo Social de Chile y la CEPAL. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Chile: Naciones Unidas.
- Ministerio de Salud. (2004). R.M. N° 217-2004/MINSA. NT-MINSA/DGSP Vo.1. Norma Técnica: Procedimientos para el manejo de residuos sólidos hospitalarios . Lima, Perú.

- Ministerio de Salud. (2018). Resolución Ministerial N° 1295-2018/MINSA. NTS N°144-MINSA/2018/DIGESA. Norma Técnica de Salud: "Gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centro de investigación". Lima, Perú.
- Ministerio de Salud. (2020). Resolución Ministerial N° 039-2020/MINSA. Documento Técnico. Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente al riesgo de introducción del Coronavirus 2019 - nCov. Lima, Perú.
- Ministerio de Salud. (2020). Resolución Ministerial N° 193-2020-MINSA. Documento Técnico. Prevención y atención de personas afectadas por COVID-19 en el Perú. Lima, Perú.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). Programa de elementos de protección personal, uso y mantenimiento. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de salud y protección social. (2020). Orientación para el manejo de residuos generados en la atención en salud ante la eventual introducción del virus COVID-19 a Colombia. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de salud y protección social. (2020). Orientaciones para el uso adecuado de los elementos de protección personal por parte de los trabajadores de la salud expuestos a COVID-19 en el trabajo y en su domicilio. Bogotá, Colombis.
- Ministerio del Ambiente. (2012). Glosario de términos para la gestión Ambiental Peruana. Lima, Perú.
- Ministerio del Ambiente. (2015). Guía metodologica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM). Lima, Perú.
- Noronha, P. (2015). Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos hospitalarios de la Microred de San Juan, distrito de San Juan Bautista, Region de Loreto [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana]. Iquitos, Perú: Repositorio Institucional.
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Enfermedad por coronavirus 2019*.
- Organizacion Mundial de la Salud. (2020). *Alerta de ONU por desechos hospitalarios contaminados con COVID-19*. Obtenido de Semana sostenible: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/alerta-de-onu-por-desechos-hospitalarios-contaminados-con-covid-19/49432>

- Organizacion Mundial de la Salud. (2020). *ONU pide a los gobiernos fomentar un plan para manejo de los desechos hospitalarios por COVID-19*. Obtenido de El espectador: <https://www.elespectador.com/coronavirus/onu-pide-los-gobiernos-fomentar-un-plan-para-manejar-los-desechos-hospitalarios-por-covid-19-articulo-913298>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Panorama de las tecnologías para el tratamiento de desechos infecciosos y punzocortantes en los centros de salud. *Overview of technologies for the treatment of infectious and sharp wastes*. Ginebra: Licencia: CC BY-C-SA 3.0 IGO.
- Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud. (2020). Recomendaciones técnicas para configuración de una zona de triaje de pacientes con síntomas respiratorios. Washington D. C.: OPS / OMS.
- Organizacion Panamericana de la Salud. (2011). *Desinfectantes Químicos*. Ginebra: OPS.
- Organizacion Panamericana de la Salud/Organizacion Mundial de la Salud. (2020). Actualización Epidemiológica Nuevo coronavirus (COVID-19). Washington, D. C.: OPS / OMS.
- Primer Hospital Afiliado, Facultad de Medicina de la Universidad de Zhejiang . (2020). *Manual de Prevención y Tratamiento de COVID-19*. China.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2003). *Directrices Técnicas sobre manejo ambientalmente racional de los desechos Biomédicos y Sanitarios*.
- Quispe, C. (2016). *Evaluación del manejo de residuos solidos Hospitalarios en el Centro de Salud Ciudad Nueva del distrito de Ciudad Nueva [Tesis de maestría, Universidad Privada de Tacna]*. Tacna, Perú: Repositorio Institucional.
- Universidad de Cauca . (2015). *Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares de Unidad de Salud*. Popayan, Colombia.

ANEXOS

ANEXO I:

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO PROBABLE:		CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS GENERADOS POR LA ATENCIÓN DE PACIENTES INFECTADOS CON EL VIRUS COVID -19 EN EL HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE LA CIUDAD DE TACNA, - 2020				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR	METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es la relación entre los residuos sólidos generados por pacientes COVID 19 y la cantidad de pacientes atendidos en el servicio COVID-19 del Hospital Hipólito Unanue de la Ciudad de Tacna?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Establecer la relación existente entre los residuos sólidos generados por pacientes COVID 19 y la cantidad de pacientes atendidos en el servicio COVID-19 del Hospital Hipólito Unanue de Tacna</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Existe una relación significativa entre los residuos sólidos generados por pacientes COVID 19 y la cantidad de pacientes atendidos en el servicio COVID-19 del Hospital Hipólito Unanue de Tacna.</p>	<p>Pacientes infectados con COVID 19</p>	<p>- Cantidad de pacientes</p>	<p>Número de pacientes por día</p>	<p>Aplicación de Norma Técnica en residuos sólidos hospitalarios</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuáles son las características de los</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>Realizar la caracterización de los residuos sólidos</p>	<p>Hipótesis Especificas</p> <p>La aplicación de la metodología de manejo de residuos generados por la</p>	<p>Residuos generados por atención a paciente COVID 19</p>	<p>- Tipo de residuos</p> <p>- Peso de residuos</p>	<p>- Biocontaminados</p> <p>- Especiales</p> <p>- Comunes</p> <p>- kg/paciente</p>	

<p>residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados?</p> <p>¿La gestión de residuos sólidos en la atención de pacientes infectados con COVID-19 se cumple de manera adecuada?</p> <p>¿Cuáles son las actividades del Plan de manejo de residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID 19?</p>	<p>generados por la atención de pacientes covid-19.</p> <p>Evaluar las etapas de manejo de residuos sólidos hospitalarios en la atención de pacientes COVID-19</p> <p>Formular una Plan de manejo de residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID 19</p>	<p>atención de pacientes COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue, permite clasificarlos en estos tiempos de pandemia.</p> <p>La evaluación de las etapas permite determinar si hay un adecuado manejo de residuos sólidos hospitalarios en la atención de pacientes COVID-19.</p> <p>Un Plan manejo de residuos sólidos generados por la atención de pacientes infectados con COVID-19 en el Hospital Hipólito Unanue permite mejorar las prácticas</p>				
---	--	---	--	--	--	--

		de manejo de dichos residuos.				
--	--	----------------------------------	--	--	--	--

ANEXO II

**Ficha de Caracterización de Residuos Sólidos por peso por
área/servicio/unidad**

Generador:

Responsable:

Servicio:

Día	Fecha	Biocontaminados		Especiales		Comunes		Total kg	Observación
		Clase	Peso (kg)	Clase	Peso (kg)	Clase	Peso (kg)		
1	23/09/2020	A	425.9	B		C		425.9	-
2	24/09/2020	A	101.5	B		C		101.5	-
3	25/09/2020	A	101.5	B		C		101.5	-
4	26/09/2020	A	101.5	B		C		101.5	-
5	27/09/2020	A	352	B		C		352	-
6	28/09/2020	A	352	B		C		352	-
7	29/09/2020	A	352	B		C		352	-
Total			1786.4						

*Para realizar la caracterización de este estudio solo se usó la columna de Residuos Biocontaminados.

*Esta ficha se usó para realizar el pesado de los residuos sólidos generados por la atención de pacientes COVID-19.

ANEXO III

**Cantidad de trabajadores designados al área COVID-19 del Hospital
Hipólito Unanue de Tacna**

- Número de trabajadores por turno/día:

Turno	Cantidad de trabajadores
Mañana	40
Tarde	40
Noche	40
Total de trabajadores que ingresan al área COVID por día	120

- Personal de salud, asignado al área COVID-19 del Hospital Hipólito Unanue de Tacna:

Personal de salud	Cantidad de trabajadores
Médicos	40
Enfermeras	50
Técnicos de enfermería	160
Total	250

- Número de trabajadores pertenecientes a otros servicios:

Otros servicios	Cantidad de trabajadores
Lavandería	4
Nutrición	3
Limpieza	30
Portería	20
Planta de oxígeno	20
Mortuorio	10
Total	87

ANEXO IV

Frecuencia y horarios de recolección de los residuos sólidos hospitalarios en el área COVID-19 del Hospital Hipólito Unanue de Tacna

Servicio de Triage

Frecuencia	Horario
4 veces/día	6:00 a 7:00 hrs.
	10:00 a 10:30 hrs
	13:00 a 14:00 hrs
	18:30 a 19:45 hrs.

Servicio de Hospitalización "A"

Frecuencia	Horario
4 veces/día	6:00 a 7:00 hrs.
	10:00 a 10:30 hrs
	13:00 a 14:00 hrs
	18:30 a 19:45 hrs.

Servicio de Hospitalización "B"

Frecuencia	Horario
4 veces/día	6:00 a 7:00 hrs.
	10:00 a 10:30 hrs
	13:00 a 14:00 hrs
	18:30 a 19:45 hrs.

Servicio de Hospitalización "C"

Frecuencia	Horario
4 veces/día	6:00 a 7:00 hrs.
	10:00 a 10:30 hrs
	13:00 a 14:00 hrs
	18:30 a 19:45 hrs.

Servicio de Unidad de Cuidados Intensivos

Frecuencia	Horario
4 veces/día	6:00 a 7:00 hrs.
	10:00 a 10:30 hrs
	13:00 a 14:00 hrs
	18:30 a 19:45 hrs.

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 17. Puerta de ingreso para el área COVID-19, solo puede ingresar el personal autorizado.

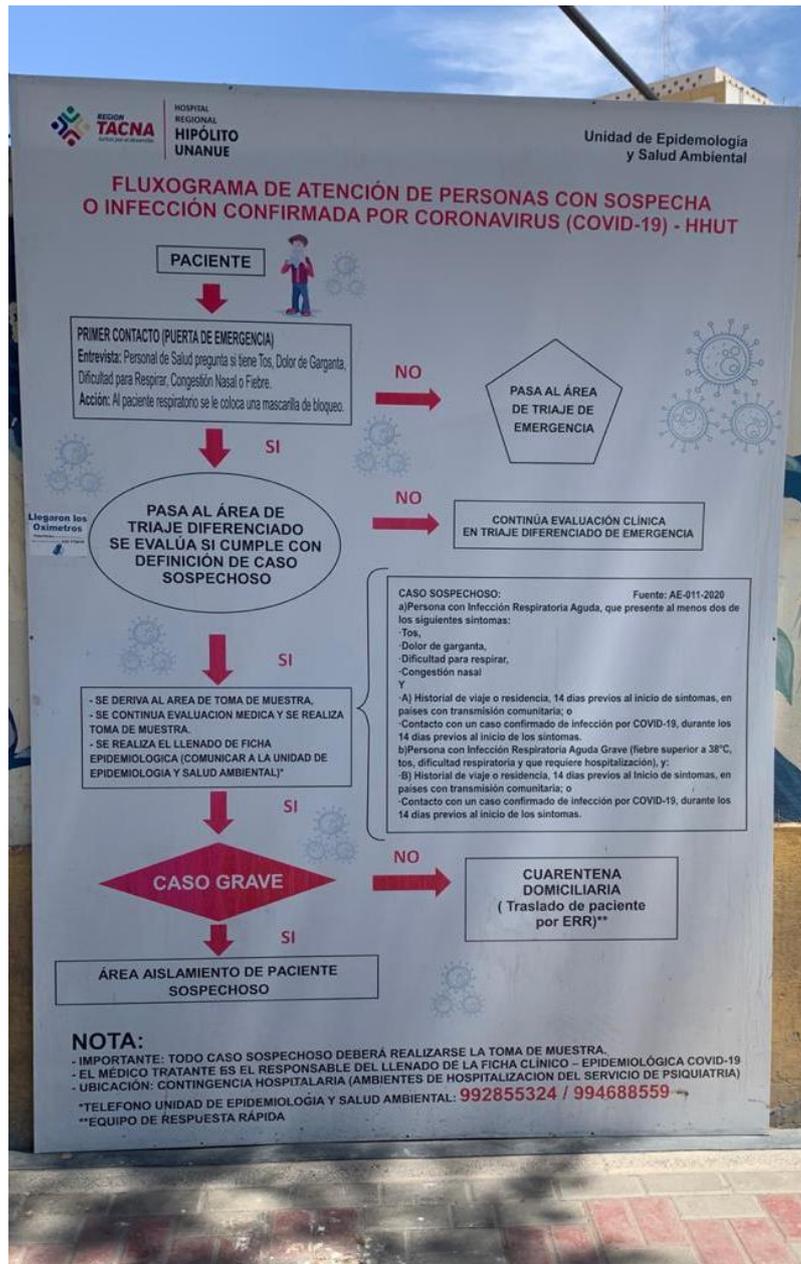


Figura 18. Fluxograma ubicado en la puerta del área Covid-19.



Figura 19. Entrevista con el personal de salud



Figura 20. Figura. Vista del servicio COVID-19 dentro del Hospital Hipólito Unanue, toda el área esta cercada, evitando el paso a personal no autorizado.





Figura 21. Áreas del servicio COVID-19



Figura 22. Vehículo de la Empresa Operadora de Residuos Sólidos, Resiter.



Figura 23. Pesado de los residuos sólidos hospitalarios, para luego ser trasladados por la EO-RS al relleno sanitario "HUATIQUMER".



Figura 24. Personal de mantenimiento y limpieza.