

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS
SÓLIDOS DEL MERCADO MOSHOQUEQUE A FIN DE REDUCIR LA
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

ESTHER JULISA SUYON TULLUME

ASESOR

MARIA RAQUEL MAXE MALCA

<https://orcid.org/0000-0002-5371-9241>

Chiclayo, 2022

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS
SÓLIDOS DEL MERCADO MOSHOQUEQUE A FIN DE
REDUCIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

PRESENTADA POR:

ESTHER JULISA SUYON TULLUME

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Maximiliano Rodolfo Arroyo Ulloa

PRESIDENTE

Maria Luisa Espinoza García Urrutia

SECRETARIO

Maria Raquel Maxe Malca

VOCAL

DEDICATORIA

A Dios:

Quien es el guía que me brindó la oportunidad para continuar adelante y no rendirme a pesar de las adversidades que pude presentar.

A mi madre y abuelos:

A ellos quienes supieron apoyarme en cada momento, madre quien me brindó consejos de valentía y fuerza para continuar y no quedarme en el paso de mis estudios. Mis abuelos por ser ese motivo de inspiración a lo largo de la vida y por brindarme el apoyo emocional y cuidado durante toda mi vida.

A mi asesora:

Quien fue una guía para este proceso, además de ser una persona a quien le pude tener confianza y respeto y la enseñanza y perseverancia en este proceso.

AGRADECIMIENTO

A mis docentes, que en el transcurso de la carrera y vida universitaria fueron un modelo de fuerza, inspiración, mediante sus enseñanzas eh logrado adquirir todos los conocimientos para poder ejercerlo en el desarrollo de mi vida como profesional

A mis verdaderos amigos quienes estuvieron apoyándose cuando existían ocasiones en que quería abandonar esta carrera, por el apoyo desinteresado y las lecciones que me brindaron. Por ellos llegué a saber conocen que es la amistad verdadera.

Índice

Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7
Revisión de literatura	8
Materiales y métodos	10
Resultados y Discusión	12
Conclusiones	28
Recomendaciones	28
Referencias	29
Anexos	33

Resumen

En la actualidad, José Leonardo Ortiz en un distrito que no cuenta con un manejo adecuado hacia los residuos sólidos, estos que son desechados a un botadero sin contar por un tratamiento para un mejor provecho, provocando un incremento en la demanda de productos químicos que son destinados para estas tierras, por tanto con estos residuos se realiza la producción de compost que tendrá una demanda por los agricultores, debido a tener características similares de un fertilizante químico, con mayores beneficios, y de la misma forma ayuda a mejorar la calidad de los suelos en un corto periodo, como de los cultivos. Y a la vez realizar el proceso de reciclaje para los residuos inorgánicos.

Se realizó el diseño de planta mediante el método Guerchet para establecer las áreas con las que va a contar la planta para ambos tratamientos, evaluando los materiales, maquinaria equipos necesarios para la producción de compost, determinándose un área total de $4\,259,56\ m^2$.

Por último, para la evaluación económica financiera, se calculó el costo-beneficio de la obteniendo como resultado, que por cada sol invertido la empresa gana S/. 0,38 nuevos soles. Además de ello se pudo ver la mejora ante la aplicación del programa de segregación de residuos para el mercado Moshoque y esto se puede ver ante la matriz de Leopold e importancia el cual tuvo una disminución de impactos severos a compatibles.

Palabras clave: Residuos sólidos, Compostaje, Reciclaje.

Abstract

Currently, José Leonardo Ortiz in a district that does not have adequate management of solid waste, which is disposed of in a dump without treatment for a better benefit, causing an increase in the demand for chemical products that are destined for these lands, therefore with these residues the production of compost is carried out that will have a demand by farmers, due to having similar characteristics of a chemical fertilizer, with greater benefits, and in the same way it helps to improve the quality of the soils in a short period, such as crops. And at the same time carry out the recycling process for inorganic waste.

The plant design was carried out using the Guerchet method to establish the areas that the plant will have for both treatments, evaluating the materials, machinery and equipment necessary for compost production, determining a total area of 4,259.56 m².

Finally, for the financial economic evaluation, the cost-benefit of the company was calculated, obtaining as a result that for each sun invested the company earns S/. 0.38 nuevos soles. In addition to this, it was possible to see the improvement due to the application of the waste segregation program for the Moshoqueque market and this can be seen before the Leopold matrix and importance, which had a decrease from severe to compatible impacts.

Keywords: Solid waste, Compost, Recycling.

Introducción

El volumen de los desechos sólidos generados a lo largo del tiempo ha sido un problema universal debido a que son generados de las distintas actividades que el ser humano realiza. Según el Banco Mundial en el 2016 llegaron a generarse más desechos plásticos en todo el mundo cerca de 242 millones de toneladas, siendo que de todos los desechos sólidos estos representan un 12%, y su disposición final de estas toneladas ocupa extensas áreas de terreno en donde la mayoría no cuentan con ningún manejo ni aprovechamiento adecuado, lo cual resulta un problema tanto para la población como para el ambiente [1]. Así pues, los mercados de abastos vienen siendo centros esenciales para el acopio y distribución directa de productos de primer consumo y otros alimentos a la población, pero a la vez en un lugar donde se viene acumulando residuos tanto orgánicos e inorgánicos . [2]

Teniendo en cuenta al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) los mercados de abastos que son de tipo mixto de los 2 612 mercados en todo el país siendo 265 establecimientos cuyos productos comercializados son de venta al por mayor y menor, además 2 304 que son tipo minoristas y 43 de ellos son mayoristas. Además, en el año 2016, a nivel nacional a causa de ello se generaron un total de 7 005,576 t de RS, donde solo un 11,9% de lo mencionado era para reaprovecharse y entre estos están: vidrios, plásticos, cartón, entre otros [3]. A la vez PRODUCE e INEI de acuerdo al Censo Nacional de Mercados de abastos, indicó que el porcentaje de la afluencia que acude a realizar sus compras de alimentos y abarrotes a estos mercados ha tenido un incremento de un 75% a un 91%, esta cifra refleja que para dichos mercados se les requiere una mayor atención [4].

Como prueba de ello [5] está el segundo mercado de abastos más grande del Perú como el Complejo de Mercado y Servicios Moshoqueque radicado en José Leonardo Ortiz (JLO) donde aumentó la cantidad de afluencia como los residuos generados, pues en el año 2012 acudían en promedio más de 20 mil personas a dicho centro y esto generó 90 toneladas de residuos y tras el paso del tiempo ahora en promedio acuden más de 100 000 personas diarias con un problema de generación de residuos de 200 toneladas diarias en las distintas zonas del mercado debido a que no cuentan con suficientes contenedores para la disposición final, ya que solo se recogen 40 toneladas de desechos de las cuales los porcentajes son de 53,75%, 9,67%, 0,67% entre restos de verduras y frutas, flores y hojas estiércol de animales respectivamente y 17,68% en otros materiales inorgánicos, provocando la generación de malos olores y se tenga presencia de roedores e insectos, debido a que solo un 26,87% de los primeros tienden a clasificar [6]. Por tanto, se ha venido generando un colapso en los desagües y las aguas residuales en varias pistas en casi todo el año, generando en promedio a 5 060 habitantes problemas respiratorios, 1 649 con problemas digestivos y a 3 218 personas con enfermedades infecciosas y parasitarias; y todo esto ocurrió debido al desorden entre los más de 10 880 comerciantes entre formales e informales y visitantes. Entonces ante lo descrito anteriormente surge aplicar un tratamiento eficiente a estos residuos del mercado Moshoqueque para así mitigar el problema ambiental que beneficie al ambiente como al público que se concentra en dicho lugar, puesto que este mercado no cumple correctamente con la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, ni con la Guía para la gestión operativa del servicio y limpieza pública, entre otras leyes del uso de los RS. Entonces de acuerdo a las evidencias descritas, se hizo la siguiente interrogante de, ¿Cómo diseñar un sistema de tratamiento de residuos sólidos del Mercado Moshoqueque en el distrito José Leonardo Ortiz a fin de reducir la contaminación ambiental? Por ello se tiene como objetivo general el diseñar un sistema de tratamiento de residuos sólidos del mercado Moshoqueque para reducir la contaminación ambiental. Y como objetivos específicos el diagnosticar la situación actual del mercado

Moshoqueque y su contaminación ambiental, elaborar el diseño de un sistema de tratamiento de residuos sólidos y finalmente evaluar el beneficio económico y social de la propuesta. Para que se aproveche de manera correcta los residuos sólidos producidos, y así se deje de ver en la manera en cómo perciben los residuos y ver una manera que se pueda transformar en un bien teniendo un valor económico.

Revisión de literatura

Según Rivas [7] los residuos sólidos resultan del consumo de un bien que se han utilizado en la fabricación, transformación o tras haberse utilizado de distinta manera y éste es aprovechado para su valorización, disposición final, o de transformarse como un material reciclado.

Según Campos [8] se refiere que los tipos de residuos están conforme a su clasificación legal entre ellos se encuentran los residuos domésticos que son producidos dentro del hogar; los residuos comerciales que son generados por las actividades de comercio; residuos industriales que se utilizaron para los procesos de fabricación, transformación, utilización, entre otros; están los residuos peligrosos producidos por causar riesgo a la salud de las personas por un alto grado de inflamabilidad, toxicidad, corrosividad y reactividad; los residuos inertes los cuales son sólidos o pastosos que no experimentaron ninguna transformación física, química y biológica

Los residuos comerciales son todos aquellos que se han generado por las quehaceres del comercio tales como restaurantes, bares y mercados, estos son similares a los residuos que se generaron en la industria pero que no generaron daño, además que dicho residuos generados por los comercios como los mercados son destinados a que sean entregados a un gestor encargado quién se hace responsable de los gastos y sistema de recojo, estos son ayudados con la ayuda de cada municipio esto según ECOLEC [9].

Existen sistemas de tratamiento muy distintos para los residuos sólidos los cuales son realizados para disminuir el riesgo de contaminación al ambiente cuidando así la salud de la humanidad. Entre ellos se encuentran el compostaje y digestión anaerobia [10] el cual el primero es un proceso donde el material orgánico tras realizar una transformación realiza formas químicas debido a la acción de macro y microorganismos. Tiene un principal uso como abono para el sector agricultura. Se debe de tener en cuenta que para poder realizar este compostaje los residuos deben de pasar por un análisis en donde compruebe que está libre de sustratos entre metales pesados lo cual provocarían perjuicios a la salud tras infectar a las plantaciones. Está también la incineración recuperación y reciclado el cual se refiere a componentes que reciben el tratamiento adecuado debido a que pueden reutilizarse entre ellas están las botellas de vidrio, piezas metálicas, etc. La principal misión del reciclado es conseguir los residuos que tengan una calidad casi perfecta y que la concentración de los materiales recuperados sea buena para así darle posteriormente un buen aprovechamiento [11].

La contaminación ambiental referida por Galarza es como la integración de agentes con poca peligrosidad al ambiente a partir de un estado físico, químico o biológico que supongan un peligro para cualquier organismo. [12].

Según Solano y Aguirre [13] acerca de la Matriz de Leopold se refiere como el sistema de valorar el impacto causado por el hombre al medio ambiente y la magnitud de los daños provocados, calcula la frecuencia de los factores resaltantes, entre magnitud con intensidad. Comienza en el planteamiento de la metodológica base se modifica la concepción de reinscripción de la evaluación entre importancia y magnitud de ambos factores de efecto, la valoración se basa el rango 0 – 10, así como en porcentaje equivalente.

La Matriz de Importancia es la ejecución mediante la valoración según la fórmula establecida para la priorización de los valores resaltantes, según su potencial de frecuentar en el material trascendente estimado. Su aplicación está guiada por el mismo enfoque de la matriz precedente, para seguir el enfoque metodológico y asegurar que los resultados esperados sean los correctos. Cada indicador de impacto está vinculado a los documentos a evaluar, tanto cuali y cuantitativamente. [13]

Según Decreto Legislativo N°1501 [14] se refiere que la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos son necesarios utilizarlas debido a que se hicieron para gestionar y manejar de manera adecuada los desechos, contando con las operaciones dadas en el artículo 32 de la misma ley como la segregación, barrido y limpieza en sitios abiertos, la recolección selectiva de la misma, su transporte, tratamiento y disposición final de los mismos.

El Decreto Supremos N° 014 – 2017 – MINAM, Art 13 se realizó conforme al ministerio del ambiente que administra el SIGERSOL con el fin de tener toda la información sobre las toneladas de residuos, además de saber acerca del manejo y tratamiento de residuos sólidos.

La Ley N° 28611, "Ley General del Ambiente" Artículo 119°. - Del manejo de los residuos sólidos [15] que la ley requiere que los responsables de la limpieza de un centro se hagan responsable de inicio a fin de buscar un tratamiento de los residuos sólidos buscando las mejores condiciones que estén bajo la legislación

Según Aguilar y Campos [16] en su investigación: “Proyecto de instalación de una planta industrial productora de compost en el distrito de Monsefú para el aprovechamiento de residuos orgánicos domiciliarios”, planteó la elaboración de un plan de manejo de residuos sólidos del distrito en mención bajo condición de un tratamiento anaeróbico, Primero se tuvo que hacer proyección de su demanda y oferta para saber la cantidad de sacos que iba a procesar en las cuales la proyección de demanda y oferta para el año 2019 fueron de 3 499,28 t y 3 877,58 t de compost, teniendo un precio bolsa de 50 kg de 30,38 nuevos soles. Para realizar el compost se tuvo como materia prima el balance de: 0,45% de RSO, 0,07% de cascarilla, 0,18% y 0,30% de restos de poda y estiércol de vaca respectivamente. La ubicación del área en mención se realizó por método de Guercht teniendo un área total de 1 447,31 m², para que se ubique en el mismo distrito de Monsefú. Conforme a esto se desarrolló la evaluación económica en el cual tuvieron como ingresos 2 355 966,52 soles para el 2019 y relación beneficio costo del proyecto, indicó que por cada sol invertido se ganó 0,47 céntimos. Finalmente buscó realizar un estudio de sostenibilidad ambiental con ayuda de la matriz de Leopold teniendo un total de 362.

Según Vargas [17] en el desarrollo de su investigación titulada “Composting, an alternative for the use of organic residues In the supply centers”, realiza un tratamiento a los residuos sólidos orgánicos para poder generar compost mediante el método de cuarteo, esto se hizo de los 20 puestos de 352 establecimientos del mercado es aquí donde se realizó el cuarteo, se desarrolló en 3 pilas separadas de 24 kg mediante separación de 1 m con una cubierta de plástico y este estudio consistió en 3 meses. Se generaron en promedio 14.3 kg/día con un 16,5kg y 11,8 kg entre máximo y mínimo de residuos, resultando 0,75 kg/día.

Aquepucho [2] en su investigación “Análisis de la problemática de la contaminación de los residuos sólidos en el mercado de abastos de San Camilo, en el año 2017” se refiere a la mala gestión de desechos dicho mercado que provoca la contaminación al ambiente y se disminuya la cantidad de personas que acuden a adquirir sus productos, se aplicó una encuesta a los comerciantes para saber acerca de esta problemática en el cual el 64,90% de ello manifestó que el local se mayormente se encontraba sucio, además el 94% y 35% de ellos indican que cuando acuden existen olores desagradables y se observa la presencia de moscas. También se indica que en total el mercado genera al día 4 toneladas de residuos sólidos, y de estos residuos encontrados el 43% es plástico de los cuales el 80% no lo clasifica porque no existe la suficiente de contenedores por ello el 58% de los comerciantes arroja los residuos en contenedores de

basura que están en sus propios puestos de trabajo. Para ello el sistema de implementación del programa de aprovechamiento y segregación de residuos ayudó a que esto disminuya

Cajusol [18] en su investigación “Elaboración de plan de manejo de los residuos sólidos para el mercado modelo de abastos del distrito de Chulucanas”, se realizó un nuevo orden entre los residuos de los distintos puestos de ventas para ello se aplicó 53 encuestas entre comerciantes, el administrador y ambos integrantes de la comisión de la misma municipalidad, produciéndose 1 046,43 kg de residuos sólidos al día, siendo el 90% residuos orgánicos y estos causan malos olores y mal aspecto al ambiente por la proliferación de insectos y roedores, esto es a causa de que el 90% de los mismos vendedores de los puestos de verduras arrojan los desperdicios al suelo y el 70% de los vendedores de pescado arrojan las vísceras de este producto juntamente con el agua provocando lodos y los problemas mencionados. Al tener un mal manejo de estos residuos y por falta de desconocimiento de la comisión municipal encargada se creó un plan de manejo integral de dichos residuos para poder presentar, aplacar, y moderar los impactos que afecten a la comunidad, teniendo en cuenta la normatividad correspondiente para poder alcanzar una mejor calidad y eficiencia de los servicios municipales.

Aguilar [19] en su investigación “Evaluación experimental del tratamiento anaeróbico y plan de manejo ambiental de residuos sólidos generados en el mercado mayorista metropolitano Río Seco – Cerro Colorado Arequipa”, esta investigación fue de tipo aplicada y longitudinal, planteó el acondicionamiento de un plan integral de gestión para los desechos entre los 219 puestos del mercado antes mencionado a través de digestión anaeróbica, estos residuos constituyeron el 80% de todo el volumen lo cual se buscó minimizar el mayor número de impactos ambientales negativos. Por tanto, se obtuvo 2 245,50 kg/día o 2,146 t/día siendo el mayor componente las frutas con 1 733,04 kg/día con una GPC de 10,33 kg/puesto/día, se concluyó que mediante los residuos sólidos vegetales puede obtenerse biogás conforme a esta relación entre mezcla con mayor producción de metano fue de 1:3 (sustrato: agua) logrando 1 059.47 ml de biogás, con una planta de tratamiento de área 12 881,496 m².

Materiales y métodos

La metodología para el diseño de un sistema de tratamiento de residuos sólidos fue necesario desarrollar lo siguiente:

Descripción de la situación actual del Mercado Moshoqueque y su contaminación ambiental: se realizó la descripción del lugar en donde está ubicado el mercado, luego se cuantifican los residuos generados conforme a la composición porcentual de cada uno de ellos. Además, se hizo un diagnóstico del programa de clasificación y recolección de los residuos determinando algunos aspectos como la frecuencia, lugar, sistema de recolección, puntos críticos, servicio de barrido, reciclaje, transporte y disposición final. Posteriormente se pasó a identificar los impactos ambientales lo que conlleva a que se genere la contaminación ambiental y estas causas se muestran mediante el diagrama de Ishikawa para luego resolverse por fases y la evaluación de estos a través de matrices entre Leopold e importancia. Además de evaluar mediante el método de regresión lineal la proyección de la cantidad de comerciantes

Determinación del manejo de residuos sólidos a través un sistema gestión: tras identificar los impactos ambientales se realizó la propuesta de un programa de sensibilización y segregación para los comerciantes del mercado Moshoqueque, en el cual se determinó la cantidad de participantes, materiales y equipos requeridos, incentivos, recolección de residuos orgánicos e inorgánicos, selección de zonas para el recojo, horarios de recojo, indicadores de evaluación y el cronograma de implementación de este programa tanto para primer y segundo año con la cantidad de participantes.

Especificación de la recolección y transporte: Luego que se definió el manejo de los residuos se procedió a definir la metodología para la recolección y transporte con el fin de generar menos impacto ambiental y económico. Se analizó el horario, frecuencia y transporte adecuado para las zonas correspondientes especificando cuales son las rutas adecuadas en los tres sectores del mercado. Para elegir el vehículo adecuado en la recolección se calculó entre el 2021 a 2025 una proyección para la generación de desechos, tomando la generación per cápita y la cantidad de comerciantes. Una vez realizado la proyección se analizó las opciones de vehículos que serían evaluadas a través de los factores de costo accesible, tiempo de entrega y compactación, peso neto mínimo conforme a la proyección y la potencia mínima de las compactadoras. Finalmente se determinó cual era el vehículo apto, y además de los recursos que complementarían esta recolección.

Definición de la localización de la planta: se ha examinado mediante un nivel macro y micro en el punto estratégico para ubicar la planta. A nivel macro se consideraron los factores como la disponibilidad de tierra, mano de obra, energía eléctrica, servicios básicos y de transporte, condiciones climáticas en las cuales se evaluaron para los distritos de Reque, Mórrope y Ferreñafe; resultando como distrito con mayor puntaje Reque. Así mismo se evaluó para el nivel micro con los mismos factores, pero los puntos de Cerca Río Chancay, Plaza de Armas y Nuevo Reque resultando este último el que cumple con la mayor parte de factores.

Especificación del diseño de la planta de reciclaje y compostaje. Para realizar el diseño de la planta se consideró en primer lugar el porcentaje de composición técnica y física de lo RS con la generación de residuos para calcular cuantos de ello se puedan utilizar y sus características mínimas que debe de tener la planta. A continuación, describí el proceso de reciclaje e identifiqué las etapas necesarias incluyendo el diagrama de operaciones que especifica mejor dicho proceso. Se estableció horario de atención para la disposición de la planta de reciclaje, y a la vez los recursos a utilizar, el personal como para los instrumentos y equipos necesarios con sus fichas técnicas. Seguidamente se hizo lo mismo para el proceso de diseño teniendo en cuenta las actividades del compostaje en sus 7 etapas y las 4 fases de maduración que incluye este proceso; se explicó el balance de masa que estima la masa del correcto tendiendo como los porcentajes del cálculo para las fases del compostaje. Una vez realizado se indicada los horarios de apertura con los recursos a utilizar e indicadores de evaluación para determinar el resultado de la etapa de eliminación. También se detalló la limpieza y mantenimiento que se le darán a los instrumentos y equipos que se utilizar

Determinación del beneficio económico y ambiental de la propuesta. En esta parte se determinó por la cantidad de recursos utilizados para ejecutar la propuesta, se establecieron los recursos conforme a la fase propuesta y está definidas como materiales, equipos, instrumentos y personal.

Resultados y Discusión

Diagnóstico de la situación actual del Mercado Moshoqueque y su contaminación ambiental

El desarrollo de la investigación se realiza en el mercado Moshoqueque, se encuentra en el distrito José Leonardo Ortiz perteneciente al norte de la provincia Chiclayo, parte baja del valle de la región Lambayeque. El lugar donde está ubicado posee con las condiciones climáticas adecuada como el calor en casi todo el año, con vientos moderados. Sus suelos en la mayor parte son asfaltados debido al desarrollo urbano y el aumento de población. El agua que utilizan es proveniente del río Lambayeque y Laguna Boró siendo administrada por EPSEL.

El comercio está dado por una de las principales actividades que prevalece en esta ciudad debido a la existencia del segundo mercado de abastos más grande del Perú teniendo como nombre Complejo de Mercado y Servicios Moshoqueque, dedicados a comercializar los productos de mayor consumo, al que los vendedores de mayor venta y productores agrícolas del departamento y la región llevan sus productos para su venta por mayor, entre frutas, verduras, cereales, entre otros.

Para saber cómo se encuentra el mercado se describe a partir del “Diagnóstico Ambiental sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos” conforme al documento del “Plan de Manejo de Residuos Sólidos 2015 – 2017”, dicho lugar está compuesto de 3 zonas para la venta de productos, la primera zona es “La Despensa” compuesta por 3 700 puestos minoristas y 540 mayoristas con espacios que van desde los 3 hasta los 50 m². Luego está el campo ferial para almacenes de grandes distribuidoras y tiendas con 3 640 puestos y en la última zona está “La Despensita”, compuesta por 3 000 puestos comerciales de 2 m 25 cm cada una y alrededor de unos 320 ambulantes [20]

Teniendo un gran número de comerciantes entre formales e informales se han producido cantidades mayores de RS, que conforme a los estudios hechos por Tineo y Carlos se apoyó para saber la acumulación de estos en el centro minorista del mercado Moshoqueque así como se menciona:

- Generación de residuos sólidos per cápita por comerciante: 0,8094 kg. /hab./día
- Generación total de residuos sólidos diarios: 20,21 t/día
- Generación total de residuos sólidos al año: 7 375,73 t/año
- Generación de residuos orgánicos: 11,62 t/día
- Generación de residuos inorgánicos: 5,22 t/día

Conforme a ello esto representa un 64,09% de la gran cantidad de desechos en JLO y a causa de la ineficiencia de las autoridades y la poca capacidad técnica de los mismos pobladores solo se han recogido 40 toneladas de las cuales los restos de frutas y verduras representa el 53,75%, flores y hojas con 9,67%, estiércol de animales con 0,67% y 17,68% en otros materiales inorgánicos [21]

Ante la gran acumulación de todo estos residuos se realizó un diagrama de Ishikawa para saber cuáles son las causas ante esta problemática y así dar una mejora a ello mediante la figura siguiente:

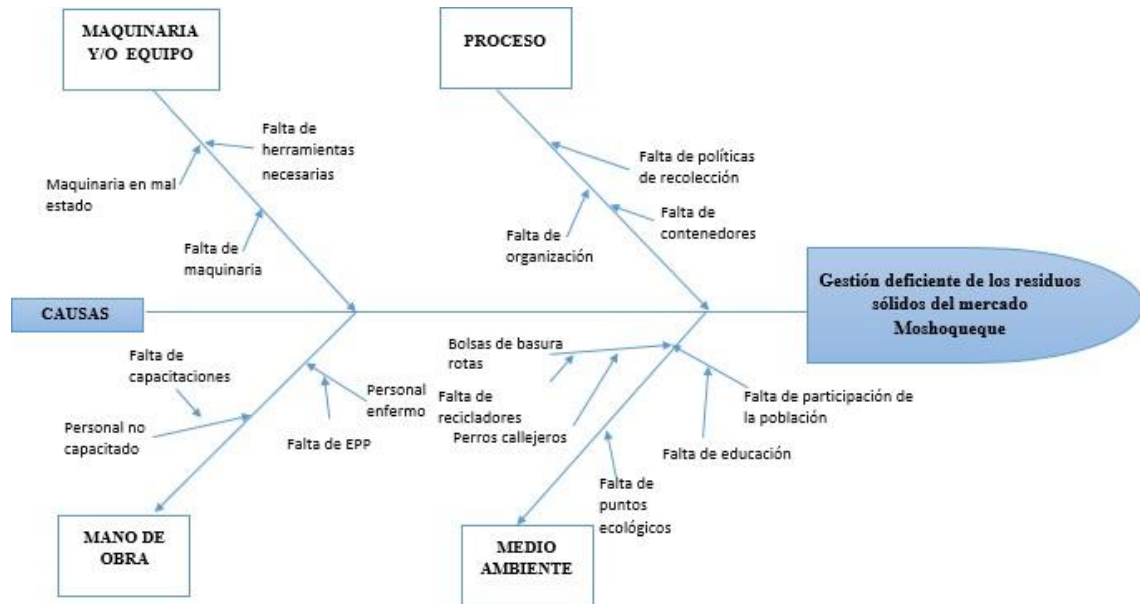


Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la gestión deficiente de los residuos sólidos del Mercado Moshoqueque
Fuente: Elaboración propia

El diagrama nos muestra que los problemas en maquinaria son por falta de otras maquinarias, herramientas necesarias para el repuesto, o debido al mal estado del camión recolector, otro problema que existe es la mano de obra por causa de capacitaciones para personal no capacitado o personal enfermo debido a falta de EPP. Así también el medio se ve afectado por causa de la participación de la población debido al arrojo de bolsa de basura y faltade puntos ecológicos generando así problema en el proceso de gestión por la falta de organización, políticas de recolección y contenedores.

En función a los datos históricos de la cantidad de comerciantes de todos los puestos entre minoristas y mayoristas (tabla N°1), se determina cuánto es el crecimiento en los siguientes años mediante el método de regresión lineal (tabla N°2), para luego saber la cantidad de residuos que se generarán (Anexo N°1), teniendo de base el aumento de los comerciantes desde el año 2015 al 2019. Conforme a los datos presentados muestran un comportamiento con tendencia ligeramente ascendente en el tiempo.

Tabla 1. Cantidad de comerciantes del mercado Moshoqueque del 2015 hasta 2019

Años	Cantidad de comerciantes
2015	22 400
2016	20 100
2017	21 760
2018	23 800
2019	24 880

Fuente: Municipalidad de José Leonardo Ortiz

Dicha cantidad de comerciantes que se han proyectado para la siguiente década puede verse en el siguiente cuadro:

Tabla 2: Proyección de comerciantes en los próximos 5 años

Año	Unidades
2020	25 186
2021	26 052
2022	26 918
2023	27 784
2024	28 650
2025	29 516
2026	30 382
2027	31 248
2028	32114
2029	33 846

Fuente: Elaboración propia

Ante esto se quiso ver las fases de como trabajaban con los residuos sólidos, tanto para papel, cartones plásticos, residuos de verduras y más que se encontraban en el mercado.

Entre las fases están:

- Segregación: es aquí donde se establece que los días de recojo de la basura es durante toda la semana teniendo 10 personas que trabajan con un solo compactador de 15 t.
- Almacenamiento: donde se identificaron 3 puntos críticos alrededor del mercado Moshoqueque:
 - ✓ Punto crítico 1: DEM (Departamento de equipo mecánico)
 - ✓ Punto crítico 2: Bolívar con Miraflores (La Tripa)
 - ✓ Punto crítico 3: Kennedy con Venezuela
- Reciclaje: JLO hoy en día no cuente con un lugar de reciclaje para dichos residuos, por ende el área de Limpieza Pública no recicla el 100% de los residuos del mercado esto en falta de un lugar fijo, movilidad y personal; provocando la acumulación de basura, lo que resulta en contaminación, enfermedades, malos olores, presencia y propagación de moscas y roedores, humo (debido a la quema de basura por parte de los habitantes).
- Transporte: actualmente los residuos son transportados por 1 retroexcavadora y 3 volquetes, además del recurso humano: 4 choferes, 5 personas para recojo. Dicha maquinaria al no estar en buenas condiciones genera riesgo en el funcionamiento óptimo de la misma provocando inestabilidad en el recojo de estos, después de que termine su recorrido, se va hacia el botadero correspondiente.
- Disposición final: En el caso de José Leonardo Ortiz una vez que se termina la recolección de los residuos sólidos se dirigen al “Botadero en la Municipalidad Distrital de Reque”. El vehículo que transporta los desechos hacia el botadero cumple con un tiempo aproximado de 45 minutos al día. Este lugar no es un sitio óptimo ya que se necesita de unas celdas transitorias; fuera de ello que el recorrido que se encargan de la recolección sean los mismos, con una capacidad que varíe entre 170 a 180 t por día sin embargo esto varía por el funcionamiento inestable de los vehículos.

Impacto ambiental

Para saber los impactos ambientales que generan estos residuos se realizó un cuadro resumen para conocer que problemas y causas lo han originaron en fases como segregación,

almacenamiento, barrido, recolección y transporte y disposición final entre ellos estaban por falta de segregación, almacenamiento incorrecto, falta de uso de equipos, poca capacidad de vehículos, como se reflejó en el diagrama de Ishikawa, los cuales se pueden observar en el Anexo N° 2.

Según Solano y Aguirre [13] de la misma manera se pudo realizar la matriz de Leopold el cual determina como están afectados todos los factores del medio de los elementos que posee la tierra ante los residuos producidos por el mercado Moshoqueque esta valorización se evaluó mediante la magnitud e importancia de los factores de efecto, la valoración tuvo una negatividad en el medio físico con una puntuación de 93, el siguiente menos afectado es el medio Social, debido a tuvo una suma de 23. Y no sufre afectación alguna el Medio Biológico, con 48. El impacto total que influye en el pésimo manejo y mala gestión de los residuos del Mercado Moshoqueque está denotado en un total de 164.

El subcomponente con mayor afectación en el Medio Físico es la calidad de suelo debido a la putrefacción de los residuos, con 33 seguido con la calidad de aire con una puntuación de 28. En el Medio Biológico es el ecosistema terrestre el afectado, con 33; y, en el Medio Social es la economía quién se beneficia seguidamente de la salud con una puntuación de 48.

El promedio positivo es de 6; y eso sucede debido a los factores económicos de creación de empleo. El promedio negativo es de 35, que es evidente en toda la matriz. Se detalla en el Anexo N°3

Tras obtener resultado de los factores ambientales que tienen mayor afectación con los desechos del mercado, se ejecuta la Matriz de Importancia en cada efecto y así poder calcular cada uno de ellos. Empleándose la siguiente ecuación para hallar la valorización de todas las actividades mediante la siguiente formula:

$$IM= CI (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC).$$

Se obtuvo 7 impactos ambientales severos, con un IM de $50 < x > 75$, siendo estos: la emisión de olores, nivel de olor, calidad de agua y suelo, demografía y aves. Además, hay 17 impactos ambientales moderados, con $25 < IM < 50$, y están se denotan por: Calidad de aire, suelo, ecosistema, demografía, estilo de vida, salud. La Matriz indica 20 impactos ambientales compatibles. Cabe destacar que surgieron impactos positivos siendo 3 moderados. Se detalle en el Anexo N°5.

Analizados los resultados entre las matrices mencionadas se detallan los principales Impactos Ambientales por componente y subcomponente de cada etapa de la gestión de residuos que ya han sido mencionadas para así determinar el riesgo ambiental en el entorno humano, natural y socioeconómico, y a través de la Evaluación de Riesgos Ambientales producidos por el mercado Moshoqueque, se pudo concluir un promedio de 51,11% lo que significa que los riesgos son de tipo SIGNIFICATIVO, por ello se necesita realizar un Estudio de Impacto Ambiental Semi-Detallado (EIA-sd). Esta caracterización del riesgo ambiental se detalla en la siguiente ecuación y en los siguientes anexos 3,5 y 6 se muestran la valorización y detalle de los impactos. Se determina el promedio de riesgo ambiental (EH: Entorno Humano; EE: Entorno ecológico; ES: Entorno Socioeconómico).

$$CR = \frac{EH + EE + E}{3}$$

$$CR = \frac{60 + 60 + 33.33}{3} = 51,11\%$$

Diseño de un sistema de tratamiento de residuos sólidos

Para este objetivo se planteó un sistema de tratamiento para los residuos generados en el mercado Moshoqueque que consistió en dar una alternativa que ayuda a valorizar dichos residuos tanto para los orgánicos e inorgánicos siendo para el primero la producción de compost mediante la segregación de los residuos aprovechables realizado por el programa de sensibilización y segregación. Y el reciclaje que se dará para los residuos inorgánicos aprovechables.

Para la obtención de compost

El D.L. N°1278 [22], Capítulo 3 – Artículo 23, indica que el municipio, como institución, está obligado a poner en marcha un proyecto que contribuya a la gestión integral de Residuos Sólidos, lo que implica proyectos o programas de segregación en todas las partes. Por ello, el Municipio del distrito de José Leonardo Ortiz junto al gerente del mismo mercado Moshoqueque necesita integrar un Programa de Sensibilización y Segregación en la Fuente de RS. Este programa tiene como nombre coloquial “MOSHOQUEQUE LIMPIO”.

Cuyos participantes del programa se da de los 3 sectores del mercado, por capacitadores teniendo como cabeza un supervisor y jefe de producción, estimando la colaboración de la cuarta parte de todos los puestos en este año inicial. Teniendo como tasa de crecimiento poblacional se da por el INEI. Concluyendo que el programa MOSHOQUEQUE LIMPIO contará con la participación de 2 747 puestos (Tabla N°3).

Tabla 3. Participantes del programa MOSHOQUEQUE LIMPIO

Fases de ejecución	Año	Estimación de puestos	Participación %	N° de (puestos)
F1	2020	10 989	25 %	2 747
F2	2021	11 209	50 %	5 604
F3	2022	11 545	75 %	8 659
F4	2023	12 007	100 %	12 007

Fuente: Elaboración propia.

Conforme se tiene ya lo cantidad de puestos que participa se les entregó materiales (folletos, banners, stickers, banderola entre otros), además de una capacitación acerca de cómo se realiza la segregación, para luego realizar un monitoreo y control de las capacitaciones para que al lograr el objetivo se entreguen unos incentivos de promoción (vales de consumo para el hogar y productos merchandasing como tomatodo, lapiceros, bolsas eco amigables).

Se realizó así la clasificación de los residuos orgánicos dependiendo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del año 2019 [23]. En tal caso, se consideró de los residuos que se pueden aprovechar su composición física, la caracterización se puede ver en el anexo 6 y para los inorgánicos se puede ver en el anexo 7 y 8. Y para obtener cuanto se va a utilizar se calculó una proyección total en base a la cantidad de población que se ha hallado anteriormente,

esto fue de 10,999 t/día para el año 2021 y para los reaprovechables fueron 37, 53 t/mes tal como se indican en las tablas siguientes.

Tabla 3. Proyección de generación de residuos del mercado entre 2020-2029

Año	GPC Distrital (kg/hab.día)	Generación de desechos (kg/día)	Generación de desechos (t/día)
2020	1,0938	24 501,12	24,50
2021	1,2360	24 843,60	24,84
2022	1,3782	29 989,63	29,99
2023	1,5204	36 185,52	36,19
2024	1,6626	41 365,49	41,37
2025	1,8048	45 455,69	45,46
2026	1,9470	50 723,24	50,72
2027	2,0892	56 237,09	56,24
2028	2,2314	61 997,22	61,99
2029	2,3736	68 003,64	68,00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Cantidad de residuos orgánicos aprovechables

Tipo de residuos valorizables segregados	% de la composición física	Generación de residuos sólidos reaprovechables (t/mes)
A	B	$C = B \times t/día \times 30$
Residuos de alimentos (Restos de comida, cáscaras, frutas, etc.)	53,75%	64,54
Residuos de hojas, tallos, etc.	9,67%	11,61
Otros orgánicos (Estiércol en general)	0,67%	0,80
TOTAL	64,09%	76,96

Fuente: Elaboración propia.

Obteniéndose toda la cantidad de desechos realizamos el proceso de compostaje fue un proceso de Sistema abierto (aeróbico) , estructurado en pilas mediante volteo o trincheras, se explica ahora por proceso y fases, se refleja mediante la figura 1. Eligiéndose este proceso ya que implica un mínimo costo a diferente del sistema cerrado.

- **Recepción y pesado:** Dichos desechos llegados a planta se van a dirigir al área de recepción mediante los contenedores que se encuentran en la planta para su respectivo pesado los que se requieren y los que son para reciclaje pasan a su área correspondiente.
- **Trituración:** En esta etapa se realiza la trituración de los residuos con la ayuda de la trituradora en la cual se obtuvo partículas de 1 a 3 cm³ esto hizo que sea de mejor ayuda para la descomposición
- **Vaciado:** Luego de ello los residuos que se necesitan se van a la sección de compostaje formándose en pilas en donde se le va agregar y mezclar materiales como agua para regular el tamaño de las partículas, desechar los elementos que afecten a este y dar un

ajuste a la relación de C/N.

Para forma de la pila, se tiene que tener presente la altura ya que tiene que relacionar su temperatura, humedad y oxígeno, el tamaño se va formando por el mismo material y el área ocupada en que se realice el proceso. Eventualmente, las medidas están comprendidas entre 1,5 y 2 m de alto lo que facilite el voltear estos residuos así sucede para el ancho que oscila entre 1,5 a 3 m. La longitud será dado por le manejo de la pila éste puede estar dado entre 1,5 a 3,5 metros de 1,75 m x 1,50 m x 1,00 m (largo x ancho x altura).

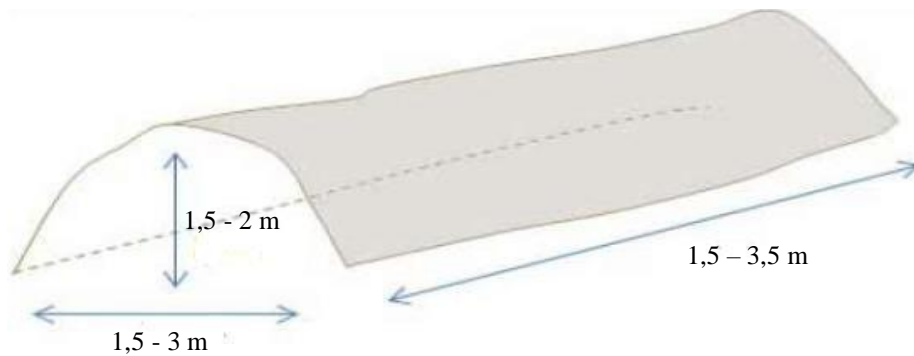


Figura 2. Modelo de pila de compostaje

Fuente: Elaboración propia

- **Aplicación de estiércol de vaca** La aplicación de estiércol de vaca hizo que el proceso de compostaje sea más acelerado además que equilibra la relación C/N, para ello se aplicó 50% en volumen con los residuos orgánicos.
- **Volteado:** Para que se pueda dar una mejor oxigenación en toda la pila en ciertos días se realizaron volteos con dicha finalidad, tomando primero el control de la temperatura y la humedad y obtenido el resultado ya es adecuado realizarlo. Utilizando de material unas palas. Obteniendo una variación de temperatura y humedad entre 50°C o 70°C y entre los 40% o 60% respectivamente [24]. Se realizó en el volteo semanal en las 3 - 4 primeras semanas para que ayude a tener mayor oxigenación y poder homogeneizar el material, luego de ello se realizó cada volteo quincenal.
- **Enfriamiento:** Para esta fase se logra disminuir de pocos la temperatura generalmente hasta los 40°C debido a que se han agotado las fuentes de carbono y nitrógeno, logrando que los residuos tengan un solo enfriamiento y así continua la otra fase.
- **Reposo:** Para obtener un buen compost previamente tiene que reposar en un tiempo de 4 meses con su temperatura ambiente y así conseguir las características propias de un compost, tanto físicas y químicas. Y finalmente se realiza la última fase
- **Afino:** Teniendo ya el compost lo único a regular es la humedad, descartando solo el material que no pudo ser transformado realizando un análisis previo, esto se puede realizar mediante un control de calidad, de la misma manera se verifica el envase y etiquetado antes de ser comercializado [25].

Fases

- **1ª Fase mesófila (pre-fermentación): mesolítica mesófila**

Se da inicio del proceso, esto sucede por medio de las **bacterias mesófilas** que impactan por temperatura normal entre 10°C a 40°C donde se multiplican rápidamente. Es aquí donde la temperatura llega a los 45°C por efecto de la actividad microbiana, que empieza la biodegradación del proceso para reducir el pH a valores de alrededor de 5,5.

Es así que entre 2 a 4 días se desarrolla esta fase [26].

- **2ª Fase termófila (fermentación): termofílico**

En esta fase la actividad microbiológica hace que la temperatura se encuentre en un alto nivel y para que eliminar las bacterias esporígenas y actinomicetos la temperatura debe estar en 60°C.

Así **bacterias termófilas** ayudan en la biodegradación estas son bacterias capaces de alcanzar temperaturas altas ayudando a la degradación de fuentes más complejas de carbono, como la celulosa o la lignina.

La fase termófila puede durar **desde unos días hasta meses (1 a 8 semanas)**, todo está en el material orgánico que se emplea, verificando siempre las condiciones climáticas y el sitio en donde está además de otros factores. Otro nombre por el cual se conoce esta fase es “**fase de higienización**” este consiste gracias al calor generado en ello se mueren pocas bacterias y uno que otro contaminante cuyo origen es fecal y se encuentra en el material que se incluyó en un principio.

- **3ª Fase de enfriamiento o mesófila II:**

Para que la temperatura disminuya se empieza generándose de 60°C a 40°C conforme al inicio, el cual ayuda que ser más lento el proceso de biodegradación haciendo que disminuyan las emisiones.

En esta fase no se necesita humedecer o realizar aireación, tan solo conviene seguir con la mezcla y el movimiento del material para obtener un producto equitativo e higiénico. El pH se estabiliza y la demanda de oxígeno se reduce. La tercera fase entonces requiere de muchas semanas para dar por concluída la fase.

- **4ª Fase de maduración:**

En esta última parte es donde transcurre el mayor tiempo para la obtención del compost esto implica entre un mes o hasta 4 meses con buena condición climática. Ayudando a tener reacciones secundarias en tiempo adecuado hasta que la temperatura haya disminuido a valores cercanos a los ambientales y el pH se estabilice próximo a la neutralidad. El compost, debido al nuevo método para su obtención, tanto con el clima y materiales con aplicación de dichos microorganismos ayudó a que esté maduro a las 15 semanas [27].

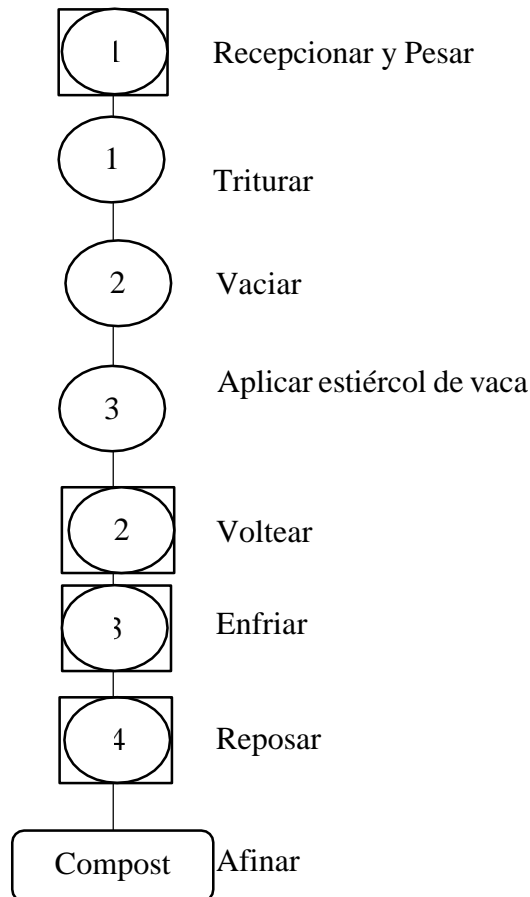


Figura 3. Diagrama de operación del proceso de compostaje

Fuente: Elaboración propia

Al tratar de obtener en un momento exacto la masa de la pila, se consideró primero en base a los porcentajes del cálculo de los volúmenes conforme al proceso, en la cual el porcentaje de rechazo en la primera fase fue de 9,8% mientras que para el proceso siguiente fue el de 9,2% [28]. Para el proceso del afino es de 63%.

Conforme con Azurduy, Azero y Ortuño [29] la aplicación del estiércol de vaca como activador natural realizó el proceso de compostaje en un menor tiempo de 3 meses y 1 semana manteniendo una temperatura de 50°C durante el periodo termófilo lo cual cumplió con las características del % de materia orgánica que recomienda la FAO y OMS para que se obtuviese un compost de mejor calidad tierra vegetal en color y olor semioscuro, además ante la aplicación de estiércol de vaca hace que la descomposición sea de un 84% a su volumen inicial en comparación a la aplicación de estiércol de cuy que no supera el 50% de descomposición, debido a que este activador según lo especifica Altamirano y Cabrera que también realizó esta comparación obteniendo un tiempo de duración de 4 meses y 2 semanas siendo así que se logró una mayor cantidad de compostaje. Así mismo según Bahamonde aplica 8 kg/m³ de estiércol de vaca siendo este efectivo para la degradación.

Y según Cantor la utilización de agua que ello requirieron para 3 600 kg de materia orgánica en total fue de 2 390,4 l de agua, mediante una regla de tres simple para los 6,358 T (6 358 000 kg) de residuos se utilizaron 4 221 712 l de agua para obtenerse 0,634 T.

La pila tiene dimensiones de 1,75 x 1,50 x 1,00 el cual tendrá un área de 2,625m³ y para la utilización de estiércol de vaca según Bahamonde nos dice que se tiene que aplicar en:

$$1 \text{ m}^3 \rightarrow 8 \text{ kg de estiércol}$$

$$2,625 \text{ m}^3 \rightarrow X \text{ kg}$$

$$X = 21 \text{ kg de estiércol/pila}$$

También a ello según Cachay nos dice que para los residuos sólidos orgánicos se le tiene que disminuir un 2% en la etapa de selección y 1% en el proceso.

Obteniéndose con este balance conforme a las disminuciones de los autores anteriores 1,540 t/13 semanas de compost, el cual será distribuido en bolsas de 5 kg a 4,99 nuevos soles y para el primer año se harán 308 bolsas, esto se muestra en la figura 2.

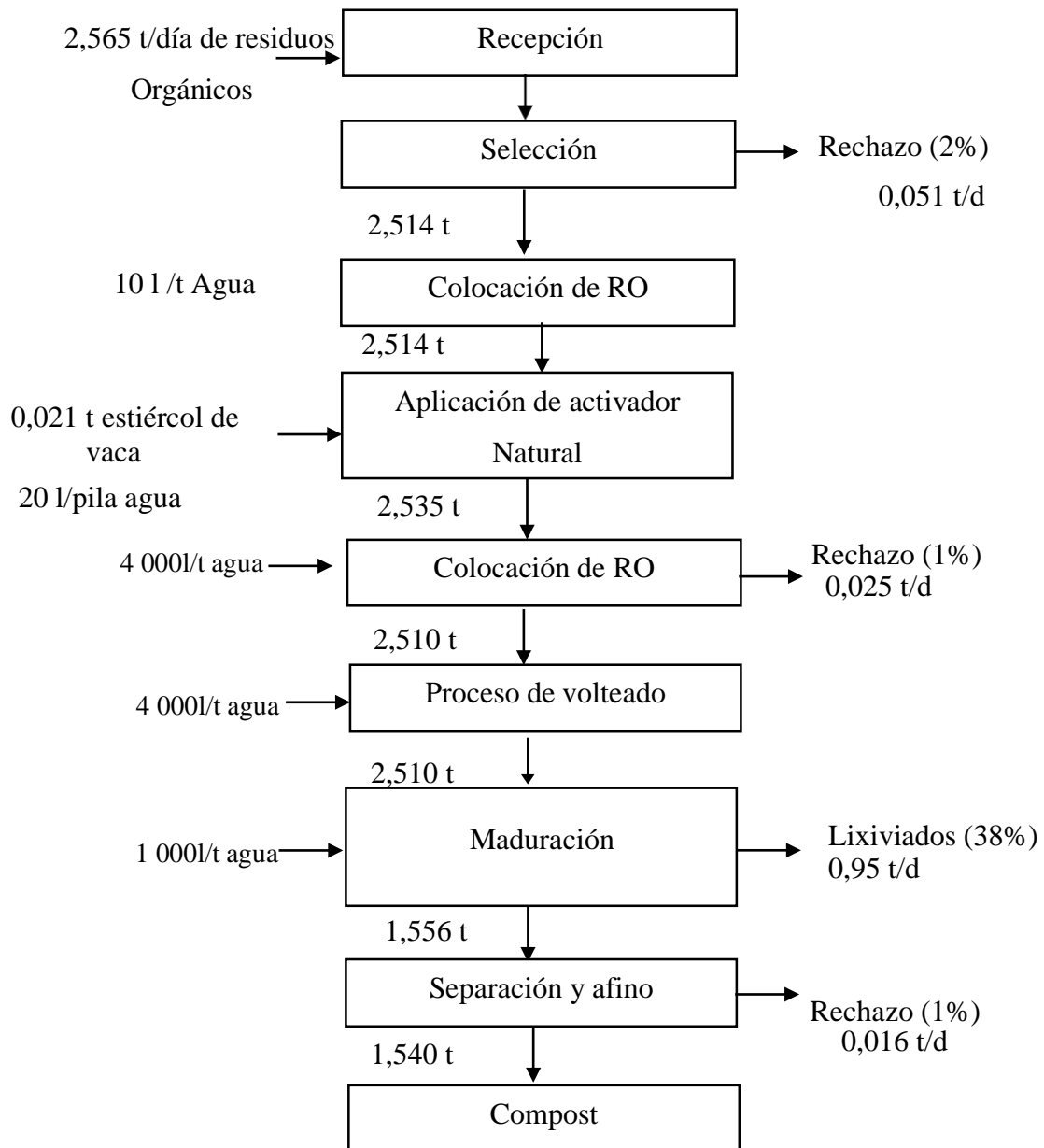


Figura 4. Balance de masa para la producción de compost

Fuente: Elaboración propia

Para el reciclaje

Conforme a la separación de los residuos sólidos ya habiéndose utilizado los residuos orgánicos en el área de reciclaje se encuentran los residuos inorgánicos esto se facilitó debido a la recolección selectiva ya mencionada. Aquí encontramos distintos tipos de residuos entre papel, plásticos, cartón, vidrio, meta; dispuestos para la comercialización hacia un externo.

Basado en el reciclaje El Hermanito se determinaron los costos por kilogramo y esto se detalla en la tabla 5.

Tabla 5. Costos en soles por tonelada de los residuos inorgánicos valorizables segregados

N°	Tipo de residuos valorizables segregados	Costo		Costo	
		(soles/kilogramo)		(soles/tonelada)	
1	Papel blanco	S/.	0,50	S/.	500,00
2	Cartón	S/.	0,10	S/.	100,00
3	Vidrio	S/.	0,10	S/.	100,00
4	Plástico	S/.	0,50	S/.	500,00
5	Metal	S/.	0,60	S/.	600,00

Fuente: Reciclaje El Hermanito

Tras la venta de los residuos cuyo valor con segregados se logró obtener un costo aproximado de S/ 8 607,59 por mes en su valorización promedio. Cabe resaltar que para que se genere este valor se tuvo que estimar los ingresos de acuerdo a cada tipo de residuo con su precio de venta, así como también los que son generados por la gente que está incluida en el programa y éstas entreguen. Se muestra en Tabla N°6.

Tabla 6. Costos en soles por tonelada de los residuos inorgánicos valorizables segregados

Tipo de residuos valorizables segregados	% de la composición física	Generación de residuos sólidos reaprovechables (t/mes)	Precio del mercado (soles/toneladas)	Estimación de ingresos (soles/mes)		
A	B	C=B x t/día x30	D	C x D		
Papel blanco	6,04%	7,25	S/.	1 500,00	S/.	3 626,22
Cartón	2,96%	3,55	S/.	300,00	S/.	355,42
Vidrio	1,73%	2,08	S/.	300,00	S/.	207,73
Plástico	4,95%	5,94	S/.	3 000,00	S/.	2 969,42
Metal	2,01%	2,41	S/.	2 400,00	S/.	1 448,81
TOTAL	17,68%	21,23	S/.	2 400,00	S/.	8 607,59

Fuente: Reciclaje El Hermanito

Se identifican las zonas seleccionadas para realizar el alza de dichos residuos encontrados en el mercado, está dividido en 6 zonas, se optó en enlazar aquellas en las cuales la presencia de predios es mínima. En la tabla N°7 se muestran las calles establecidas de las zonas.

Tabla 7. Zonas para el recojo de residuos sólidos

Zona Numérica	Zona	Calles establecidas
Zona 01 y Zona 02	Primer Sector	Av. Jhon F. Kennedy, Calle El Dorado, Calle Simón Bolívar
Zona 03 y Zona 04	Segundo Sector	Av. Jhon F. Kennedy, Calle San Antonio, Calle Simón Bolívar
Zona 05 y Zona 06	Tercer Sector	Calle Brasil, Av México, Calle Simón Bolívar, Av Venezuela.

Fuente: Elaboración propia

En base todo lo mencionado esto se realizó dos cronogramas de la implementación para que se diera en el tiempo adecuado la ejecución de las actividades y esto se muestra en los anexos 11 y 12. Se especificaron los horarios y frecuencia en que se darían el recolectar y llevar los desechos para tener una mejor recojo y esto se muestra en los anexos 13 y 14.

Para poder contar con un buen vehículo para el recojo de los residuos se tuvo que realizar una ponderación conforme a factores de costos, tiempo de entrega tiempo de compactación, peso y potencia entre las cuales el compactador que sería mejor fue el SINOTRUK, se muestra en el anexo 15.

El diseño de la planta de tratamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos se realizó mediante la selección de la planta mediante puntos clave que ayudaran a ubicar la localización en el análisis de macro y micro localización. En primer lugar el análisis se da en 3 distritos uno fue el mismo distrito del mercado JLO, luego el departamento y Reque y algunos factores quienes evalúan la macro localización se muestra en la tabla N°8 con una escala de calificación entre 1 y 4 siendo deficiente el más bajo y 4 excelente.

Tabla 8. Matriz de enfrentamiento de factores

DESCRIPCIÓN	FACTORES
Disponibilidad de terrenos	A
Disponibilidad de mano de obra	B
Disponibilidad de energía eléctrica	C
Disponibilidad de agua	D
Servicios de transporte	E
Condiciones climáticas	F

Fuente: Elaboración propia

Para el segundo está Urbanización la Parada, por Fábrica de Ladrillos Casa Blanca, y por Urbanización la Despensa, se realizó el mismo procedimiento de macro localización, resultando

la ubicación para nuestra planta el distrito donde está ubicado el mercado por Urbanización la Parada. Se muestra en los anexos 16 y 17.

Luego en la ubicación para las áreas se necesitó evaluar el espacio que requiere cada uno, es por ello que se utilizó la metodología Guerchet, se muestra la distribución en dichas áreas ya que se realizó el método de GUERCHET para las dimensiones y para la ubicación se tuvo en cuenta el diagrama SLP el cual muestra las áreas dentro de la planta, relacionando que tanto próximo o intensidad de comunicarse entre estas exista empezando desde absolutamente importante hasta indeseable: Por ende se tendrá que elegir las áreas que comprenderá la empresa

- ✓ Área de Recepción y pesado de residuos: Abarca a todas las operaciones involucradas en aceptar materiales para ser almacenados, además debe tener una adecuada ventilación, estar amueblada y debidamente señalada; y tendrá un área total de 157.99 m²
- ✓ Área de almacén de MP: Todos los residuos que estarán en almacén será equivalente a una semana teniendo en cuenta que se recoge cada día con lo que se obtiene que se tendrá un área de 967.46 m².
- ✓ Área de producción de compostaje: Aquí se transformará dichos RS para obtener el producto final que es el compostaje. Utilizando el mencionado método y se calculó un área general de 1 801.58 m², para el área de compostaje.
- ✓ Comedor: Según la Resolución Directoral N°278-2014-MTPE/1/20.4 de la Dirección de Inspección del Trabajo del Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo señala que los empleadores deben ofrecer a los empleados un área donde puedan ingerir sus alimentos, independientemente del número de empleados que operen en la planta. La norma A.060 INDUSTRIA del Reglamento Nacional de Edificaciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento nos dice que los *“Comedores y Cocina, tendrán iluminación natural con un área de ventanas, no menor del veinte por ciento (20%) del área del recinto”*
El espacio en donde los operarios ingerirán sus alimentos de acuerdo al método de Guerchet se obtuvo un total de 38,18 m² para todo el comedor.
- ✓ Administración: Es un área destinada a llevarse a cabo las reuniones que se darán en la empresa, tiene un área de 28,40 m². En esta área se va a poder administrar y operar de forma eficiente y efectiva los recursos que están implicados para el funcionamiento de la empresa aquí encontraremos a:
 - Gerente General: Responsable de los intereses de los accionistas, del personal y por todo lo sucedido en la empresa.
 - Secretaria ejecutiva: Gestionar todas las funciones bajo su mando de gerencia.
 - Contador: Encargado de ver toda el área contable de la empresa.
 - Especialista en recursos humanos: Responsable de las relaciones laborales de los empleados.
- ✓ Servicios higiénicos. De acuerdo a norma A.060 INDUSTRIA – CAP III – Art. 21 la nave industrial está dotada de equipamiento sanitario acorde a la cantidad de trabajadores, y dependiendo de la naturaleza y características del trabajo, se ubica a 30 m del puesto de trabajo más alejado, siendo esta área de 24,26 m².
- ✓ Estacionamiento: tendrá un espacio de 202,25 m², de manera que el camión pueda realizar la maniobra de ingreso y salida sin ninguna complicación.

Área de producción de compostaje	Recepción y pesado		Área administrativa
	Área de reciclaje	SS.HH	Comedor
		Almacén	Estacionamiento

Figura 5. Distribución de áreas de la planta de compostaje

Fuente: Elaboración propia

El aseo de las herramientas y conjuntos va a ser hecha por quienes se encuentran en dicha etapa. En cuanto al aseo de la maquina sea hará por parte de la misma persona quien realiza el transporte; el aseo de los grupos de la fase de disposición final, el responsable va a ser destinado por el líder de planta, esto será de manera rotativa. El aseo va a ser hecha con el material adecuado. El mantenimiento va a ser llevado a cabo por un personal especialista con los equipamientos a intentar y va a ser consignado de forma externa (Ver anexo 21). Así como el cuidado de físico en las diferentes etapas antes mencionadas, ambas se detallan en el anexo 22.

Evaluación del beneficio económico y social de la propuesta

El análisis económico está calculado por los recursos que se han empleado en toda la ejecución de la propuesta determinada. Estos se determinaron en base a todas las fases descritas anteriormente para la propuesta, de las cuales se mencionan lo que se va a emplear para el proceso de inicio a fin. Así pues en la tabla N°7 se muestran los costos de cada una de ellas. Así como en la tabla 9 se muestran los ingresos por reciclaje luego de realizarse la segregación de los residuos

Tabla 9. Resumen del costo de la propuesta

RESUMEN DEL COSTO		
N°	Descripción	Total
1	Área de Gestión Ambiental	S/. 320,974.20
2	Programa de Segregación	S/. 4,508.20
3	Almacenamiento	S/. 15,700.00
4	Barrido	S/. 6,357.60
5	Recolección y transporte	S/. 134,781.00
6	Disposición final	S/. 71,878.00
7	Construcción e instalación de la planta	S/. 1,329,925.69
8	Agua y luz de la planta	S/. 2,000.00
9	Mantenimiento de equipos	S/. 8,400.00
TOTAL		S/. 1 894 525,19

Fuente: Elaboración propia

Calculando los datos descritos en 2022 a 2031 se llegó a obtener para el reciclaje un ingreso de casi S/.150 000,00 para el primer año.

Tabla 10. Ingreso por reciclaje

Año	Ingreso al año
2020	S/ 1 208 943, 74
2021	S/ 773 941,23
2022	S/ 933 838,27
2023	S/ 1 067 517,49
2024	S/ 1 1730 073,25
2025	S/ 1 309 012,73
2026	S/ 1 451 308,22
2027	S/ 1 599 959,71
2028	S/ 1 754 967,22
2029	S/ 1 916 330,73

Fuente: Elaboración propia

Es entonces que se ha realizado todo el análisis económico del proyecto para la siguiente década iniciando en el año 2020 hasta 2029. Veremos reflejado los egresos e ingresos, no contando que hasta el 6to año se obtienen pérdidas netas de S/. 198 055,34. Pero esto cambia al siguiente año en donde se recupera la inversión teniendo como utilidad neta S/. 304 485,18 (Ver anexo 23). Cabe recalcar que solo se tendrá el 29.50% de impuesto a la renta.

El beneficio-costo de la propuesta está expresado como la sumatoria tanto de ingresos como de egresos. Por tanto, los ingresos hasta el año 10 suman S/.13 260 115,52; y, los egresos (hasta el mismo año), S/.9 587 175,39. Finalmente el resultado nos da un beneficio- costo es de S/.1,38; lo que significa obtendremos una ganancia de 0,38 soles por cada 1 sol invertido.

$$B/C = \frac{S/.13\ 260\ 115,52}{S/. \ 9\ 587\ 175,39} = S/. \ 1,38$$

Para el análisis ambiental se realizó nuevamente la Matriz de Leopold y la matriz de Importancia, esto nos ayuda a saber que tanto ha cambiado los impactos iniciales después de ejecutar la nueva propuesta. Para el primero se redujo la valoración de los impactos ocasionados con una puntuación de 109 siendo esto bajo se muestra en el anexo 4, y la para la matriz de importancia detalla una comparación de las reducciones en la cuantificación del impacto ambiental en la evaluación de la misma matriz como inició y terminó la propuesta. Siendo para las 3 primeras fases seguir de forma compatible y moderado. En el servicio de barrido y la recolección y transporte, un impacto moderado se ha tornado compatible por ambas fases. Los impactos críticos se han eliminado en la disposición final, los impactos severos se han reducido a uno, por tanto, se han convertido en impactos moderados (Ver Tabla 11). Los impactos positivos medios con la propuesta han aumentado a 3: En servicio de barrido, recolección y transporte de residuos sólidos y disposición final de los residuos sólidos. Esto se refleja en los anexos 24 y 25

Tabla 11. Tabla comparativa de Matriz de Importancia de impactos generados con la propuesta y sin la propuesta

	SIN LA PROPUESTA	CON LA PROPUESTA	
Fases	Generación	8 Compatible	8 Compatible
	Segregación	4 Compatible - 1 Moderado	4 Compatible - 1 Moderado
	Almacenamiento	4 Moderado - 2 Compatible	4 Moderado - 2 Compatible
	Servicio de barrido	3 Moderado - 3 Compatible	3 Moderado - 3 Compatible
	Recolección y transporte	8 Moderado - 3 Compatible	6 Moderado - 5 Compatible
	Disposición final	7 Severo - 4 Moderado	10 Moderado - 1 Severo

- **Discusión**

De acuerdo a los resultados, en el diagnóstico se observa que el mercado Moshoqueque tiende a generar solo 20,21 t/día de residuos, siendo esta cantidad mayor en un 5,6% en lo que produce el mercado Mayorista Metropolitano Río Seco según Aguilar y Campos [30]; a la vez siendo mayor en 3,02 t/día a lo que produce el distrito de Monsefú según lo menciona Cachay [16]. Sin embargo, el mercado de JLO no tiene un buen cronograma establecido para la recolección y selección de los residuos sólidos teniendo una gran cantidad de desechos en todo el mercado produciendo un riesgo ambiental de 51,11% que implica un riesgo SIGNIFICATIVO, por ello se necesita realizar un Estudio de Impacto Ambiental Semi-Detallado (EIA-sd).

Es importante señalar que en base a los residuos orgánicos se logró obtener 1,540 t/ cada 13 semanas de compost conforme al balance de masa que realizó Velasco [28] y Cachay [16] siendo menor a los demás ya que producen cerca de 874,82 t cada 16 a 18 semanas. Siendo una ventaja favorable la inclusión de estiércol de vaca.

En conclusión se calculó la parte económica ante la mejora observando que el beneficio de la propuesta es mayor que el costo, siendo este de S/. 1,38. A diferencia de lo que realizó Aquepucho [2] el cual solo genera 1,01 nuevos soles debido a que no cuenta con ingresos de reciclaje ganando un valor de S/ 304 485,18 para el año 2027.

Conclusiones

- Las conclusiones tras haberse realizado el diagnóstico es que se logró identificar que son 5 fases para la obtención de los residuales siendo empezando desde la segregación la etapa final recaudando 20,21 t/día de residuos sólidos, de las cuales 11,62 t/día son residuos orgánicos aprovechables y el 5,220 t/día son residuos orgánicos. Y en lo que respecta a su contaminación ambiental se dio mediante las 2 matrices Leopold e importancia que identifican la valorización de la parte negativa generada al ambiente como la putrefacción de desechos y calidad de aire los más afectados y 3 impactos positivos en la generación de empleo en dicho mercado.
- Seguido de ello se realizó la obtención de compost en base a residuos generados del mercado Moshoqueque, adicionándosele estiércol de vaca se produciendo 1,540 t/13 semanas de compost. Para el cálculo del área de la planta ubicada en el mismo distrito JLO cerca de la urbanización La Parada, va a tener un área de 4 259,56 m², este sitio fue adquirido en su completa totalidad, aunque hoy en día el cálculo sólo está realizado para las áreas que están mencionadas en la propuesta. Se determinó también mediante la matriz de enfrentamiento, que el modelo el compactador SINOTRUK es el más adecuado para la el recojo de los residuos en el proceso derecolección y transporte. Seguidamente, fue desarrollada la disposición final de los residuos en base al proceso de compostaje con 3 operaciones y 4 inspecciones, juntamente con la especificación de los materiales y/o equipos necesarios en el desarrollo del objetivo
- Finalmente, se calculó el costo-beneficio de la propuesta obteniendo como resultado, que por cada sol invertido la empresa gana S/. 0,38 nuevos soles. Y que el financiamiento del proyecto será de un 33,96% por un préstamo bancario y el 66,04% por el promotor del proyecto con una tasa anual de 5 años.

Recomendaciones

- Teniendo toda la masa de RS se recomienda aplicar otro modelo de tratamiento que aproveche mejor los residuos, con la finalidad de poder obtener biogás o realizar un relleno sanitario para así disminuir la afectación al lugar y salud de los habitantes.
- Se sugiere como otras alternativas aplicar otro insumo adicional al proceso de compost ya que ayudará a acelerar el proceso, tiempo de composición, calidad, entre otros.
- Además de ello se recomienda establecer un nuevo estudio para obtener biofertilizante (biol).

Referencias

- [1] A. Liu y K. Schrader-king, «Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerá 70% para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes,» Banco Mundial, 20 Septiembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>. [Último acceso: 24 Julio 2020].
- [2] k. U. Aquepucho, «Análisis de la problemática de la contaminación de residuos sólidos en el mercado de abastos de San Camilo, en el año 2017,» 2018. [En línea]. Available: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7113/ECusaqky.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 05 Junio 2020].
- [3] M. d. A. MINAM, «En el Perú solo se recicla el 1,9% del total de residuos sólidos reaprovechables,» 01 Mayo 2018. [En línea]. Available: <https://sinia.minam.gob.pe/novedades/peru-solo-se-recicla-19-total-residuos-solidos-reaprovechables>. [Último acceso: 05 Junio 2020].
- [4] J. L. Segura, «Sin estrategia para los mercados perderemos la guerra contra él,» Prensa popular SAC, 14 Abril 2020. [En línea]. Available: <http://www.elperuano.pe/noticia-%C2%BFcomo-afecta-coronavirus-a-economia-mundial-90403.aspx>. [Último acceso: 20 Abril 2020].
- [5] S. Expresión, «Moshoqueque: Cuarentena y dos años después,» Grupo Expresión SRL, 2015. [En línea]. Available: <https://www.semanarioexpresion.com/Presentacion/noticia2.php?noticia=566&categoria=Regional&edicionbuscada=1011>. [Último acceso: 27 Abril 2020].
- [6] U. Henry, «Chiclayo: Recogen 90 toneladas de basura del mercado Moshoqueque,» RPP Noticias, 11 Julio 2012. [En línea]. Available: <https://rpp.pe/peru/actualidad/chiclayo-recogen-90-toneladas-de-basura-del-mercado-moshoqueque-noticia-500896>. [Último acceso: 26 Junio 2020].
- [7] C. A. Rivas Arias, «Piensa un minuto antes de actuar: Gestión integral de residuos sólidos,» [En línea]. Available: mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx#:~:text=Los%20Residuos%20Sólidos%2C%20constituyen%20aquellos,utilización%20de%20bienes%20de%20consumo.. [Último acceso: 26 Junio 2020].
- [8] I. Campos Gómez, Saneario Ambiental, Costa Rica: Universidad, 2003.
- [9] ECOLEC FUNDACIÓN, «Tipos de residuos y modelos de gestión,» [En línea]. Available:

<https://www.ecolec.es/informacion-y-recursos/tipos-de-residuos/comerciales/#:~:text=Definici%C3%B3n,del%20resto%20del%20sector%20servicios..> [Último acceso: 10 Septiembre 2020].

- [10] Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Guía Tecnológica para el manejo integral del sistema productivo de la caña paneleta, Bogotá: Corpoica, 2007.
- [11] A. Huamán Carhuatocto, «Sistemas de tratamiento de residuos sólidos urbanos más utilizados,» *Structuralia*, 03 Junio 2019. [En línea]. Available: <https://blog.structuralia.com/sistemas-de-tratamiento-de-residuos-solidos-urbanos-mas-utilizados>. [Último acceso: 24 Junio 2020].
- [12] E. Galarza Contreras, M. G. Alegre Chang y G. I. Merzthal Yupari, «Salud y Ambiente,» Ministerio del Ambiente, Noviembre 2016. [En línea]. Available: <http://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2017/02/Publicaciones-1.-Texto-de-consulta-M%C3%B3dulo-1-1.pdf>. [Último acceso: 25 Junio 2020].
- [13] J. Solano y M. d. C. Aguirre, «EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN LA ARQUITECTURA PATRIMONIAL A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE LEOPOLD COMO UN POSIBLE SISTEMA DE MONITOREO INTERDISCIPLINAR,» *ASRI*, n° 14, 2017.
- [14] M. d. Ambiente, «Normas Legales,» 21 Diciembre 2017. [En línea]. Available: http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds_014-2017-minam.pdf. [Último acceso: 10 Junio 2020].
- [15] M. d. Ambiente, «Ley General del Ambiente,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-28611.pdf>. [Último acceso: 26 Junio 2020].
- [16] P. Y. Aguilar Vizcarra y K. A. Campos Hito, «PRoyecto de instalación de una planta industrial productora de compost en el distrito de Monsefú para el aprovechamiento de residuos orgánicos domiciliaris,» 2018. [En línea]. Available: http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1949/1/TL_CachayGonzalesCristal.pdf. [Último acceso: 22 06 2020].
- [17] O. Vargas Pineda, J. Trujillo Gonzáles y M. Torres Mora, «Composting, an alternative for the use of organic residues in the supply centers,» *Redalyc*, vol. 23, n° 2, pp. 123-129, 2019.
- [18] O. E. Cajusol Rivera, «Elaboración de plan de manejo de los residuos sólidos para el mercado modelo del distrito de Chulucanas - Piura 2017,» 2019. [En línea]. Available: http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/725/Cajusol_Osvar_tesis_bachiller_20

- 19.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 22 Junio 2020].
- [19] P. Y. Aguilar Vizcarra y K. A. Campos Hito, «EVALUACIÓN EXPERIMENTAL DEL TRATAMIENTO ANAERÓBICO Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO MAYORISTA METROPOLITANO RÍO SECO – CERRO COLORADO AREQUIPA,» 19 Enero 2018. [En línea]. Available: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/7261>. [Último acceso: 05 Junio 2020].
- [20] M. P. d. Chiclayo, «Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque,» 2012. [En línea]. Available: <https://www.munichiclayo.gob.pe/Documentos/PIGARSChiclayo.pdf>. [Último acceso: 16 Septiembre 2020].
- [21] V. S. Tineo Flores y F. E. Carlos Cajo, «Programa de prácticas socio-ambientales para el buen manejo de residuos sólidos generados por los comerciantes, caso Moshoqueque,» 2017. [En línea]. Available: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1460/BC-TES-TMP-295.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 05 Junio 2020].
- [22] Congreso de la República, «Derecho Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos,» 22 Diciembre 2016. [En línea]. Available: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-Legislativo-N%C2%B0-1278.pdf>. [Último acceso: 04 Octubre 2020].
- [23] Municipalidad Provincial de JLO, «Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales,» 2019.
- [24] MINAM, «Parte 3: Reciclaje y disposición final segura de RESIDUOS SÓLIDOS,» 25 Octubre 2016. [En línea]. Available: <http://www.ods.org.pe/material-de-consulta/28-parte-3-reciclaje-y-disposicion-final-segura-de-residuos-solidos-minam>. [Último acceso: 11 Noviembre 2020].
- [25] E. I. Naranjo Pacha, «Aplicación de microorganismos para acelerar la transformación de desechos orgánicos en compost,» 2013. [En línea]. Available: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5310/1/Tesis-52%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20173.pdf>. [Último acceso: 14 Noviembre 2020].
- [26] G. Álvaro, «Producción de compost,» FERTIBOX AGRÍCOLAS, 7 Octubre 2019. [En línea]. Available: <https://www.fertibox.net/single-post/analisisuelozamora>. [Último acceso: 17 Noviembre 2020].
- [27] A. I. Roca Fernández, «Factores que influyen en el proceso de compostaje de residuos,»

- InforAgro Systems, [En línea]. Available: https://www.infoagro.com/documentos/factores_que_influyen_proceso_compostaje_residuos.asp. [Último acceso: 14 Noviembre 2020].
- [28] M. Martínez Velasco, «Utilización de la densidad aparente como herramienta en el balance de masa del proceso de compostaje FORM y cuantificación y caracterización de los rechazos,» Junio 2016. [En línea]. Available: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100294/memoria.pdf>. [Último acceso: 30 Noviembre 2020].
- [29] S. Azurduy, M. Azero y N. Ortuño, «Evaluación de Activadores Naturales para Acelerar el Proceso de Compostaje de Residuos Orgánicos en el Municipio de Quillacollo,» *SciELO*, vol. 7, nº 4, 2016.
- [30] P. Y. Aguilar Vizcarra y K. A. Campos Hito, «Evaluación Experimental del Tratamiento Anaeróbico y Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos Generados en el Mercado Mayorista Metropolitano Río Seco – Cerro Colorado Arequipa,» 19 Enero 2018. [En línea]. Available: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/7261>. [Último acceso: 22 Junio 2020].

Anexos

Anexo 1. Caracterización de los residuos sólidos del distrito JLO

Componente	%	t/día
Residuos aprovechables	81.77	14.83
Residuos orgánicos	64.09	11.62
Residuos de alimentos (restos de comida, cascaras, etc.)	53.75	9.7452
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, etc.)	9.67	1.7532
Otros orgánicos (estiércol de animales menores)	0.67	0.1215
Residuos inorgánicos	17.68	5.220
Papel	6.04	1.783
blanco	1.99	0.3608
periódico	2.67	0.4841
Mixto (página de cuadernos, revistas, etc.)	1.38	0.2502
Cartón	2.96	0.8738
blanco (liso y cartulina)	0.61	0.1106
marrón (corrugado)	1.95	0.3535
mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.40	0.0725
Vidrio	1.73	0.5107
transparente	1.33	0.2411
Otros colores (marrón, ámbar, verde, azul, etc.)	0.38	0.0689
otros (vidrios de ventanas)	0.02	0.0036
Plástico	4.95	1.4601
PET	1.84	0.3336
PEAD	1.77	0.3209
PEBD	0.26	0.0477
PP	0.57	0.1033
PS	0.32	0.0586
PVC	0.18	0.0326
Metales	2.01	0.5925
latas-hojalata	1.19	0.2158
fierro	0.65	0.1173
aluminio	0.09	0.0163
otros metales	0.08	0.0145
Residuos no aprovechables	18.23	5.3816
bolsas plásticas de un solo uso	3.36	0.6092
residuos sanitarios	6.21	1.1259
pilas	0.09	0.0163
tecno por	2.47	0.4478
residuos inertes	4.31	0.7814
restos de medicamentos	0.46	0.0834
envolturas de snacks, galletas, caramelos, etc.	1.21	0.2194
otros residuos no categorizados	0.12	0.0218
TOTAL	100.00	20.207

Fuente: Municipalidad Distrital de Chiclayo

Anexo 2. Identificación de impactos por fases

A

FASE	Raíz del problema	Motivo del origen del problema
SEGREGACIÓN	Los comerciantes no realizan la segregación de los desechos. Generando así contaminación visual, al suelo y al aire.	<ul style="list-style-type: none"> * Desconocimiento por parte de los habitantes sobre la segregación de residuos. * Carencia de la Municipalidad de impulsar programas de enseñanza sobre segregación a los pobladores.
ALMACENAMIENTO	Almacenamiento incorrecto de desechos en los puestos de trabajo suscitando así acumulación del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> * Los pobladores no realizan la segregación de los desechos. * Falta de depósitos de almacenamiento de los desechos. * Falta de conocimiento de los pobladores sobre la separación de desechos de acuerdo al tipo de basura.
SERVICIO DE BARRIDO	Emisiones de material particulado afectando la salud de los propios trabajadores y la población que se encuentra en el mercado. Así mismo, ocasiona contaminación visual.	<ul style="list-style-type: none"> * Falta de uso de equipos de protección personal en los trabajadores. * no existe un método fijo para la recolección de los desechos en vías públicas. * Falta de capacitación al personal de servicio.
RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	Contaminación al aire por emisiones de los gases tóxicos, producidos por la acumulación de la basura	<ul style="list-style-type: none"> * El compactador no tiene mucho espacio * Los trabajadores no cuentan con implementos y el equipo de protección personas adecuado.
DISPOSICIÓN FINAL	Botadero Municipal: El aire queda contaminado debido a la proliferación de los malos olores.	<ul style="list-style-type: none"> * Carencia de segregación de desechos. * Mal almacenamiento de RS. * Acumulación de la basura.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Matriz de Leopold y la cuantificación de impactos sobre el manejo y gestión de desechos en el mercado

ACCIONES DEL PROYECTO				Etapas de manejo de residuos sólidos						Promedios positivos	Promedios negativos	Impacto por subcomponentes	Impacto por componentes	Impacto Total	
				Generación de los residuos sólidos	Segregación de los residuos sólidos	Almacenamiento de residuos sólidos	Servicio de barrido	Recolección y Transporte de residuos sólidos	Disposición final de residuos sólidos						
Factores Ambientales	Medio Físico	Aire	Calidad del aire	-3	1	-3	-3	-1	-4		4	-28	-93	-164	
			Emisión de olores	-1	-6			-2	-5		7	-24			
			Nivel de olor	-3	-3	-4	-4	-1	-6		1	-2			
	Medio Biológico	Agua	Superficial					-3	-6		4	-6			
			Suelo	Calidad de suelo	-2		-2		-3	-5		4	-33		
	Medio Biológico	Flora		-2			-2	-3	-5			-33	-48		
		Fauna					-3	-3			-15				
	Medio Social	Social	Economía				4	4	4	4	6		48		-23
			Demografía	-1	-1	-4	-3	-3	-4			-18			
			Estilo de vida	-1	-1	-4		-4	-5						
Salud			-2	-4	-4	-2	-3	-3			-53				
Promedios Positivos				2	2	1	1	1		6					
Promedios Negativos				6	8	6	2	5		35					
PROMEDIOS ARITMETICOS				-30	-24	-48	-12	-35	-114			-164			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Matriz de Leopold y la cuantificación de impactos sobre el manejo y gestión de desechos en el mercado Moshoqueque después de la mejora

MATRIZ DE LEOPOLD DE EVALUACION DE PROYECTO DE "MERCADO MOSHOQUEQUE"														
ACCIONES DEL PROYECTO				Etapas de manejo de residuos sólidos						Promedios positivos	Promedios negativos	Impacto por subcomponentes	Impacto por componentes	Impacto Total
				Generación de los residuos sólidos	Segregación de los residuos sólidos	Almacenamiento de residuos sólidos	Servicio de barrido	Recolección y Transporte de residuos sólidos	Disposición final de residuos sólidos					
Factores Ambientales	Medio Físico	Aire	Calidad del aire	-2		-2	-3	-1	-2		4	-19	-68	-109
			Emisión de olores	-1	-4			-2	-3		7	-16		
			Nivel de olor	-3	-2	-2	-4	-1	-3		1	-2		
		Agua	Superficial					-3	-3		4	-6		
	Suelo	Calidad de suelo	-2		-2		-3	-3		4	-25			
	Medio Biológico	Flora	Ecosistema terrestre	-2			-2	-3	-2		2	-22	-34	
		Fauna	Aves					-3	-2		3	-12		
	Medio Social	Social	Economía				4	4	4	6	6	48	-7	
			Demografía	-1	-1	-2	-3	-3	-3		3	-14		
			Estilo de vida	-1	-1	-2		-4	-4					
Salud			-2	-2	-2	-2	-3	-3		7	-41			
Promedios Positivos				2	2	1	1	1		6				
Promedios Negativos				6	8	6	2	5		35				
PROMEDIOS ARITMETICOS				-23	-16	-28	-12	-35	-60			-109		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Matriz de Importancia de los impactos ambientales en el manejo y gestión de residuos sólidos del Mercado Moshoqueque antes de la propuesta

TIPO DE IMPACTO			ACCIONES					
			Generación de los residuos sólidos	Segregación de los residuos sólidos	Almacenamiento de los residuos sólidos	Servicio de barrido	Recolección y Transporte de residuos sólidos	Disposición final de residuos sólidos
Física	Aire	Calidad del aire						
		Emisión de olores						
		Nivel de olor						
	Agua	Superficial						
	Suelo	Calidad del suelo						
Biológico	Flora	Ecosistema terrestre						
	Fauna terrestre	Aves						
Social	Social	Economía						
		Demografía						
		Estilo de vida						
		Salud						

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Residuos orgánicos aprovechables

N°	Residuos Orgánicos	%	t/día
1	Residuos de alimentos (Restos de comida, cáscaras, frutas, etc.)	53,75%	9,7452
2	Residuos de hojas, tallos, etc.	9,67%	1,7532
3	Otros orgánicos (Estiércol en general)	0,67%	0,1215
TOTAL		64,09%	11,62

Fuente: Municipalidad Provincial de JLO

Anexo 7. Residuos inorgánicos aprovechables

N°	Residuos Inorgánicos	%	t/día
1	Papel blanco	6,04 %	1,0951
2	Cartón	2,96 %	0,5367
3	Vidrio	1,73 %	0,3137
4	Plástico	4,95%	0,8967
5	Metal	2,01%	0,3639
OTROS		17,68%	3,2060

Fuente: Municipalidad Provincial de JLO

Anexo 8. Residuos inorgánicos aprovechables

N°	Residuos Inorgánicos	%	t/día
1	Papel blanco	1,99	0,3608
2	Papel periódico	2,67	0,4841
3	Papel mixto (Página de cuadernos, revistas, etc.)	1,38	0,2502
4	Cartón blanco (Liso y cartulina)	0,61	0,1106
5	Cartón marrón Corrugado)	1,95	0,3535
6	Cartón mixto Tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0,40	0,0725
7	Vidrio transparente	1,33	0,2411
8	Vidrio de otros colores (Marrón, ámbar, verde, azul, etc.)	0,38	0,0689
9	Otros vidrios (De ventana)	0,02	0,0036
10	Plástico PET	1,84	0,3336
11	Plástico PEAD	1,77	0,3209
12	Plástico PEBD	0,26	0,0477
13	Plástico PP	0,57	0,1033
14	Plástico PS	0,32	0,0586
15	Plástico PVC	0,18	0,0326
16	Latas-Hojalata	1,19	0,2158
17	Fierro	0,647	0,1173
18	Aluminio	0,09	0,0163
19	Otros metales	0,08	0,0145
OTROS		17,68%	3,2060

Fuente: Municipalidad Provincial de JLO

Anexo 9. Cantidad de residuos orgánicos aprovechables

Tipo de residuos valorizables segregados	% de la composición física	Generación de residuos sólidos reaprovechables (t/mes)
A	B	C = B x t/día x 30
Residuos de alimentos (Restos de comida, cáscaras, frutas, etc.)	53,75%	64,54
Residuos hojas, tallos, etc.	9,67%	11,61
Otros orgánicos (Estiércol en general.)	0,67%	0,80
TOTAL	64,09%	76,96

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Materiales y/o equipos requeridos para MOSHOQUEQUE LIMPIO

MATERIALES Y/O EQUIPOS			
N°	Concepto de descripción	Unidad	Cantidad
1	Chalecos	Unidad	10
2	Gorros	Unidad	10
3	Lapiceros	Ciento	1
4	Papel bond	Millar	1
5	Folletos	Millar	1
6	Cartulina	Ciento	1
7	Banners	Unidad	3
8	Equipo de perifoneo	Unidad	1
9	Plumones	Caja	3
10	Sacos de depósitos	Ciento	3

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Cronograma de implementación del programa MOSHOQUEQUELIMPIO en el año 1

	Enero				Febrero				Marzo					Abril				Mayo				Junio					Julio				Agosto					Septiembre				Octubre				Noviembre					Diciembre				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
Organización																																																					
Designar a responsables del Programa																																																					
Elaborar un plan de trabajo																																																					
Diseño																																																					
Elaboración del Programa de Sensibilización y Segregación																																																					
Determinar los participantes del programa (comerciantes)																																																					
Determinar presupuesto, materiales y personal																																																					
Determinar los residuos sólidos a segregar																																																					
Seleccionar el tipo de recipientes para almacenamiento de los residuos																																																					
Selección de zonas																																																					
Determinar horarios de recojo de desechos																																																					
Seleccionar rutas de recolección del programa																																																					
Ejecución																																																					
Formalización de recicladores																																																					
Entrega de recipientes para el recojo de residuos																																																					
Inicio de recolección de residuos																																																					
Comercialización de residuos																																																					
Monitoreo y control																																																					
Sensibilización																																																					
Capacitación a los voluntarios																																																					
Sensibilización a los participantes del programa																																																					
Informe																																																					
Informe del primer año del programa																																																					

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 12. Cronograma de la implementación del programa MOSHOQUEQUELIMPIO a partir del año 2

	Enero				Febrero				Marzo					Abril				Mayo				Junio					Julio				Agosto					Septiembre				Octubre				Noviembre					Diciembre										
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4							
Organización																																																											
Designar a responsables del Programa																																																											
Elaborar un plan de trabajo																																																											
Diseño																																																											
Elaboración del Programa de Sensibilización y Segregación																																																											
Determinar los participantes del programa																																																											
Determinar presupuesto, materiales y personal																																																											
Determinar los residuos sólidos a segregar																																																											
Seleccionar el tipo de recipientes para almacenamiento de los residuos																																																											
Selección de zonas																																																											
Determinar horarios de recojo de desechos																																																											
Seleccionar rutas de recolección del programa																																																											
Ejecución																																																											
Empadronamiento de comerciantes																																																											
Entrega de recipientes para el recojo de residuos																																																											
Inicio de recolección de residuos																																																											
Comercialización de residuos																																																											
Monitoreo y control																																																											
Sensibilización																																																											
Capacitación a los voluntarios																																																											
Sensibilización a los participantes del programa																																																											
Informe																																																											
Informe del segundo año del Programa																																																											

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Horario y frecuencia para la recolección y transporte de residuos

Zona	Tipo de zona	Turno	Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Zona									
Zona 1	comercial	Mañana	9:00 am -						
Zona 2	- Primer sector	- Tarde	1:00 pm	x		x		x	x
Zona									
Zona 3	comercial	Noche	6:00 pm -						
Zona 4	- Segundo sector		10:00 pm	x	x	x	x	x	x
Zona									
Zona 5	comercial	Noche	6:00 pm -						
Zona 6	- Cuarto sector		10:00 pm	x	x	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia

Rutas y recolección

Anexo 14. Rutas de recolección y transporte zona 1 y 2

Zona	Calles
Zona 1 y 2	Calle El Dorado, Calle Uruguay, Calle Miraflores, Av Bolívar, Calle Ricardo Palma, Calle Uruguay, Calle Los Claveles, Av. Jhon F. Kennedy.
Zona 3 y 4	Calle Uruguay, Calle San Antonio, Av. Bolívar, Av. México, Calle Brasil, Calle San Antonio, Av. Jhon F. Kennedy.
Zona 5 y 6	Calle Uruguay, Av. México, Av. Simón Bolívar, Calle Paraguay, Calle Venezuela con Calle Brasil, Av. Jhon F. Kennedy, Av. México

Fuente: Elaboración propia

Vehículos

Anexo 15. Ponderación de factores

FACTORES		PESO	COMPACTADORES					
			SINOTRUCK		DONGFENG		SINOTRUK	
			HOWO					
			C	P	C	P	C	P
A	Costo accesible	33%	3	1,00	2	0,67	4	1,33
B	Tiempo de entrega del vehículo	8%	4	0,33	4	0,33	4	0,33
C	Tiempo de compactación	17%	3	0,50	4	0,67	3	0,50
D	Emisión EURO II u otro mayor	8%	3	0,25	4	0,33	4	0,33
E	Peso neto mínimo de 10 t	17%	3	0,50	4	0,67	4	0,67
F	Potencia mínima de 200 HP	17%	4	0,67	4	0,67	4	0,67
TOTAL		100%	3,25		3,33		3,83	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 16. Factores relacionados con la macro localización de la planta

FACTORES		PESO	DISTRITOS					
			REQUE		LAMBAYEQUE		JLO	
			C	P	C	P	C	P
A	Disponibilidad de terrenos	22%	2	0,44	3	0,67	3	0,67
B	Disponibilidad de la mano de obra	17%	4	0,67	4	0,67	3	0,67
C	Disponibilidad de energía eléctrica	22%	2	0,44	3	0,67	4	0,89
D	Disponibilidad de agua	11%	3	0,33	2	0,22	3	0,33
E	Servicios de transporte	17%	3	0,50	3	0,50	3	0,50
F	Condiciones climáticas	11%	3	0,33	3	0,33	3	0,33
TOTAL		100%	2,72		3,06		3,39	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17. Evaluación de Factores para Micro - Localización

		ALTERNATIVAS EN JLO							
FACTORES	PESO	Norte		Centro		Sur			
		Urb. La		Por Fábrica de Ladrillos		Urb. La			
		Despensa		Casa Blanca		Parada			
		C	P	C	P	C	P		
A	Disponibilidad de terreno	22%	3	0.67	4	0.89	4	0.89	
B	Disponibilidad de la mano de obra	11%	3	0.33	3	0.33	3	0.33	
C	Disponibilidad de energía eléctrica	17%	3	0.50	3	0.50	3	0.50	
D	Disponibilidad de agua	11%	3	0.33	2	0.22	3	0.33	
E	Servicios de transporte	17%	3	0.50	3	0.50	3	0.50	
F	Condiciones climáticas	22%	3	0.67	3	0.67	3	0.67	
TOTAL		100%	3.00		3.11		3.22		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18. Generación de residuos inorgánicos reaprovechables en los años 2020 - 2024

Año	% de la composición física técnica de residuos orgánicos	Generación de desechos (t/día)	Generación de residuos orgánicos reaprovechables (t/día)
2020	19,64%	24,50	4,81
2021	19,64%	24,84	4,88
2022	19,64%	29,99	5,89
2023	19,64%	36,19	7,11
2024	19,64%	41,37	8,12

Fuente: Elaboración propia

Anexo 19. Personal a requerir para la planta de reciclaje

PERSONAL			
N°	Concepto de descripción	Cantidad	Tiempo (Meses)
1	Jefe de planta	1	12
2	Reciclador	5	12
3	Guardián	1	12
4	Pesador/Almacener	2	12

Fuente: Elaboración propia

Anexo 20. Instrumentos y equipos a requerir para la planta de reciclaje

INSTRUMENTOS Y/O EQUIPOS			
N°	Concepto de descripción	Unidad	Cantidad
1	Balanza	und	1
2	Mesa de segregación	und	15
3	Faja transportadora	und	2
4	Prensa	und	2
5	Contenedores de residuos	und	10
6	Vestimenta (Polo y pantalón)	und	16
7	Zapatos punta acero	par	16
8	Casco	und	16
9	Lentes	und	16
10	Guantes de cuero	und	16
11	Mascarillas	millar	3

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21. Frecuencia de limpieza y mantenimiento para instrumentos y/o equipos

FASE	INSTRUMENTOS Y/O EQUIPOS	Frecuencia de limpieza	Frecuencia de mantenimiento
Segregación	Chalecos y gorros	Diario	
	Contenedor de basura	Semanal	
	Tachos de basura	Semanal	
	Escoba municipal	Diario	
Almacenamiento	Sunchos	Diario	
	Guantes de cuero	Diario	
	Gorros	Diario	
	Uniforme con cinta reflexiva	Diario	
	Zapatillas	Diario	
	Compactador	Mensual	Mensual
Recolección y transporte	Guantes de cuerpo	Diario	
	Uniforme con cinta reflexiva	Diario	
	Zapatillas	Diario	
	Planta de reciclaje		
	Balanza (Compactador)	Trimestral	Trimestral
	Mesa de segregación	Diario	
	Faja transportadora	Trimestral	Trimestral
	Prensa	Trimestral	Trimestral
	Contenedores de residuos	Semanal	
Disposición final	Buzo	Diario	
	Zapatos punta acero	Diario	
	Guantes	Diario	
	Planta de compostaje		
	Balanza	Semanal	Bimestral
	Palas	Semanal	
	Carretillas	Semanal	
	Contenedores de residuos	Semanal	
	Buzo	Diario	

Zapatos punta acero

Diario

Guantes

Diario

Fuente: Elaboración propia

Anexo 22. EPP e indumentaria para trabajadores en las fases de manejo de residuos sólidos

FASE	EPP E INDUMENTARIA	IMAGEN
Barrido - Recolección y transporte - Disposición final	Guantes de cuero	
	Lentes	
	Gorros	
	Mascarillas	
	Uniforme con cinta reflexiva	
	Zapatillas	
	Zapatos punta acero	
	Buzo	
Casco		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 23. Análisis económico de la propuesta

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso		S/ 1,214,802.27	S/ 779,930.70	S/ 940,368.29	S/ 1,074,247.94	S/ 1,180,064.09	S/ 1,316,281.54	S/ 1,458,854.98	S/ 1,607,784.44	S/ 1,763,069.90	S/ 1,924,711.36
Reciclaje		S/ 1,208,943.74	S/ 773,941.23	S/ 933,838.27	S/ 1,067,517.49	S/ 1,173,073.25	S/ 1,309,012.73	S/ 1,451,308.22	S/ 1,599,959.71	S/ 1,754,967.22	S/ 1,916,330.73
Compostaje		S/ 5,858.54	S/ 5,989.47	S/ 6,530.02	S/ 6,730.45	S/ 6,990.85	S/ 7,268.81	S/ 7,546.76	S/ 7,824.72	S/ 8,102.68	S/ 8,380.64
Egresos	S/ 1,894,525.19	S/ 383,689.00	S/ 812,106.80	S/ 812,106.80	S/ 812,106.80	S/ 812,106.80	S/ 812,106.80	S/ 812,106.80	S/ 812,106.80	S/ 812,106.80	S/ 812,106.80
Área de Gestión Ambiental	S/ 320,974.20	S/ 316,819.20	S/ 733,487.60	S/ 733,487.60	S/ 733,487.60	S/ 733,487.60	S/ 733,487.60	S/ 733,487.60	S/ 733,487.60	S/ 733,487.60	S/ 733,487.60
Programa de Segregación	S/ 4,508.20	S/ 3,407.20	S/ 5,145.20	S/ 5,145.20	S/ 5,145.20	S/ 5,145.20	S/ 5,145.20	S/ 5,145.20	S/ 5,145.20	S/ 5,145.20	S/ 5,145.20
Almacenamiento	S/ 15,700.00	S/ 200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
Barrido	S/ 6,357.60	S/ 4,737.60	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00
Recolección y transporte	S/ 134,781.00	S/ 32,781.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00	S/ 16,645.00
Disposición final	S/ 71,878.50	S/ 15,144.00	S/ 28,384.00	S/ 28,384.00	S/ 28,384.00	S/ 28,384.00	S/ 28,384.00	S/ 28,384.00	S/ 28,384.00	S/ 28,384.00	S/ 28,384.00
Construcción e instalación	S/ 1,329,925.69										
Agua y luz de la planta	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
Mantenimiento de equipos	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00
Depreciación		S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00
Utilidad antes de impuesto		S/ 831,113.27	S/ -32,176.10	S/ 128,261.49	S/ 262,141.14	S/ 367,957.29	S/ 504,174.74	S/ 646,748.18	S/ 795,677.64	S/ 950,963.10	S/ 1,112,604.56
Impuesto a la renta		S/ 245,178.42	S/ -9,652.83	S/ 38,478.45	S/ 78,642.34	S/ 110,387.19	S/ 151,252.42	S/ 194,024.45	S/ 238,703.29	S/ 285,288.93	S/ 333,781.37
Utilidad después de impuesto		S/ 585,934.86	S/ -22,523.27	S/ 89,783.04	S/ 183,498.80	S/ 257,570.11	S/ 352,922.31	S/ 452,723.73	S/ 556,974.35	S/ 665,674.17	S/ 778,823.19
Depreciación		S/ 200.00	S/ 49,816.80	S/ 49,816.80	S/ 49,816.80	S/ 49,816.80	S/ 49,816.80	S/ 49,816.80	S/ 49,816.80	S/ 49,816.80	S/ 49,816.80
Saldo final		S/ 586,134.86	S/ 27,293.53	S/ 139,599.84	S/ 233,315.60	S/ 307,386.91	S/ 402,739.11	S/ 502,540.53	S/ 606,791.15	S/ 715,490.97	S/ 828,639.99
Recuperación de inversión inicial	-S/ 1,894,525.19	-S/ 1,308,390.34	-S/ 1,281,096.81	-S/ 1,141,496.96	-S/ 908,181.36	-S/ 600,794.46	-S/ 198,055.34	S/ 304,485.18	S/ 911,276.33	S/ 1,626,767.30	S/ 2,455,407.29

Fuente: Elaboración propia

Anexo 24. Matriz de importancia de los impactos ambientales después de la propuesta

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE EVALUACION DE PROYECTO DE 'MERCADO MOSHOQUEQUE'								
TIPO DE IMPACTO			ACCIONES					
			Generación de los residuos sólidos	Segregación de los residuos sólidos	Almacenamiento de los residuos sólidos	Servicio de barrido	Recolección y Transporte de residuos sólidos	Disposición final de residuos sólidos
Física	Aire	Calidad del aire						
		Emisión de olores						
		Nivel de olor						
	Agua	Superficial						
	Suelo	Calidad del suelo						
Biológico	Flora	Ecosistema terrestre						
	Fauna terrestre	Aves						
Social	Social	Economía						
		Demografía						
		Estilo de vida						
		Salud						

Fuente: Elaboración propia

Anexo 25. Evaluación de las acciones por cada tipo de impacto después de la propuesta

Factor	Carácter	Atributos de Valorización de impactos										TOTAL	
		Generación de los residuos sólidos											
Calidad del aire	(-)	1	1	1	1	4	4	1	2	2	2	22	COMPATIBLE
Emisión de olores	(-)	1	1	1	1	4	4	1	2	2	2	22	COMPATIBLE
Nivel de olor	(-)	1	1	1	2	4	4	1	2	2	2	23	COMPATIBLE
Calidad de suelo	(-)	1	1	1	1	4	4	1	2	2	2	22	COMPATIBLE
Ecosistema terrestre	(-)	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	16	COMPATIBLE
Demografía	(-)	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	19	COMPATIBLE
Estilo de vida	(-)	1	1	1	2	4	1	1	1	2	2	19	COMPATIBLE
Salud	(-)	1	1	2	2	4	4	1	2	2	2	24	COMPATIBLE
Segregación de los residuos sólidos													
Emisión de olores	(-)	1	1	1	1	4	4	1	2	2	2	22	COMPATIBLE
Nivel de olor	(-)	1	1	1	2	4	4	1	2	2	2	23	COMPATIBLE
Demografía	(-)	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	19	COMPATIBLE
Estilo de vida	(-)	1	1	1	2	4	1	1	1	2	2	19	COMPATIBLE
Salud	(-)	1	1	2	2	4	4	1	2	2	4	26	MODERADO
Almacenamiento de los residuos sólidos													
Emisión de olores	(-)	2	1	1	1	4	4	1	2	2	2	25	COMPATIBLE
Nivel de olor	(-)	2	1	1	1	1	8	1	4	8	4	36	MODERADO
Calidad del suelo	(-)	4	1	1	1	1	8	1	4	8	4	42	MODERADO
Demografía	(-)	4	1	1	1	1	8	1	4	8	4	42	MODERADO
Estilo de vida	(-)	4	1	1	1	1	8	1	4	8	4	42	MODERADO
Salud	(-)	1	1	2	2	4	4	1	2	2	2	24	COMPATIBLE
Servicio de barrido													
Calidad del aire	(-)	2	2	1	1	4	2	1	2	2	2	25	COMPATIBLE
Nivel de olor	(-)	2	2	2	2	4	4	1	2	2	4	31	MODERADO
Ecosistema terrestre	(-)	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	18	COMPATIBLE
Economía	(+)	2	1	2	2	4	8	1	1	4	4	34	MODERADO
Demografía	(-)	1	2	2	2	1	2	1	2	4	2	23	COMPATIBLE
Salud	(-)	2	2	2	2	4	4	4	2	4	4	36	MODERADO
Recolección y transporte de residuos sólidos													
Calidad de aire	(-)	2	2	1	1	4	2	1	2	2	2	25	COMPATIBLE
Emisión de olores	(-)	2	2	2	1	4	4	1	2	2	4	30	MODERADO
Nivel de olor	(-)	4	2	2	2	4	8	1	2	2	4	41	MODERADO
Calidad de agua	(-)	2	2	2	2	1	4	1	2	2	2	26	MODERADO
Calidad del suelo	(-)	1	2	2	1	4	4	1	2	2	2	25	COMPATIBLE
Ecosistema terrestre	(-)	2	2	1	2	1	1	1	4	2	2	24	COMPATIBLE
Aves	(-)	1	2	1	2	1	2	1	4	2	2	22	COMPATIBLE
Economía	(+)	2	1	2	2	4	8	1	1	4	4	34	MODERADO
Demografía	(-)	1	2	2	2	1	2	1	2	4	2	23	COMPATIBLE
Estilo de vida	(-)	4	2	1	2	4	1	1	1	4	2	32	MODERADO
Salud	(-)	2	4	2	2	4	4	4	2	4	4	40	MODERADO
Disposición final de residuos sólidos													
Calidad de aire	(-)	2	2	2	2	4	2	4	2	4	4	34	MODERADO
Emisiones de olores	(-)	4	4	2	2	4	4	4	2	4	4	38	MODERADO
Nivel de olor	(-)	4	4	2	2	4	8	4	2	4	4	50	SEVERO
Calidad de agua	(-)	4	2	2	2	4	4	4	2	4	4	42	MODERADO
Calidad de suelo	(-)	2	2	2	2	4	4	4	2	4	4	36	MODERADO
Ecosistema terrestre	(-)	4	4	2	2	4	1	4	2	4	2	41	MODERADO

Aves	(-)	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	48	MODERADO
Economía	(+)	2	1	2	2	4	8	1	1	4	4	34	MODERADO
Demografía	(-)	4	2	2	2	1	4	4	2	4	4	39	MODERADO
Estilo de vida	(-)	4	2	1	2	4	1	1	2	4	4	35	MODERADO
Salud	(-)	4	2	2	2	4	8	4	2	4	4	46	MODERADO

Fuente: Elaboración propia