



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
MECÁNICA ELÉCTRICA**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**DISEÑO DE UN SISTEMA COMPACTADOR DE
RESIDUOS FLOTANTES DE 6M³ PARA LA
OPTIMIZACIÓN DEL SANEAMIENTO EN LA
ACEQUIA COIS-CHICLAYO**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN
INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

Autor

Bellasmil Morales Wender Andre

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9168-9321>

Asesor:

MSc. Rojas Coronel Ángel Marcelo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2720-9707>

Línea de investigación:

**Tecnología e innovación en desarrollo de la construcción y la
industria en un contexto de sostenibilidad**

Sublínea de investigación:

**Innovación y tecnificación en ciencia de los materiales, diseño e
infraestructura**

Pimentel – Perú

2024

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien(es) suscribe(n) la DECLARACIÓN JURADA, soy(somos) egresado (s) del Programa de Estudios de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro (amos) bajo juramento que soy (somos) autor(es) del trabajo titulado:

DISEÑO DE UN SISTEMA COMPACTADOR DE RESIDUOS FLOTANTES DE 6M³ PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SANEAMIENTO EN LA ACEQUIA COIS- CHICLAYO

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Bellasmil Morales Wender Andre	DNI: 71193747	
--------------------------------	---------------	---

Pimentel, 04 de febrero de 2025

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, por su apoyo incondicional, ya mis compañeros y docentes, cuyas enseñanzas y colaboración enriquecieron este camino académico.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a mis padres, por su apoyo incondicional y su confianza en mi capacidad; a mis docentes, por compartir su conocimiento y guiarme con dedicación; y a mis amigos y compañeros, por ser una fuente constante de motivación y aprendizaje compartido.

Índice

Dedicatoria.....	3
Agradecimientos	4
Índice	5
Resumen.....	6
Abstract.....	7
I. INTRODUCCIÓN	8
1.1 Realidad problemática.....	8
1.2 Formulación del problema.....	10
1.3 Hipótesis.....	10
1.4 Objetivos.....	10
1.5 Teorías relacionadas con el tema.....	11
II. METODO DE INVESTIGACION	14
III. RESULTADOS.....	16
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	35
REFERENCIAS	38
ANEXOS	40

Resumen

El presente estudio aborda el diseño de un sistema compactador de basura de 6 m³ destinado a recolectar residuos flotantes en la acequia Cois de Chiclayo, Perú, con el objetivo de mitigar la contaminación ambiental y mejorar la calidad del agua en el canal. La investigación surge de la problemática ambiental crítica que enfrentan cuerpos de agua en la región debido a la acumulación de residuos sólidos, los cuales generan impactos negativos en los ecosistemas y en la calidad de vida de las comunidades locales. El diseño técnico integra parámetros específicos del entorno, como el flujo de agua y la cantidad de residuos, para garantizar un sistema funcional y sostenible. El análisis técnico permitió definir características clave del compactador, como su capacidad, presión de compactación de 0.172 MPa y dimensiones específicas adaptadas al entorno. Los materiales seleccionados, como el acero AR200, aseguran resistencia y durabilidad. El sistema mecánico de compactación fue elegido por su eficiencia operativa y costo accesible, con una potencia requerida de 0.5 HP, además que la maquina llega a tener un costo total de S/. 51,950.00 Las conclusiones confirman que el sistema es técnicamente viable y puede ser implementado en condiciones locales similares, contribuyendo al desarrollo ambiental y tecnológico de la región. Futuros estudios deberían enfocarse en integrar tecnologías avanzadas y evaluar el impacto socioeconómico del proyecto.

Palabras clave: Compactador de basura, Residuos flotantes, Diseño mecánico

Abstract

This study addresses the design of a 6 m³ waste compactor system aimed at collecting floating debris in the Cois canal in Chiclayo, Peru, with the objective of mitigating environmental pollution and improving water quality in the canal. The research arises from the critical environmental issues faced by water bodies in the region due to the accumulation of solid waste, which generates negative impacts on ecosystems and the quality of life of local communities. The technical design integrates specific environmental parameters, such as water flow and waste volume, to ensure a functional and sustainable system. The technical analysis defined key characteristics of the compactor, such as its capacity, a compaction pressure of 0.172 MPa, and specific dimensions adapted to the environment. The selected materials, such as AR200 steel, ensure resistance and durability. The mechanical compaction system was chosen for its operational efficiency and affordable cost, requiring a power of 0.5 HP, and the total cost of the machine amounts to S/. 51,950.00. The conclusions confirm that the system is technically viable and can be implemented in similar local conditions, contributing to the environmental and technological development of the region. Future studies should focus on integrating advanced technologies and evaluating the socioeconomic impact of the project.

Keywords: Waste compactor, Floating debris, Mechanical design

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

La contaminación por residuos sólidos flotantes en cuerpos de agua es una problemática ambiental crítica que afecta a múltiples regiones a nivel global, en 2019 se produjeron 2.01 mil millones de toneladas de residuos sólidos urbanos, con un manejo inadecuado que provoca vertidos masivos en ecosistemas acuáticos, por ejemplo, se estima que el río Yangtsé transporta 1.5 millones de toneladas de plásticos anualmente, contribuyendo a un daño significativo en la biodiversidad marina, donde más de 600 especies están en riesgo debido a la contaminación por plásticos [1]. Además, el crecimiento de la población y la urbanización han intensificado la generación de residuos a tasas alarmantes, duplicándose potencialmente para 2050, la falta de atención adecuada a los desechos sólidos ha exacerbado este problema, causando impactos irreversibles en la calidad del agua y los ecosistemas globales [2].

El manejo residuos flotantes se enfrenta a retos complejos debido a las limitaciones tecnológicas y a políticas inadecuadas en varias partes del mundo. Regiones como el cinturón económico del río Yangtsé reportan vertidos de 74 millones de toneladas de desechos sólidos, lo que refleja la necesidad urgente de sistemas innovadores de manejo de residuos [3]. Tecnologías sostenibles como los sistemas compactadores son clave para minimizar los impactos ambientales, integrando criterios económicos y ambientales [4]. Además, la implementación de enfoques de economía circular y reciclaje puede reducir drásticamente los residuos sólidos flotantes, evitando que estos se acumulen en ecosistemas críticos y protegiendo la biodiversidad acuática [5].

Perú enfrenta desafíos críticos en la gestión de residuos sólidos debido a su creciente urbanización y desarrollo industrial, a nivel nacional, se generan aproximadamente 7 millones

de toneladas de residuos sólidos al año, de los cuales el 70% provienen de fuentes domiciliarias, y una gran parte se dispone en botaderos no controlados, generando riesgos significativos para la salud pública y el medio ambiente [6]. En este contexto, Lambayeque destaca como una de las regiones más afectadas, con 438 hectáreas degradadas por acumulación de residuos sólidos, liderando la lista de regiones con mayores problemas en el país [7]. Este mal manejo de los desechos ha provocado no solo la contaminación de suelos y aguas, sino también la proliferación de enfermedades infecciosas y la disminución del atractivo para nuevas inversiones privadas, afectando directamente el desarrollo económico regional [8].

En Lambayeque, el manejo de residuos sólidos sigue siendo limitado por la falta de infraestructura y programas de educación ambiental que promuevan la segregación y valorización de residuos, solo un porcentaje mínimo de los residuos generados se reciclan, mientras que el resto se destina a botaderos abiertos, contribuyendo al aumento de gases de efecto invernadero [9]. Experiencias en otros países de América Latina, como Brasil, han demostrado que la implementación de sistemas integrados y sostenibles para el manejo de residuos sólidos, que incluyan tecnologías de valorización y enfoques de economía circular, son efectivos para abordar problemas similares, por lo tanto, es urgente establecer políticas públicas que incentiven la cooperación entre actores públicos y privados, además de fortalecer las capacidades técnicas locales para garantizar una gestión adecuada de los residuos sólidos y promover un desarrollo sostenible en la región [10].

La acequia Cois de Chiclayo es un ejemplo emblemático de cómo la acumulación de residuos flotantes afecta tanto a los ecosistemas locales como a la calidad de vida de las comunidades. Este canal, históricamente importante para el riego y otras actividades, enfrenta un deterioro progresivo debido a la descarga constante de desechos domésticos e industriales. Además de obstruir el flujo del agua, los residuos se convierten en un foco de contaminación y proliferación de enfermedades, afectando la salud pública y limitando el

acceso al recurso hídrico. La falta de un sistema adecuado para la compactación y manejo de estos residuos perpetúa el problema, exacerbando las condiciones ambientales y sociales en la zona.

El diseño de un sistema compactador de basura para la acequia Cois se justifica en la necesidad urgente de mitigar los impactos negativos de los residuos flotantes en este canal. Este proyecto tiene el potencial de restaurar el ecosistema acuático, reducir los riesgos sanitarios asociados con la contaminación y mejorar la calidad de vida de los habitantes locales. Asimismo, busca llenar un vacío técnico al proponer una solución eficiente y sostenible para la compactación de residuos, contribuyendo a una mejor gestión de los cuerpos de agua en la región. Este estudio no solo beneficiará directamente a la comunidad de Chiclayo, sino que también podría ser replicado en otras áreas con problemas similares, promoviendo el desarrollo tecnológico y ambiental a nivel local y regional.

1.2 Formulación del problema.

¿Cómo diseñar un sistema compactador de basura de 6 m³ eficiente y sostenible para recolectar residuos flotantes en la acequia Cois de Chiclayo?

1.3 Hipótesis

Si se diseña un sistema compactador de basura de 6 m³ considerando las condiciones específicas de los residuos flotantes en la acequia Cois de Chiclayo, entonces se logrará una solución efectiva para la recolección y manejo de dichos residuos.

1.4 Objetivos

Objetivo general

Diseñar un sistema compactador de basura de 6 m³ para de residuos flotantes para la acequia Cois de Chiclayo.

Objetivos específicos

- Determinar las características de diseño del compactador de basura
- Diseñar y seleccionar los elementos del compactador de basura.

1.5 Teorías relacionadas con el tema

El diseño mecánico y estructural se refiere al proceso de concepción, desarrollo y análisis de los componentes físicos de una compactadora, incluyendo su resistencia, durabilidad y funcionalidad. Este proceso implica la selección de materiales apropiados, la determinación de formas y dimensiones óptimas, y la evaluación de cargas y tensiones para garantizar la integridad y seguridad de la compactadora durante su operación

El diseño mecánico comienza con una profunda comprensión de los materiales disponibles y sus propiedades. Los ingenieros deben considerar la resistencia, la ductilidad, la dureza, la tenacidad y otras características para seleccionar el material más adecuado para cada aplicación. Desde los metales hasta los polímeros y compuestos, cada material tiene sus ventajas y limitaciones.

Antes de diseñar cualquier componente o sistema mecánico, es crucial entender las fuerzas que actuarán sobre él. Esto implica realizar cálculos detallados y análisis de tensiones para garantizar que la estructura sea capaz de soportar las cargas previstas sin fallos ni deformaciones excesivas.

Un buen diseño no solo se preocupa por la funcionalidad, sino también por la facilidad y la eficiencia en la fabricación. Los ingenieros deben considerar procesos como el mecanizado, la fundición, el moldeo por inyección, entre otros, y diseñar las piezas de manera que puedan ser producidas de manera rentable y con alta precisión.

En el diseño mecánico, las tolerancias especifican las variaciones permitidas en las dimensiones de una pieza. Establecer tolerancias adecuadas es crucial para garantizar que

las piezas se ajusten entre sí correctamente y que el sistema funcione como se espera. Además, se deben considerar los ajustes necesarios para permitir el movimiento suave de partes móviles y la alineación precisa de componentes.

La viscosidad y la elasticidad son dos propiedades importantes de los plásticos que se estudian en esta teoría. La viscosidad se refiere a la resistencia del material a fluir bajo la aplicación de fuerzas de corte, mientras que la elasticidad se refiere a la capacidad del material para recuperar su forma original después de ser deformado.

La teoría de los plásticos, también conocida como la ciencia de los polímeros, se centra en el estudio de los materiales plásticos, que son compuestos orgánicos de alto peso molecular. Estos materiales se caracterizan por su capacidad de deformarse de manera permanente bajo la influencia de fuerzas externas, un comportamiento conocido como fluencia plástica.

Los plásticos comprenden una amplia variedad de materiales poliméricos utilizados en una multitud de aplicaciones debido a su versatilidad y propiedades específicas. Entre los tipos más comunes se encuentran el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el policloruro de vinilo (PVC), el poliestireno (PS), el poliéster (PET), el polimetilmetacrilato (PMMA), el policarbonato (PC) y el polietilentereftalato (PET), cada uno con características únicas que los hacen adecuados para usos específicos, desde envases y textiles hasta aplicaciones médicas y automotrices.

Los sistemas de compactación se refieren a los dispositivos y mecanismos utilizados para compactar los residuos flotantes del agua. Esto puede incluir sistemas hidráulicos por medio de pistones o mecánicos accionados por actuadores lineales o conjuntos de corona - piñón. Estos sistemas también pueden incluir dispositivos de filtrado para separar los residuos del agua y sistemas de almacenamiento para contener temporalmente los residuos recolectados.

El control y la automatización se refieren a la integración de sistemas electrónicos y de software para operar la compactadora y sus sistemas de compactación de manera eficiente y precisa. Esto puede incluir la implementación de sensores para detectar la presencia de residuos, y sistemas de control para operar el equipo de compactación de manera coordinada y eficaz.

La gestión de residuos implica la planificación, coordinación y ejecución de actividades destinadas a mitigar el daño ambiental de los residuos generados por las actividades humanas. En el contexto del diseño de una compactadora de residuos flotantes, la gestión de residuos incluye consideraciones sobre la separación, reciclaje y disposición final de los residuos recolectados, así como la implementación de prácticas y tecnologías para reducir la cantidad de residuos que ingresan a los cuerpos de agua en primer lugar.

Las regulaciones y normativas se refieren a las leyes, normas y estándares establecidos por las autoridades gubernamentales y organizaciones internacionales para regular la fabricación, operación y disposición de compactadoras de residuos y otros equipos relacionados con el medio ambiente. Estas regulaciones pueden abarcar aspectos como la seguridad del diseño, las emisiones de contaminantes, el manejo de residuos que son peligrosos y la protección de los ecosistemas acuáticos. El cumplimiento de estas regulaciones es fundamental para garantizar que las compactadoras de residuos cumplan con los estándares de calidad, seguridad y sostenibilidad requeridos por la legislación vigente.

II. METODO DE INVESTIGACION

La metodología seleccionada para la investigación sobre el diseño de un sistema compactador de basura de 6 m³ para residuos flotantes en la acequia Cois de Chiclayo se fundamenta en un enfoque descriptivo y exploratorio orientado al diseño ingenieril este método permite analizar de manera sistemática las condiciones actuales del problema identificar las necesidades técnicas específicas y establecer los requerimientos esenciales para el diseño del sistema, la elección de esta metodología responde a la necesidad de garantizar una alineación precisa entre las preguntas de investigación y los objetivos propuestos facilitando así la recopilación y el análisis de datos relevantes

El proceso inicia con la formulación de preguntas clave tales como cuáles son las características técnicas y operativas necesarias para un compactador de basura de 6 m³ qué parámetros ambientales sociales y económicos deben considerarse en el diseño y qué tecnologías y materiales disponibles son los más adecuados para cumplir con los objetivos establecidos estas preguntas se diseñaron con el propósito de estructurar la investigación de manera que aborde tanto los desafíos técnicos como las condiciones específicas de la acequia Cois

Para la obtención de información relevante se realizó una visita y recorrido de la acequia Cois con el fin de recopilar datos directos sobre las condiciones específicas del entorno y los residuos flotantes presentes, también se consideraron estudios previos relacionados con el tema, lo que permitió obtener información específica sobre el diseño de compactadores de basura. Los datos técnicos necesarios, como factores de diseño y metodologías de cálculo, se recopilaron a partir de libros y manuales de diseño reconocidos en el ámbito de la ingeniería, este enfoque aseguró que la información utilizada fuera adecuada y relevante para el desarrollo del sistema compactador propuesto, combinando observaciones de campo con fuentes teóricas y estudios especializados.

En cuanto a los criterios de inclusión se consideraron publicaciones recientes específicamente de los últimos 5 años que abordaran el diseño de sistemas de compactación de residuos flotantes se priorizaron estudios que incluyeran aspectos técnicos económicos y ambientales relevantes así como investigaciones desarrolladas en contextos similares al de Chiclayo por otro lado los criterios de exclusión incluyeron documentos que carecieran de especificaciones técnicas detalladas estudios centrados exclusivamente en sistemas industriales no aplicables a residuos flotantes publicaciones anteriores a 2013 y fuentes sin revisión por pares o sin validez científica comprobada

III. RESULTADOS

3.1. Determinar las características de diseño del compactador de basura

Para el diseño de un compactador de basura eficiente, es fundamental identificar los parámetros clave que definirán su funcionalidad y desempeño, estos fueron seleccionados con base en las necesidades operativas del sistema y las características del entorno donde sería instalados, entre ellos, se incluyen aspectos técnicos relacionados con la capacidad, el mecanismo de compactación, la resistencia estructural, y la eficiencia operativa, también se consideran factores como la adaptabilidad al entorno, el impacto ambiental y los requerimientos de mantenimiento, estos parámetros se describen de manera detallada en una tabla 1.

Tabla 1.

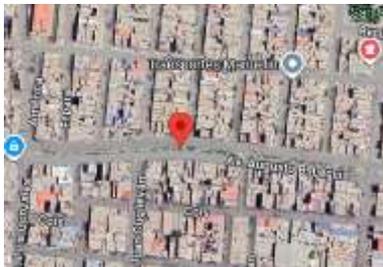
Parámetros Clave para el Diseño del Sistema de compactación de Residuos en la Acequia Cois

Parámetro	Descripción
Capacidad	Volumen máximo de residuos que puede manejar el compactador en cada ciclo de operación.
Dimensiones	Tamaño general del compactador para garantizar su instalación en el espacio designado.
Presión de compactación	Fuerza necesaria para reducir el volumen de los residuos a un nivel óptimo.
Mecanismo de compactación	Sistema utilizado para compactar los residuos según la disponibilidad del lugar
Material de fabricación	Tipo de materiales utilizados, considerando resistencia a la corrosión y durabilidad.

El primer paso en el desarrollo del diseño del compactador de basura consistió en realizar un recorrido detallado a lo largo de la acequia Cois de Chiclayo, con el objetivo de identificar los puntos donde se registra la acumulación de residuos flotantes, en este proceso se pudo reconocer las áreas críticas en las que el flujo de agua tiende a concentrar desperdicios, ya sea por condiciones topográficas, cambios en el ancho de la acequia o la proximidad a zonas urbanas y residenciales, teniendo en cuenta el punto de ubicación se empieza a determinar los parámetros para la compactación de residuos, se identificaron 5 puntos que son los mencionados en la tabla 1.

Tabla 2.

Posibles puntos de ubicación para el sistema

Punto	Ubicación	Foto	Coordenadas	Cantidad de desperdicios (m3)
1			6.762592, 79.839671	5
2			6.762414, 79.843703	3
3			6.762406, 79.845282	5.5

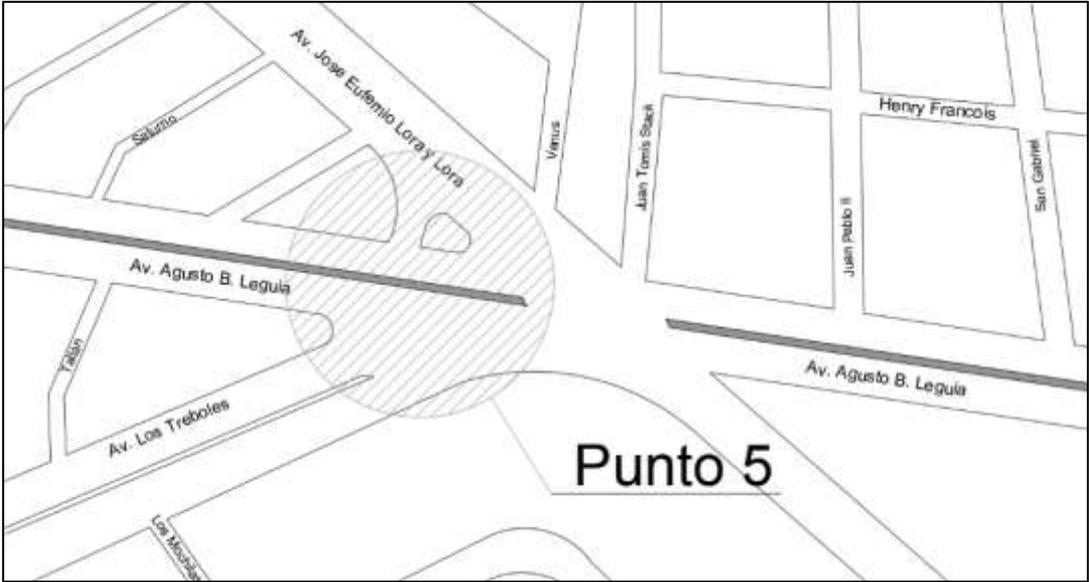
4			6.760038, 79.851146	4
5			6.759117, 79.856235	6

La ubicación que más se adecua al diseño buscado es la ubicación 5 la cual, en la cual se recogen según la información de los recolectores un promedio de 6 m³ de residuos sólidos durante su recorrido por ese sitio, por lo que el compactador de basura tendrá una capacidad de 6 m³ igual a la que se busca en el objetivo general.

Para determinar los parámetros de diseño se analizaron cinco ubicaciones estas ubicaciones, que se detallan en la tabla 3, fueron seleccionados debido a que durante el recorrido de la acequia Cois, se registraron acumulamientos masivos de residuos que son arrastrados por la acequia y crean un estancamiento que se debe limpiar de manera manual por el personal. Para las dimensiones se debe tener en cuenta la ubicación del compactador este como se mencionó será en el punto 5 que se ubica en una intersección de la avenida de doble carril y doble sentido, además que cuenta con espacio a ambos lados del canal según el plano urbanístico para poder realizar mantenimientos respectivos, en la figura 1 se muestra la ubicación del punto 5 según plano de urbanístico.

Figura 1.

Ubicación del punto 5 en plano



En esta zona marcada que se aprecia en la figura 1 se podrá instalar el compactador sobre la acequia para facilitar el recojo de los desperdicios mediante algún sistema mecánico y así no limitar el acceso de ambas direcciones por donde el camión recolector puede acceder para recoger los residuos almacenados, sus dimensiones se muestran en la figura 2 y figura 3.

Figura 2.

Detalles de la ubicación 5 vista superior

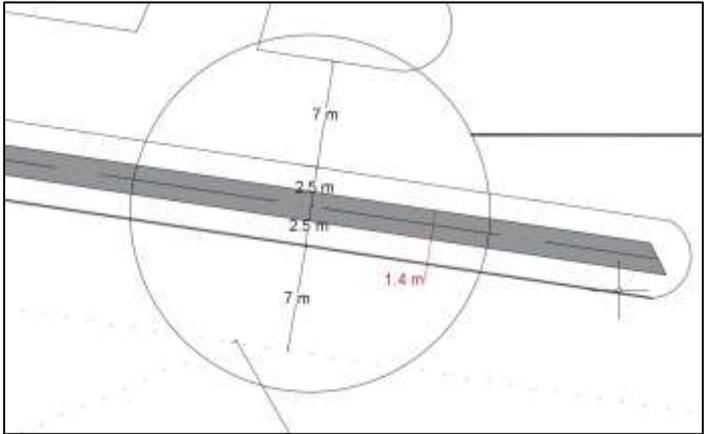
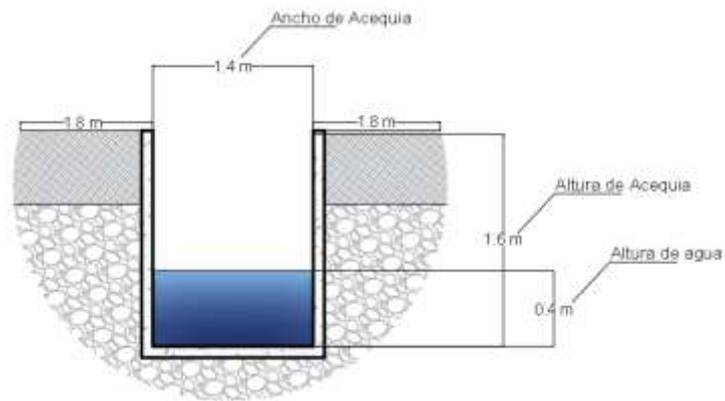


Figura 3.

Detalle de la ubicación 5 vista lateral



Considerando que el compactador se colocará sobre la acequia, la base debe tener una distancia por fuera del ancho de la acequia hacia ambos lados, y la altura debe ser no mayor a los contenedores de basura ya que esto permite que los operadores realicen sus funciones de manera más ergonómica, teniendo estas dos medidas se establecen las dimensiones como se muestra en la tabla 3 que cumplan con el requerimiento de volumen del compactador.

Tabla 3.

Dimensiones del compactador

Parámetro	Cantidad	Unidad
Largo	2.78	m
Volumen	6	m ³
Alto	1.2	m
Ancho de la acequia	1.4	m
Margen de cada lateral	0.2	m

En la tabla 3 se muestra el cálculo realizado basado en el volumen requerido de 6 m³, teniendo en cuenta las restricciones del entorno y las características del canal, el ancho del compactador fue definido como la suma del ancho de la acequia (1.4 m) más dos veces el

margen de seguridad estipulado por criterio propio para la base (0.2 m en cada lado), resultando en un ancho total de 1.8 m. La altura se fijó en un valor máximo de 1.2 m, de acuerdo con la altura estándar de los contenedores de basura en la zona y finalmente, el largo se obtuvo al dividir el volumen total del compactador (6 m³) entre el producto del ancho y la altura previamente definidos.

En la tesis de Hernández y Pulgarín [11], en su investigación “Diseño y análisis de costos de máquina compactadora de residuos sólidos para la Alcaldía Local de la Localidad de Kennedyse” presenta un análisis detallado sobre las presiones de compactación necesarias para diferentes residuos sólidos, considerando variables como densidad y tipo de residuo, en la tabla se muestran los diferentes valores:

Tabla 4.

Presiones de compactación para residuos sólidos

Residuos	Presión de Compactación (MPa)
Plástico	0.092
Lata	0.172
Papel	0.032

De los valores mostrados para residuos que serán tratados en el diseño del compactador, los cuales incluyen plásticos, madera y otros objetos de baja densidad, la presión más adecuada sería la utilizada para las latas de 0.172 Mpa, este valor asegura una compactación eficiente. En la investigación de Pérez [12] , se muestran los materiales utilizados en las cajas compactadoras de residuos sólidos, los cuales se detallan en la tabla 5.

Tabla 5. Materiales utilizados en las cajas de compactadoras

Componente	Material	Propiedades
Piso de la carrocería	Acero AR200	Alta resistencia al desgaste y durabilidad.
Paredes laterales y techo	Acero AR200	Resistencia mecánica y capacidad para soportar condiciones de operación severas.
Lados de la tolva	Acero A715	Alta resistencia mecánica e impacto.
Tiras de desgaste (compuerta trasera)	Acero AR400	Resistencia superior al desgaste y abrasión.
Placa de la cara corredora (compactador expulsor)	Acero de alta resistencia grado 50	Capacidad de soportar altas presiones y cargas mecánicas.
Placa de la cara de barrido (compactador expulsor)	Acero AR200	Durabilidad y resistencia al desgaste.
Tiras de borde del compactador	Acero AR200	Resistencia a cargas y esfuerzos repetitivos.

Estos materiales han sido seleccionados debido a sus propiedades de resistencia al desgaste, capacidad de soportar altas presiones y durabilidad en condiciones operativas exigentes, para el sistema que se propone se tendrán en cuenta cada uno de estos según el componente diseñado. Por último, el sistema de accionamiento se generó una matriz de evaluación mediante los criterios expuestos en la tabla 6.

Tabla 6.*Criterios para matriz de evaluación de sistema de accionamiento*

Criterio / Alternativa	Unidad	Sistema Hidráulico	Sistema Mecánico	Sistema de Tornillo Sinfin
Capacidad de Compactación	m ³ /h	5 - 20	3 - 10	2 - 8
Costo Inicial	S/. por m ³	500 - 800	200 - 400	300 - 500
Eficiencia Energética	%	50 - 70	60 - 85	60 - 80
Energía Requerida	kW	2 - 5	1 - 3	1 - 4
Durabilidad	años	10 - 15	8 - 12	8 - 12

Antes de realizar la evaluación comparativa de los sistemas de compactación, se definieron los pesos de cada criterio, los cuales representan su importancia relativa en el contexto del diseño, estos pesos expresados en valores entre 0 y 1, suman un total de 1 y se asignan según el impacto de cada criterio en la funcionalidad y sostenibilidad del sistema, después, se calificaron los sistemas alternativos (hidráulico, mecánico y tornillo sinfin) en una escala del 1 al 5 para cada criterio, donde 1 representa la opción menos favorable y 5 la más adecuada, en la tabla 7 se muestra la asignación de estos valores y el cálculo de los ponderados.

Tabla 7.*Cálculo de ponderados de criterios de evaluación para sistema de accionamiento*

Criterio / Alternativa	Peso	Hidráulico	Ponderado (H)	Mecánico	Ponderado (M)	Tornillo o Sinfin	Ponderado (T)
Capacidad de Compactación	0.3	5	1.5	4	1.2	3	0.9
Costo Inicial	0.2	3	0.6	5	1	4	0.8
Eficiencia Energética	0.25	3	0.75	4	1	4	1

Energía Requerida	0.15	3	0.45	4	0.6	4	0.6
Durabilidad	0.1	5	0.5	4	0.4	4	0.4
Total, Ponderado			3.8		4.2		3.7

Los puntajes ponderados se calcularon multiplicando cada calificación por el peso asignado al criterio correspondiente. Este método permite una evaluación objetiva, considerando tanto la importancia de cada criterio como el desempeño relativo de cada alternativa, como se observa en la tabla 7 el ponderado de mayor valor es el de accionamiento mecánico con 4.2 por lo que se seleccionó este sistema para el compactador. Siendo si se muestra en la tabla 8 la selección de los parámetros para el diseño.

Tabla 8.

Parámetros para el diseño

Parámetro	Selección		
Capacidad de compactación	6	m ³	
Presión de compactación	0.172	Mpa	
Mecanismo de compactación	Sistema mecánico		
Material de fabricación	Acero A715	Lados de la tolva	
	Acero de alta resistencia grado 50	Placa de la cara corredora (compactador expulsor)	
	Acero AR200	Todos los demás elementos	
Dimensiones	Largo	3	m
	Ancho	1.8	m
	Alto	1.2	m

3.2. Diseñar y seleccionar los elementos del compactador de basura.

Para el diseño del compactador de basura destinado a la acequia, se han definido los elementos clave del sistema considerando los criterios técnicos y funcionales requeridos, la tabla 9 presenta de manera detallada cada uno de estos elementos junto con sus respectivas descripciones, materiales seleccionados y funciones específicas, sirviendo como base para el diseño del compactador.

Tabla 9.

Elementos componentes del compactador

Parte	Material	Función
Estructura Principal	Acero AR200	Proporciona soporte, estabilidad y permite fijar el compactador sobre la acequia.
Cámara de Compactación	Acero AR200	Contiene los residuos durante la compactación.
Placa Compactadora	Acero de alta resistencia (cara corredora)	Reduce el volumen de los residuos flotantes al aplicar una presión de 0.172 MPa.
Mecanismo de Compactación	Según dispuesto en el mercado	Genera la fuerza necesaria para mover la placa compactadora de manera eficiente.
Tolva de Entrada	Acero A715	Facilita la entrada de residuos desde la acequia, evitando su retorno al agua.
Panel de Control	Según dispuesto en el mercado.	Facilita la operación del sistema y el ajuste de parámetros de compactación.
Contenedor de Residuos Compactados	Acero AR200	Recoge y almacena los residuos compactados para su posterior recolección.
Base de Soporte	Acero AR200	Proporciona estabilidad estructural y asegura la fijación del sistema sobre la acequia.
Sistema de Drenaje	Acero AR200	Permite evacuar líquidos acumulados en los residuos, manteniendo el sistema seco y funcional.

Se modeló el diseño de la compactadora considerando que utilizara un motor por lo que se tenían las opciones de utilizar un husillo lo que expondría a tener un eje salido del cubo

para compactar del tamaño del cubo o la opción que se eligió que fue de utilizar un sistema corona-sin fin para mover una placa superior con la cual se compacte la basura en el interior, en la figura 4 se muestra la tentativa elegida.

Figura 4.

Diseño elegido según criterio del diseñador

Parámetro	Explicación
Longitud del brazo de la placa	Dato establecido
Ángulo de rotación	Dato establecido
Material de la placa	Dato establecido
Peso de la placa	Dato establecido
Momento requerido	Depende de factores específicos del sistema; se recomienda un análisis detallado para su determinación.
Presión	Dato establecido
Diámetro de la corona	Dato establecido
Número de dientes de la corona	Depende de la relación de reducción y el diseño del sinfín; se requiere información adicional para su determinación.
Relación de reducción	Varía según el diseño del sistema; se recomienda definir los requisitos específicos para determinar este valor.
Velocidad de compactación	Depende del diseño del sinfín y del material a manejar; se requiere información adicional para su determinación.
Potencia del motor	Depende de la carga y velocidad de operación; se recomienda un análisis detallado para su determinación.
Tipo de alimentación	Dato proporcionado.
Material del sinfín	Seleccionado por su alta resistencia y durabilidad en aplicaciones industriales.
Número de entradas del sinfín	Dato establecido
Paso del sinfín	Diseño estándar que equilibra velocidad y eficiencia en el transporte de materiales.

Los datos establecidos son datos que se tiene bien del diseño requerido, o de parámetros establecidos para la maquina en general, los otros parámetros se calcula como el momento requerido que se determina según la teoría presentada en el libro "Diseño de

Elementos de Máquinas" de Shigley et al. [11], ampliamente reconocido en la ingeniería mecánica, el cálculo del momento requerido (M_r) para un sistema mecánico depende de factores como la masa (m), la longitud del brazo (L_b) y la aceleración angular (a) como se muestran en la ecuación 1.

$$M_r = m (L_b)^2 a \quad 1$$

Para máquinas compactadoras que trabajan bajo normativas como ISO 12100 [13] para diseño de seguridad, se recomienda que la velocidad angular de operación no exceda los 1 rad/s² para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente, dado que la masa de la placa es de 81.758 kg dato recogido de las propiedades físicas del modelamiento con el material ASTM A36 del SolidWorks y el brazo tiene una longitud de 1.165 m se calcula el momento y los resultados se muestran en la tabla 10.

Tabla 10.

Momento requerido para mover la placa compactadora

Parámetro	Cantidad	Unidad
Mr	110.96	Nm
Lb	1.165	m
m	81.758	kg
a	1	rad/s

El otro parámetro que se determinó en la cantidad de dientes de la corona la cual tiene en cuenta la relación de reducción (i) entre los numero de dientes de la corona (Z_c) y número de entradas del sin fin (N_s), para se utilizó la ecuación 2.

$$Z_c = i N_s \quad 2$$

Según el estándar AGMA (American Gear Manufacturers Association), que regula el diseño y la fabricación de sistemas de engranajes, las relaciones de reducción en sistemas sinfín-corona para máquinas de compactación suelen encontrarse en un rango de 20:1 a 60:1, dependiendo de la aplicación y los requisitos de torque y velocidad del sistema, por lo que con la empresa Rossi Group con más de 60 años de experiencia en la fabricación de reductores mecánicos y sistemas sinfín-corona, se recomienda una relación de 40:1 como óptima para sistemas compactadores de tamaño medio, para que proporcione estándares dentro de la normativas como ISO 6336 utilizada para diseño de engranajes.

Parámetro	Cantidad
Zc	40
i	40
Ns	1

Según la norma DIN 15261-1, que regula el diseño y operación de transportadores helicoidales (sinfines), la velocidad lineal de compactación (v) debe garantizar un transporte continuo del material sin generar atascos ni desgaste excesivo en los componentes, esta normativa establece que, para materiales densos y sistemas de compactación, la velocidad lineal recomendada debe estar entre 0.05 m/s y 0.15 m/s, de acuerdo con la empresa SEW-Eurodrive, especializada en transmisiones mecánicas y con más de 85 años de experiencia en la fabricación de sinfines, compactadores y reductores, se recomienda una velocidad lineal de 0.1 m/s como valor óptimo para sistemas que manejan materiales de densidad media a alta por lo que se adopta una velocidad de compactación de 0.1 m/s para este diseño, utilizamos esta velocidad para determinar la velocidad angular requerida según la ecuación 3.

$$\omega = \frac{2v}{d_{sf}} \quad 3$$

Para el diámetro del sin fin (d_{sf}) fabricantes como SEW-Eurodrive, con amplia experiencia en sinfines y transportadores, sugieren que, para sistemas de tamaño medio, el diámetro del sinfín debe encontrarse típicamente entre 0.08 m y 0.12 m, dependiendo de las especificaciones del material, para este diseño, se asume un diámetro estándar de 0.1 m, ya que se encuentra en el rango y se determina la velocidad angular mostrada en la tabla

Tabla 11.

Velocidad angular del tornillo sin fin

Parámetro	Cantidad	Unidad
w	2	rad/s
v	0.1	m/s
dsf	0.1	m

Teniendo la velocidad angular se determina la potencia en el eje del motor (P) requerida la cual se calcula a partir del momento necesario para mover el sistema (M_r) y la velocidad angular obtenida (ω), según la ecuación 4.

$$P_{eje} = M_r \omega \quad 4$$

Teniendo el M_r calculado con anterioridad se determina la potencia en el eje del motor teniendo en cuenta que según el estándar ISO 8686-1, se debe considerar un margen de seguridad del 20% para garantizar un funcionamiento eficiente y prevenir sobrecargas el cálculo de la potencia se muestra en la tabla 12.

Tabla 12.

Potencia en el eje del motor

Parámetro	Cantidad	Unidad
Peje	266.3	W
M_r	110.96	Nm
w	2	rad/s
Seguridad	20	%

Para determinar la potencia eléctrica del motor se divide entre la eficiencia de un motor de 266.3 W entre una eficiencia de 72.6% para motores menores a 1 hp teniendo que la potencia eléctrica del motor que se busca es de 366.82 W equivalente a 0.498 hp por lo que el motor requerido debe de ser de 0.5 hp. En el anexo 02 se muestra al detalle el cálculo de la corona y sin fin, en las figuras 5, figura 6 y figura 7 se muestran las vistas de la máquina.

Figura 5.

Vista lateral de la maquina

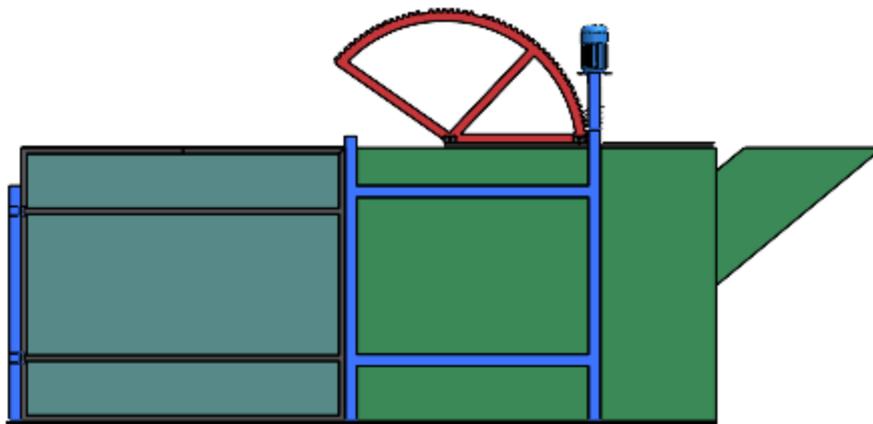


Figura 6.

Vista isométrica de la máquina

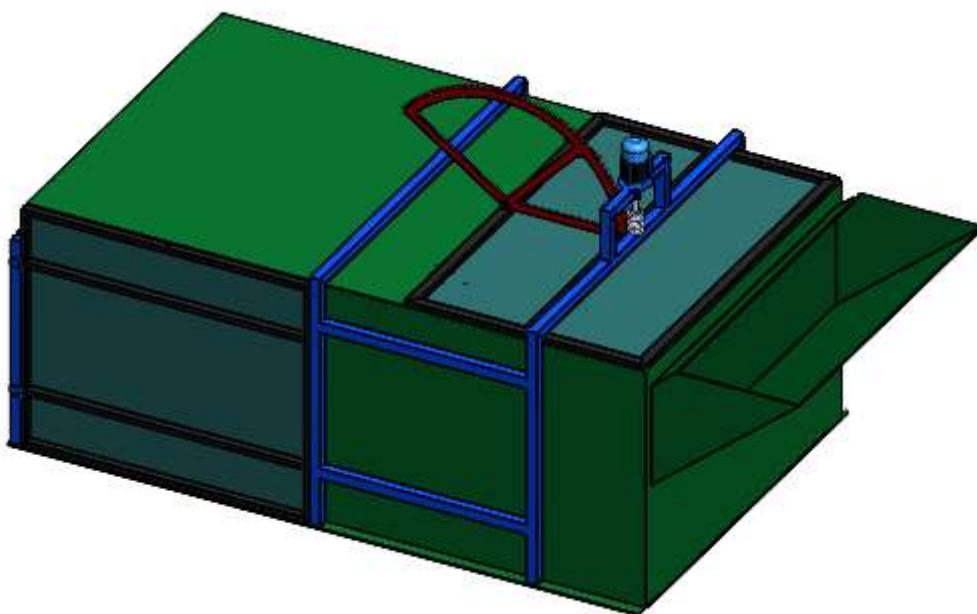


Figura 7.

Vista de la maquina compactando

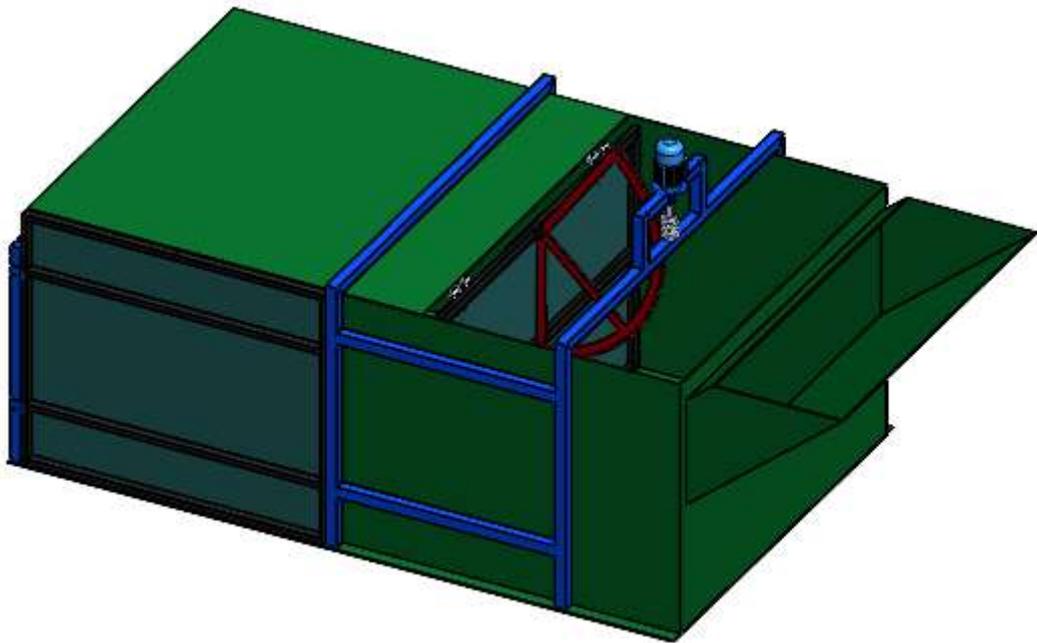
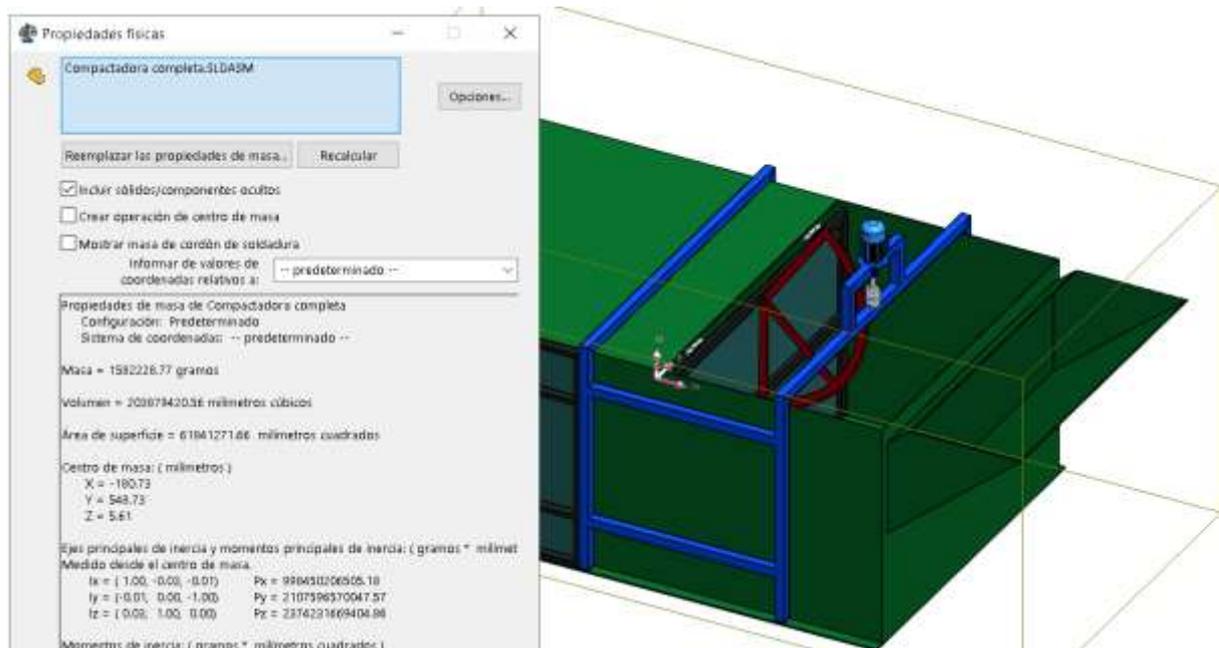


Figura 8.

Características físicas de la compactadora



Nota. El peso de la maquina es un total de 15521.66 N

3.3. Costo de la compactadora.

Para el costo de la compactadora todo se determinó según sus requerimientos de diseño, teniendo en cuenta que una parte serán requeridos a una manufactura para su acondicionamiento y otros serán adquiridos de manera directa, en la tabla 13 se muestran los costos de los elementos fabricados y adquiridos.

Tabla 13.

Costo de elementos fabricados

Ítem	Descripción	Costo Aproximado (S/.)
1	Fabricado a Medida	
1.1	Estructura Principal	8,000.00
1.2	Cámara de Compactación	6,500.00
1.3	Placa Compactadora	3,500.00
1.4	Tolva de Entrada	2,500.00
1.5	Contenedor de Residuos Compactados	4,000.00
1.6	Base de Soporte	3,000.00
1.6	Corona 60 cm - ASTM A36 - 5 mm espesor	1,200.00
	Sub total 1	28,700.00
2	Adquirido	
2.1	Panel de Control	1,500.00
2.2	Motor 05 hp	750.00
	Sub total 2	2,250.00
	Total	30,950.00

El proceso de instalación del compactador comienza con la rectificación del diseño, que incluye el remodelado de planos conforme a las realidades y especificaciones técnicas del mercado, seguido por la preparación del terreno mediante el acondicionamiento adecuado

del área, posteriormente se realiza el transporte del compactador trasladando los componentes al sitio de instalación, donde se procede al ensamblaje de los componentes mediante la unión de las piezas principales directamente en el lugar, a continuación se lleva a cabo la instalación del sistema de control con la colocación y configuración del panel correspondiente, seguido de la conexión del sistema de drenaje que incluye la instalación y pruebas necesarias para garantizar su funcionalidad, finalizando con las pruebas operativas que comprenden la verificación completa del funcionamiento y los ajustes finales del sistema, en la tabla 14 se muestra la descripción de manera estructurada.

Tabla 14.

Descripción del proceso de montaje

Actividad	Descripción
Rectificación de diseño del Compactador	Remodelado de planos según realidad y especificaciones técnicas según mercado
Preparación del Terreno	Acondicionamiento del área
Transporte del Compactador	Traslado de componentes al sitio de instalación
Ensamblaje de Componentes	Unión de las piezas principales en el sitio
Instalación del Sistema de Control	Colocación y configuración del panel de control
Conexión del Sistema de Drenaje	Instalación y pruebas del drenaje
Pruebas Operativas	Verificación de funcionamiento y ajustes finales

Teniendo en cuenta el costo de cada actividad el cual considera personal, insumos, máquinas y herramientas se desarrolla el presupuesto para la instalación de la compactadora, este costo se muestra en la tabla 15.

Tabla 15. Costo de instalación

Ítem	Actividad	Costo Aproximado (\$/.)
1	Rectificación de diseño del Compactador	5,000.00
2	Preparación del Terreno	3,000.00
3	Transporte del Compactador	2,000.00
4	Ensamblaje de Componentes	6,000.00
5	Instalación del Sistema de Control	1,500.00
6	Conexión del Sistema de Drenaje	1,500.00
7	Pruebas Operativas	2,000.00
		21,000.00

Teniendo en cuenta estos dos costos se establece el costo total de la maquina el cual se muestra en la tabla 16.

Tabla 16.

Costo total de la maquina

Ítem	Descripción	Costo
1	Suministro de materiales	30,950.00
2	Instalación	21,000.00
	Total	51,950.00

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

La sección de resultados, que aborda tanto la determinación de las características de diseño del compactador como la selección de sus elementos, presenta una sólida base técnica que refleja un enfoque metódico y alineado con los objetivos del estudio. No obstante, al evaluar la coherencia entre ambas subsecciones, se perciben ciertas discrepancias menores que podrían influir en la interpretación de los hallazgos y su implementación futura. Por un lado, el análisis de las características del diseño del compactador se centra en establecer parámetros técnicos claros y bien definidos como la capacidad, el mecanismo de compactación y los materiales de construcción, aspectos que resultan coherentes con las necesidades identificadas en el contexto de la acequia Cois. Sin embargo, en la selección de los elementos del compactador se observa que, aunque los materiales propuestos, como el acero AR200 y A715, son adecuados desde el punto de vista de la resistencia y durabilidad, existen dependencias críticas en cuanto a la disponibilidad de estos materiales en el mercado local y las capacidades técnicas para su procesamiento, lo que podría representar una limitación en aplicaciones prácticas.

Asimismo, al comparar los resultados de ambas subsecciones, surge una contradicción sutil en la relación entre la presión de compactación seleccionada y los mecanismos de accionamiento propuestos. Mientras que el diseño indica la necesidad de una presión específica de 0.172 MPa para lograr una compactación efectiva, el sistema mecánico seleccionado como el más adecuado podría enfrentar desafíos en condiciones de operación prolongada o en presencia de residuos con densidades variables. Este aspecto señala una posible brecha en la validación experimental que debería abordarse en futuras investigaciones mediante pruebas más extensivas que simulen escenarios operativos reales. Además, el sistema de accionamiento mecánico elegido, aunque evaluado como la opción más eficiente

dentro de los criterios establecidos, presenta un margen de mejora en términos de optimización energética y adaptabilidad a condiciones ambientales extremas, lo cual es fundamental para garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

Estos elementos de discusión subrayan la importancia de enfocar futuras investigaciones en la integración de tecnologías complementarias que puedan mejorar la eficiencia operativa del compactador y ampliar su aplicabilidad en contextos similares. Es crucial también que los estudios futuros contemplen no solo el diseño técnico sino también un análisis exhaustivo de las implicaciones económicas y sociales que garanticen una adopción sostenible. Para las aplicaciones en la vida real, el proyecto tiene un gran potencial para mejorar significativamente la calidad del agua y la gestión de residuos, pero su éxito dependerá de una implementación que equilibre las demandas técnicas con las realidades operativas y presupuestarias de las comunidades beneficiadas. Esto implica desarrollar estrategias de capacitación técnica y garantizar la disponibilidad de recursos adecuados para el mantenimiento y operación continua del sistema, asegurando así su impacto positivo en el medio ambiente y la calidad de vida de las poblaciones locales.

4.2. Conclusiones

- El análisis de las características de diseño determinó que el compactador de basura debe tener una capacidad de 6 m³ para manejar los residuos sólidos acumulados en la acequia Cois, considerando un promedio registrado de 6 m³ de residuos en la ubicación seleccionada. Las dimensiones finales del compactador fueron establecidas como 2.78 m de largo, 1.8 m de ancho y 1.2 m de alto, lo que asegura su instalación sobre la acequia sin obstruir el flujo vehicular en la zona. Además, se identificó que la presión óptima para compactar los residuos, incluyendo plásticos y otros materiales de baja densidad, es de 0.172 MPa, lo que garantiza una compactación eficiente sin comprometer la estructura del sistema ni su funcionalidad.

- En el diseño y selección de los elementos del compactador, se definieron materiales clave como el acero AR200 para las partes principales y el acero A715 para las tolvas, garantizando una alta resistencia al desgaste y a la corrosión en un ambiente acuático. El mecanismo de compactación seleccionado, basado en un sistema mecánico, fue evaluado con una relación de reducción de 40:1 y un torque de 1690 Nm en la corona, lo que asegura un movimiento controlado y eficiente. La potencia requerida para el motor fue calculada en 0.5 HP, considerando un margen de seguridad del 20% según los estándares ISO 8686-1. Estos parámetros cuantitativos confirman que el diseño propuesto es técnicamente viable y capaz de operar bajo las condiciones específicas de la acequia Cois, con un enfoque en la eficiencia energética y la durabilidad de los componentes.
- El costo total de la compactadora asciende a S/. 51,950.00, demuestra que el diseño propuesto es económicamente factible al equilibrar los costos de fabricación de los componentes principales (S/. 28,700.00) y los elementos adquiridos (S/. 2,250.00) con los costos de instalación (S/. 21,000.00).

REFERENCIAS

- [1] V. K. Gaur, P. Sharma, R. Sirohi, M. K. Awasthi, C.-G. Dussap, y A. Pandey, «Assessing the impact of industrial waste on environment and mitigation strategies: A comprehensive review», *J. Hazard. Mater.*, vol. 398, p. 123019, nov. 2020, doi: 10.1016/j.jhazmat.2020.123019.
- [2] R. Kumar *et al.*, «[PDF] Impacts of Plastic Pollution on Ecosystem Services, Sustainable Development Goals, and Need to Focus on Circular Economy and Policy Interventions | Semantic Scholar». Accedido: 13 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/reader/7159af870b27c01c2c16c9ab0dbd55a0c5c5dd44>
- [3] P. Kang, H. Zhang, y H. Duan, «Characterizing the implications of waste dumping surrounding the Yangtze River economic belt in China», *J. Hazard. Mater.*, vol. 383, p. 121207, feb. 2020, doi: 10.1016/j.jhazmat.2019.121207.
- [4] R. A. Bhat *et al.*, «Vulnerability of municipal solid waste: An emerging threat to aquatic ecosystems», *Chemosphere*, vol. 287, p. 132223, ene. 2022, doi: 10.1016/j.chemosphere.2021.132223.
- [5] N. Banaeian y P. Pourhejazy, «Integrating Sustainability Into the Machinery Selection Decisions in the Agriculture Sector», *IEEE Eng. Manag. Rev.*, vol. 48, n.º 4, pp. 167-173, 2020, doi: 10.1109/EMR.2020.3008560.
- [6] J. J. Gomez Uriarte, «Gestión ambiental y manejo de residuos sólidos en el distrito de Pomalca, región Lambayeque, 2022», *Repos. Inst. - UCV*, 2023, Accedido: 13 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/130656>
- [7] J. P. Alva Carranza, «Plan de gestión para el tratamiento de residuos sólidos en una municipalidad de la Región Lambayeque», *Repos. Inst. - UCV*, 2023, Accedido: 13 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/108796>
- [8] R. C. de Brito, R. M. Barros, I. F. S. dos Santos, G. L. Tiago Filho, y S. P. G. da Silva, «Municipal solid waste management and economic feasibility for electricity generation from landfill gas and anaerobic reactors in a Brazilian state», *Environ. Technol. Innov.*, vol. 22, p. 101453, may 2021, doi: 10.1016/j.eti.2021.101453.
- [9] L. Espinoza Pérez, K. Ziegler-Rodríguez, A. T. Espinoza Pérez, Ó. C. Vásquez, y I. Vázquez-Rowe, «Closing the gap in the municipal solid waste management between metropolitan and regional cities from developing countries: A life cycle assessment approach», *Waste Manag.*, vol. 124, pp. 314-324, abr. 2021, doi: 10.1016/j.wasman.2021.02.020.
- [10] M. Batista, R. Goyannes Gusmão Caiado, O. L. Gonçalves Quelhas, G. Brito Alves Lima, W. Leal Filho, y I. T. Rocha Yparraguirre, «A framework for sustainable and integrated municipal solid waste management: Barriers and

critical factors to developing countries», *J. Clean. Prod.*, vol. 312, p. 127516, ago. 2021, doi: 10.1016/j.jclepro.2021.127516.

- [11] N. Pulgarin y D. Hernández, «Diseño y análisis de costos de máquina compactadora de residuos sólidos para la Alcaldía Local de la Localidad de Kennedy», 2023.
- [12] N. Pérez, «co“Plan de mantenimiento preventivo para las cajas compactadoras de residuos sólidos en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cayambentent», Pregrado, Universidad Técnica de Ambato, 2022. Accedido: 13 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/303b5f24-bcaa-43b8-8c77-753e2d94f4ab/content>
- [13] ISO, «BS EN ISO 12100-2010». Accedido: 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://nobelcert.com/DataFiles/FreeUpload/BS%20EN%20ISO%2012100-2010.pdf>

ANEXOS

Anexo 01.- Instrumentos de recolección de datos

Guía de residuos

Punto	Ubicación	Foto	Ubicación	Cantidad de desperdicios (m3)

Anexo 02.- Procedimiento de cálculo de corona y sin fin

Primero se establece la relación de velocidad nos indica cuántas vueltas debe dar el tornillo sin fin para que la corona complete una vuelta, este parámetro es clave porque determina la reducción necesaria para transmitir el movimiento y generar el torque adecuado para compactar la basura, este también es un dato ya calculado en el cálculo de potencia del motor que es de 40:1, por cada 40 vueltas del sin fin, la corona realiza una vuelta completa, ideal para aplicaciones donde se requiere fuerza elevada y movimiento controlado.

Ahor de determina el paso circular (P_c) el cual describe la distancia entre dos dientes consecutivos de la corona, medido en el diámetro de paso, este parámetro se determina entre la relación del diámetro de la corona (D_c) y el número de dientes que tiene la corona (N_c) según lo muestra la ecuación:

$$P_c = \frac{\pi D_c}{N_c} \quad 4$$

Ambos parámetros se determinaron durante el cálculo de potencia del motor siendo 595 mm de diámetro de la corona y 40 dientes lo que determina una P_c de 46.77 mm. Se determina el diámetro de paso del sin fin (D_p) mediante la relación del diámetro del tornillo sin fin (d_{sf}) calculado también durante el cálculo de la potencia del motor y pi (π) como muestra la ecuación:

$$D_p = \frac{d_{sf}}{\pi} \quad 4$$

Teniendo en cuenta que el d_{sf} fue de 100 mm el D_p se determina en 31.83 mm. Para el ángulo de avance del tornillo sin fin (λ) el cual determina la inclinación de los filetes del tornillo con respecto a su eje se utiliza el paso del sin fin (d_{sf}) y el diámetro de paso del sin fin (D_p) como lo muestra la ecuación:

$$\lambda = \frac{d_{sf}}{\pi D_p} \quad 4$$

Sustituyendo los valores en la ecuación se determina el ángulo de avance del tornillo sin fin (λ) en 45° , el esfuerzo tangencial de la corona (F_t) que es la fuerza

necesaria para mover la corona y, por ende, generar el torque que permita la compactación de la basura, se obtiene a partir de la potencia en el eje (P_{eje}) y la velocidad lineal (v), teniendo la potencia en el eje de 265.7W y la velocidad lineal asumida como 0.1 m/s se calcula la fuerza tangencial en 2657 N con esta fuerza y su relación con el diámetro de paso del sin fin (D_p) se determina el torque del sin fin (T_{sf}) con la ecuación:

$$T_{sf} = F_t \frac{D_p}{2} \quad 4$$

Reemplazando los valores el torque en el tornillo sin fin (T_{sf}) 42.27 Nm, con este se justifica el diámetro del sin fin teniendo en cuenta la relación de esfuerzo combinado corte (τ) y tracción considerando la relación básica como se muestra en la ecuación.

$$\tau = \frac{16 T_{sf}}{\pi d^3} \quad 4$$

Considerando que el acero ASTM A36 tiene un esfuerzo a la fluencia de 250 Mpa considerando un factor de diseño de 2 se tiene un esfuerzo permisible de 125 Mpa, se sustituye la ecuación y se determina que el diámetro para soportar el esfuerzo considerando que el esfuerzo Von Moises debe ser mayor igual que el cortante permisible, el diámetro calculado es de 12.05 mm, para efectos de diseño se utilizó como mínimo un diámetro de 1" para que pueda generar contacto con la corona lo que genera un factor de diseño de 9.52.

Por ultimo y utilizando la relación de reducción (R) de 40:1 se determina el torque de la corona (T_c) con la ecuación:

$$T_c = T_{sf} R \quad 4$$

Reemplazando los valores obtenidos se determina que el torque en la corona (T_c) es de 1690 Nm,

WENDER ANDRE BELLASMIL MORALES

DISEÑO DE UN SISTEMA COMPACTADOR DE RESIDUOS FLOTANTES DE 6M3 PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SANEAMIE...

 My Files

 My Files

 Universidad Señor de Sipan

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::26396:427180985

Fecha de entrega

6 feb 2025, 4:58 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

6 feb 2025, 5:00 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

BELLASMIL_MORALES_WENDER_ANDRE_CO_TURNITIN.docx

Tamaño de archivo

1.2 MB

30 Páginas

6,197 Palabras

33,725 Caracteres

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



**ACTA DE CONTROL DE REVISIÓN DE
SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN**

Código:	F3.PP2-PR.02
Versión:	02
Fecha:	18/04/2024
Hoja:	1 de 1

Yo, **Silvia Yvone Gastiaború Morales**, Coordinadora de Investigación del Programa de Estudios de Ingeniería Mecánica Eléctrica, he realizado el control de originalidad de la investigación, el mismo que está dentro de los porcentajes establecidos para el nivel de Pregrado, según la Directiva de similitud vigente en USS; además certifico que la versión que hace entrega es la versión final del Trabajo de Investigación titulado: **DISEÑO DE UN SISTEMA COMPACTADOR DE RESIDUOS FLOTANTES DE 6M3 PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SANEAMIENTO EN LA ACEQUIA COIS-CHICLAYO** elaborado por el (lo) egresado(s):

BELLASMIL MORALES WENDER ANDRE

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del **09%**, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud TURNITIN.

Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre índice de similitud de los productos académicos y de investigación vigente.

Pimentel, 06 de febrero de 2025

Dra. Gastiaború Morales Silvia Yvone

Coordinador de Investigación

DNI N° 16481433