



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
INGENIERÍA MECÁNICA**

TÍTULO

Diseño y construcción de un prototipo de máquina compactadora de latas de aluminio y envases PET

AUTORES

Br. José Noel Barquero Peña
Br. Roger Humberto Flores Guzmán
Br. Marcela Nataly Martínez Castillo

TUTOR

Ing. Juan Oswaldo Blandino Rayo

Managua, 25 de Marzo de 2021

Agradecimiento

Agradezco a:

El amor, la bondad y misericordia que ha tenido Dios hasta el día de hoy, por haberme dado la vida, las fuerzas y la sabiduría necesaria para poder llegar hasta esta etapa profesional de mi vida.

Mis padres quienes han sido los principales encargados de ayudarme a cumplir mis sueños a lo largo de mi vida.

Nuestro tutor y maestros que a lo largo de estos años nos han transmitido sus valiosos conocimientos los cuales han sido de vital importancia para nuestro crecimiento personal y profesional.

Noel Barquero.

Agradecimiento

A mis maestros de la Universidad Nacional De Ingeniería que nos acompañaron en estos años de carrera universitaria.

A nuestro Tutor Ingeniero Juan Blandino por su valioso apoyo para la elaboración de la presente tesis.

Roger Flores.

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios por haberme dado fortaleza y sabiduría para poder realizar este propósito.

A la Universidad Nacional de Ingeniería, al personal docente, en especial al Ing. Juan Blandino Rayo, tutor del presente trabajo, por haberme guiado a través de este arduo proceso, con gran paciencia e interés de enseñarme y ayudarme a culminar mi trabajo monográfico.

Marcela Martínez.

Dedicatoria

Dedico mi trabajo a Dios por permitirme cumplir uno de mis más grandes sueños, por darme la fuerza, dedicación de escalar un peldaño más en esta larga carrera, llenándome de sabiduría para culminar mis sueños y a mis padres por estar presente en cada momento de mi vida y brindarme su apoyo incondicional.

Noel Barquero.

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios que sin su presencia en mi vida nada se haría, por darme fuerzas para afrontar el día a día y por nunca dejarme solo.

A mis padres que me aconsejaron para tomar las mejores decisiones. A mi madre Norma Guzmán que me apoya en todo lo que hago, me ha alentado para seguir adelante y no darme por vencido. A mi padre Humberto Flores que me apoya incondicionalmente, me ha dado lo que necesito para mi educación esforzándose en ello.

A mis hermanos Norma Eleana y Miguel Ángel que los quiero mucho.

A toda mi familia y amigos que me apoyaron y han estado conmigo en las buenas y en las malas.

Roger Flores.

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre quien fue el pilar fundamental que me supo guiar por el buen camino, a mi padre le agradezco su esfuerzo por darme un futuro mejor.

A mi hermano por ser un apoyo incondicional, y por estar presente en cada paso que di.

A mi familia y amigos que siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo para la realización de la monografía.

Marcela Martínez.

Índice

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Antecedentes | 2 |
| 3. Justificación | 4 |
| Objetivo General: | 5 |
| Objetivos Especifico:..... | 5 |
| 4. Marco Teórico | 6 |
| Compactadora hidráulica | 6 |
| Fundamentos Hidráulicos..... | 6 |
| Principios de la hidráulica..... | 7 |
| Fundamentos del reciclaje | 8 |
| Formas de reciclar | 9 |
| Reciclaje Mecánico | 9 |
| Reciclaje Químico | 9 |
| Envases PET | 10 |
| Reciclaje de los envases PET..... | 11 |
| Latas de aluminio..... | 11 |
| ¿Qué es el aluminio? | 11 |
| Fabricación de latas recicladas | 12 |
| Degradación y Contaminación | 12 |
| Reciclaje..... | 12 |
| 5. Hipótesis..... | 18 |
| 6. Variables..... | 18 |
| Variable dependiente | 18 |
| Variable independiente | 18 |
| 7. Diseño Metodológico | 19 |
| Selección del material | 23 |
| Gato hidráulico. | 23 |
| Perlines. | 23 |
| Angular. | 25 |
| Resortes..... | 25 |
| Platina de hierro. | 26 |
| Pernos..... | 26 |

| | |
|--|----|
| Soldadura..... | 26 |
| Costos de la elaboración del prototipo | 32 |
| 8. Bibliografía..... | 39 |
| 9. Anexos | 40 |

Introducción

En Nicaragua aún se maneja de forma incipiente el reciclaje. No es óptimo el proceso de reciclaje en el país, pero su tecnología puede ser mejorada junto con su metodología, la necesidad de diseñar o construir un compactador de envases plásticos y metálicos permite tener una mejor manipulación y almacenamiento de envases plásticos y latas metálicas de aluminio, etc.

Ya que el compactado permite reducir el volumen inicial pasándolo a un volumen más manejable se pueden alcanzar beneficios como preservación de los recursos naturales, reducción del volumen de residuos, reducción de costos de producción y nuevos bienes.

Clientes como empresas que requieren en sus procesos botellas de PET o de latas tienen la potencialidad de ser interesados en este tipo de máquina ya que su función les permite el volumen de envases rechazados y poder manejarlos de mejor forma.

En el país el uso de la creatividad es muy común y concebir la idea de que se pueden realizar nuevas máquinas con elementos de mecanismos en desuso hace tener dos escenarios el primero demuestra la creatividad de los profesionales en el país, ya que son capaces de crear productos que son funcionales y tiene una gran utilidad con elementos de maquinarias obsoletas y el segundo escenarios hace creer que el tener 2 máquinas con piezas de otras permite estimar que la máquina va a tener una mala vida útil, por los componentes usados en dicha construcción.

Antecedentes

En la actualidad debido a la importancia que significa para todos el medio ambiente, se han desarrollado equipos y maquinarias de reciclaje de plástico y aluminio, es así para nuestro enfoque es necesario detallar los principales avances tecnológicos que se han desarrollado en máquinas compactadoras con envases PET y latas de aluminio con sistema hidráulico.

En busca de proyectos anteriores que pudiera enriquecer el desarrollo planteado, se encontró un trabajo especial de grado en la escuela de ingeniería mecánica la universidad central de Venezuela, realizado por Marely Ruiz en el año 1992, titulado: “Diseño y construcción de un sistema de compactación para desechos provenientes de centros de comida rápida” dicho trabajo buscaba a través de un sistema de compactación, cooperar con el almacenamiento y recolección de los desechos provenientes de centros de comida rápida específicamente latas y botellas, a pesar de tener en cuenta las compactación de desechos sólidos, este trabajo suma la importancia al reciclaje. veras, M. (2004). Venezuela. [Esslideshare.net/Gracia_QD](https://www.esslideshare.net/Gracia_QD)

Antecedentes Nacionales

En el año 1995 la planta industrial de Nicaragua estaba constituida por 2606 industrias grandes altamente generadoras de desechos sólidos, en 1996 la estrategia nacional de desarrollo sostenible (ECODENIC) estableció como política el mejoramiento de los sistemas de recolección y a disposición de basura y la implantación de sistema de tratamientos de residuos sólidos en los procesos productivos, priorizando aquellos dedicados al reciclaje

En el año 1997 algunos sectores en el ámbito empresarial se empezaban a tratar de reciclar plástico, cartón y latas. En ese entonces el sector empresarial era percibido por la población como el principal culpable de la contaminación, causada por los desechos sólidos. Sin embargo, al transcurrir los años tanto como la ciudadanía como el sector empresarial se dieron cuenta de que el problema de manejo de desechos sólidos y reciclable era problema de todos.

En un estudio de prefactibilidad realizado por la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) realizado por Rodríguez, Álvaro y Sandino (2007) como requisito a la obtención de título de Ingeniero Industrial, el proyecto llevaba por título: Estudio de prefactibilidad para la construcción de una planta recicladora de desechos sólidos no peligrosos en la ciudad de Managua.

Justificación

Con este proyecto se pretende disminuir el impacto y daño ambiental, en el cual las instituciones como el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), Dirección General de Calidad Ambiental (DGCA) entre otros, que rigen el manejo y reciclaje de desechos sólidos no peligrosos, por medio de normas obligatorias y leyes, tienen como objetivo inspeccionar a empresas o comunidad que quieran realizar un proyecto de reciclaje. Si los volúmenes son mayores a 5 toneladas por /días, se debe solicitar un permiso a MARENA para su instalación y operación.

En base al progresivo crecimiento y desarrollo de la población va creando aún más necesidades que a su vez provocan otras formas de contaminación. Una de las tendencias que está revolucionando la industria es el reciclaje, como medida de solventar esta problemática, en la que se busca recuperar grandes cantidades de materiales entre los cuales destaca: el cartón, papel, plástico y envases de aluminio , siendo este último el más común .

Por ese motivo nos dimos la tarea de elaborar un prototipo de máquina compactadora de latas de aluminio y envases PET, siendo parte de la primera fase de la gestación de reciclado que consiste en la compactación en bloques pequeños de dichos materiales, esto significa la creación de una fuente generadora de recursos económicos propios y una contribución a la eliminación de uno de los orígenes de contaminación

La contaminación por desechos es una problemática mundial, que incrementa día a día y se necesita una solución, en la cual trabaja gran cantidad de personas, con la construcción de estas compactadoras, estas máquinas son de gran importancia ayudando a la recolección y compactación de materia prima para elaborar nuevos productos, por esta razón hemos visto la necesidad de construir esta compactadora que unifique el proceso de reciclado para latas de aluminio y envases PET.

Para la elaboración de esta compactadora se usarán elementos reciclados, piezas de máquinas descompuestas y en desuso ayudando a reducir costos monetarios y siempre practicando la acción del reciclado.

Objetivos

Objetivo General:

- Diseñar y construir un prototipo de maquina compactadora de latas de aluminio y envases PET.

Objetivos Especifico:

- Seleccionar el sistema de compactación.
- Dimensionar los accesorios y sistema de compactación.
- Construir la estructura de la máquina.
- Disminuir la cantidad de desechos provenientes de plástico y envases de aluminio.

Marco Teórico

Un compactador es una máquina que permite reducir el tamaño de los desechos a través de la aplicación de fuerza sobre ellos. Usualmente estos compactadores trabajan con sistemas hidráulicos. La principal ventaja que se tiene de esto es que reducen el tamaño y existe una reducción de costo en el almacenamiento y transporte.

Compactadora hidráulica

La máquina compactadora hidráulica fue desarrollada para reducir el volumen de los desechos sólidos con el fin de poder manejar más fácilmente estos residuos. Con la reducción del volumen de los desechos sólidos se hace una importante labor ecológica, ayudando a conservar el medio ambiente.

Estas máquinas pueden compactar cartón, papel, desechos alimenticios, latas, bolsas de basura, vidrios y otros desechos; el material compactado se reduce a un 20% aproximadamente de su volumen original.

El material de desecho que se alimenta a la máquina compactadora debe estar empacado en bolsas de polietileno para una mayor limpieza y para facilitar la alimentación y remoción del material compactado.

Fundamentos Hidráulicos

El término "Hidráulica" proviene del griego "hydro" que significa "agua", y "aulas" que significa cañería o entubamiento, originalmente enfocó el estudio del comportamiento físico del agua en reposo y en movimiento. La "hidráulica", por lo tanto, está directamente relacionada con líquidos y es una rama de la física que estudia el comportamiento de los fluidos en reposo o en movimiento, de aquí se deriva la hidrostática y la hidrodinámica.

La hidráulica está relacionada con la mecánica de fluidos, que en gran parte es la que proporciona su fundamento teórico. Al final veremos algunos de estos fundamentos y su historia, como por ejemplo el Principio de Pascal que establece el aumento de la presión en los fluidos, de lo que hablamos anteriormente.

Principios de la hidráulica

Todas las máquinas de movimiento de tierras actuales, en mayor o menor medida, utilizan los sistemas hidráulicos para su funcionamiento; de ahí la importancia que estos tienen en la configuración de los equipos y en su funcionamiento.

Un sistema hidráulico constituye un método relativamente simple de aplicar grandes fuerzas que se pueden regular y dirigir de la forma más conveniente. Otras de las características de los sistemas hidráulicos son su confiabilidad y su simplicidad. Todo sistema hidráulico consta de unos cuantos componentes relativamente simples y su funcionamiento es fácil de entender.

Vamos a tratar de describir algunos principios de funcionamiento, así como algunos componentes simples y la forma en que se combinan para formar un circuito hidráulico.

Hay dos conceptos que tenemos que tener claros el de fuerza y el de presión. Fuerza es toda acción capaz de cambiar de posición un objeto, por ejemplo, el peso de un cuerpo es la fuerza que ejerce, sobre el suelo, ese objeto. La presión es el resultado de dividir esa fuerza por la superficie que dicho objeto tiene en contacto con el suelo.

De esto sale la fórmula de Presión = Fuerza/Superficie. $P=F/S$.

El principio más importante de la hidráulica es el de Pascal que dice que la fuerza ejercida sobre un líquido se transmite en forma de presión sobre todo el volumen del líquido y en todas direcciones.

Como ejemplo podemos llenar un tubo de agua y colocar dos tapones en los extremos, si golpeamos uno de ellos, el otro saldrá disparado con la misma fuerza que le hemos aplicado al primero. De la misma forma si en cada extremo del tubo colocamos dos cilindros hidráulicos iguales y empujamos uno de ellos con una determinada fuerza, el otro se moverá en sentido contrario con la misma fuerza ejercida.

En la Ecuación (1), se la conoce como el Principio de Pascal. Y cuando la presión es uniforme en todos los puntos, la formula (1) se transforma en una expresión más familiar, Ecuación (2).

$$P = \frac{dF}{dA} \quad (1) \qquad P = \frac{F}{A} \quad (2)$$

Unidades de la Presión. – Pascal es el nombre que lleva la unidad de presión en honor a la dedicación de Blaise Pascal, debido a que la presión es el resultado de la fuerza sobre el área:

$$P = \frac{F}{A}$$

De donde la F es la fuerza o carga que está basada en la segunda ley de Newton:

$$F = m \cdot a$$

Dónde:

m= masa de un cuerpo en kg (kilogramos).

a= aceleración de la gravedad, 9.8m/s².

Numero de Reynold

El número de Reynold es el número a dimensional que relaciona las propiedades físicas del fluido, velocidad y geometría del ducto de circulación, está dado por:

$$Re = \frac{v \cdot d}{n}$$

De donde:

Re= coeficiente de Reynolds V= m/s

d= diámetro del tubo (m)

n= la viscosidad cinemática (m²/s)

Fundamentos del reciclaje

El reciclaje es un proceso cuyo objetivo es convertir desechos, en nuevos productos o en material para su posterior utilización. El reciclado tiene el proceso de:

- Recolección
- Clasificación

- Almacenamiento
- Tratamiento
- Reciclado final

Formas de reciclar

Existen dos métodos de reciclaje del plástico, pero para todos, el primer paso a seguir es realizar la recogida selectiva de los plásticos en origen por los consumidores.

Reciclaje Mecánico

Consiste en cortar las piezas de plástico en pequeños granos para posteriormente tratarlos. Los procesos de reciclaje mecánico comienzan con las siguientes etapas:

- Trituración.
- Lavado
- Granceado (homogenización del material y corte en pequeños trozos).

Una vez terminado este proceso, la granza se funde y se le da una nueva forma al plástico, según el método utilizado, en forma de láminas, solidificándose en un molde frío, en forma de piezas huecas introduciendo aire en su interior o utilizando moldes a presión.

Reciclaje Químico

¿Cómo se realiza el reciclaje de plástico en el reciclaje químico? Se degradan los materiales plásticos mediante calor o con catalizadores, hasta el punto que se rompan las macromoléculas y queden solamente moléculas sencillas comúnmente llamadas monómeros. A partir de estos monómeros, se podrían conseguir otros tipos de plásticos o combustibles según la técnica utilizada.

De las dos formas de reciclar plástico esta es la menos utilizada, aunque es la más prometedora, ya que al obtener monómeros básicos se pueden volver a hacer plásticos de la misma calidad que los originales.

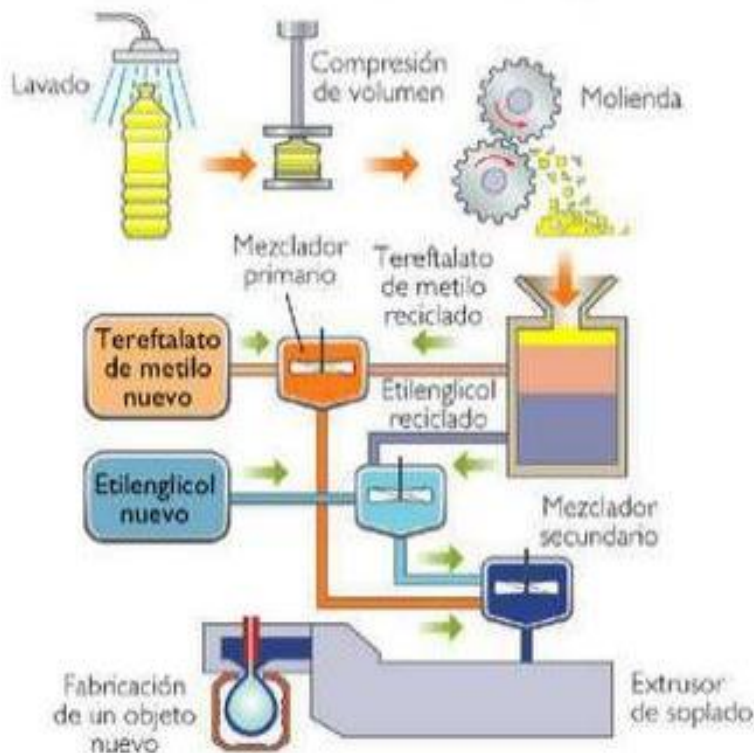


Fig. 1 Proceso de Reciclado PET

Envases PET

Los envases Polietileno Tereftalato (PET) es un envase utilizado en bebidas líquidas como los lácteos o bebidas, que se forman mediante la policondensación que es un proceso de reacción química en donde las cadenas que se encuentran creciendo reaccionan unas con otras formando cadenas más largas. Los envases PET puede ser procesados mediante: extrusión, inyección y soplado de termo conformado. Entre las características más relevantes de las botellas PET están la alta transparencia, buena resistencia química, elevada pureza, posee gran resistencia al calor, tenacidad, coeficiente de deslizamiento, alta resistencia al desgaste, reciclable, presenta buenas características eléctricas y dieléctricas. La principal razón de las propiedades físicas del recipiente PET es que en la actualidad ha logrado alcanzar un desarrollo

notable en las fibras de textiles y envases como botellas, laminas, bandejas y flejes. La mayoría de estas botellas de plástico son reciclables; por lo cual, permite reciclar este tipo de envases

Reciclaje de los envases PET

Uno de los grandes problemas de los países hoy en día es la magnitud de basura que se genera; reciclar significa contener repetidamente un producto o material ya utilizado en un nuevo ciclo de tratamiento con el fin de obtener una materia prima que permita conseguir un nuevo producto.

Entre las propiedades que contiene un recipiente PET están la resistencia química elevada, excelentes propiedades térmicas, alta rigidez, alta resistencia al desgaste, reciclable, poca absorción a la humedad y alta resistencia al plegado. Una vez que se acaba la vida útil de los envases PET se someten a tres procesos que pueden ser de forma mecánica química y energética para lograr fuentes de energías. El desarrollo tecnológico de la fabricación de las botellas PET ha alcanzado niveles de calidad altos y ampliando el campo de usos de dichos plásticos. Entre las características que tienen los envases PET son la resistencia, bajo peso y transparencia polímeros obteniendo así materia prima básica nueva que puede utilizarse para la fabricación de nuevos plásticos.

Latas de aluminio

Tiempos de degradación: 10 a 100 años

¿Qué es el aluminio?

El aluminio es el más ligero de los metales y está presente en miles de usos industriales, médicos y en la construcción. Además, por su ligereza, ser maleable y ser neutro, se usa para envases de bebidas y alimentos. Es flexible, ligero y resistente, permite confeccionar envases muy delgados y que son totalmente reciclables.

Fabricación de latas recicladas

En este proceso, el aluminio recuperado mediante programas de reciclaje se funde en un horno y se mezcla con otros materiales para conseguir una aleación que cumpla con las especificaciones industriales. También se añade aluminio virgen con el fin de asegurar las correctas especificaciones requeridas por el producto final. Después de calentarse, la mezcla fundida se consolida en lingotes, láminas o productos de aluminio.

Degradación y Contaminación

El aluminio es un metal difícil de oxidar, es por eso que el producir latas con aluminio reciclado aminora la contaminación del aire (por ejemplo, los dióxidos sulfúricos, que producen la lluvia ácida). Obtener aluminio reciclado reduce un 95% la contaminación, y contribuye a la menor utilización de energía eléctrica, en comparación con el procesado de materiales vírgenes. Reciclando una lata de aluminio, se ahorra la energía necesaria para mantener un televisor encendido durante 3 horas.

Reciclaje

El aluminio, al igual que el vidrio puede ser reciclado infinidad de veces, ya que no pierde calidad en los distintos procesos y no cambia sus características químicas durante el reciclado. El proceso se puede repetir indefinidamente y los objetos de aluminio se pueden fabricar enteramente con material reciclado. El proceso de reciclado es fácil, ya que las latas de aluminio desechadas están compuestas sólo de aluminio por lo que no se requiere una separación previa de otros materiales. El residuo de aluminio es fácil de manejar, ya que es ligero, no se rompe, no arde y no se oxida, por lo mismo es también fácil de transportar.

El aluminio es un material cotizado y rentable con un mercado importante a nivel mundial. Por ello todo el aluminio recogido tiene garantizado su reciclado. El reciclaje de aluminio produce beneficios ya que proporciona fuente de ingresos y ocupación para la mano de obra no calificada, teniendo el valor más alto de todos los residuos de envases y embalajes, siendo esto

es un incentivo para su recuperación. Sin embargo, la tasa de recolección es muy inferior a la de otros materiales como el papel y cartón. No se debe confundir el reciclaje de las latas de aluminio con las latas de conservas o de alimentos, ni revolver con papel aluminio, alambres, o cualquier otro objeto de metal.

La regla de las siete erres

En pocas palabras, las 7R te ayudan a arrojar menos basura, ahorrar dinero y ser un consumidor más responsable, así reduciendo tu huella de carbono. Y lo mejor de todo es que es muy fácil de seguir, ya que sólo tiene tres pasos: reducir, reutilizar y reciclar.

El concepto de la regla de las 7R del medio ambiente pretende cambiar nuestros hábitos de consumo, haciéndolos responsables y sostenibles. Para ello, se centra en la reducción de residuos, con el fin de solventar uno de los grandes problemas ecológicos de la sociedad actual.

Reducir

Significa disminuir o aminorar el volumen de productos que consumimos. Debemos reducir las cantidades de residuos y de basura a través de hábitos de consumo responsables.

A nivel práctico, los consejos y ejemplos de reducir son sencillos:

Comprar menos y aplicar ciertos criterios a la hora de elegir lo que compramos.

Comprobar el lugar de procedencia y dar prioridad a los productos que han sido elaborados más cerca de nosotros.

Escoger productos cuyo proceso de embalaje o envoltorio no sea excesivo o esté fabricado con materiales que puedan ser reciclados con mayor facilidad.

Sustituir las bolsas de plástico de la compra por bolsas de materiales reutilizables que se puedan emplear en futuras ocasiones.

Finalmente, descartar o disminuir en lo posible el uso de plásticos.

Reutilizar

Es darle un nuevo uso a los productos que ya han sido utilizados, esta tarea suele ser la que menos atención recibe y es una de las más importantes, que también ayuda mucho la economía en casa.

Afortunadamente, la red está repleta de ideas, algunas muy creativas, orientadas a cambiar la mentalidad del “usar y tirar”, ideas que, además, no ayudan solo al medio ambiente, sino también a nuestro bolsillo.

La reutilización no atañe simplemente a productos manufacturados, ya que puede, y debe, aplicarse también a los recursos naturales. Por ejemplo, el agua que utilizamos para lavar verduras y frutas o el agua que nos sobra después de beber, se puede destinar para regar las plantas o incluso fregar el suelo.

Del mismo modo, dando un paso más y poniendo más medios, las aguas procedentes de los desagües de lavadoras, bañeras o fregaderos, serían, tras la aplicación de un simple tratamiento, perfectas para el riego de zonas verdes o el uso en cisternas, así como para limpieza de exteriores

Reciclar

Consiste en el proceso de someter los materiales a un proceso en el cual se puedan volver a utilizar, reduciendo de forma verdaderamente significativa la utilización de nuevos materiales, y con ello, más basura en un futuro.

Las sociedades del mundo siempre han producido residuos, pero es ahora, en la sociedad de consumo, cuando el volumen de las basuras ha crecido de forma desorbitada. Además, se ha incrementado su toxicidad hasta convertirse en un gravísimo problema. Estamos inmersos en la cultura del usar y tirar, y en la basura de cada día están los recursos que dentro de poco echaremos en falta.

De las 1,120 toneladas de desechos orgánicos que produce diariamente Managua, solo el 44.8 toneladas se reciclan, el resto va al relleno sanitario o queda esparcidas en las calles y cauces de la ciudad. Eso presenta a penas el 4% del total de desechos orgánicos generados en la capital.

El desaprovechamiento de la materia orgánica implica no solo una amenaza para la salud del medio ambiente a causa de la contaminación, sino también la pérdida de mucho dinero. <https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/461785-nicaragua-desperdicia-potencial-basura/>

Rediseñar

Consiste en el diseño o fabricación de productos de forma responsable con el medio ambiente. Si bien la funcionalidad del nuevo producto es esencial también lo es la sostenibilidad que conlleva el proceso de creación.

Reparar

Actualmente, las personas tendemos a desechar enseguida aquellos productos que “se rompen” sin preocuparnos por intentar darles una solución para que vuelvan a funcionar como antes.

Reparar es casi siempre más barato que comprar nuevos productos con la misma utilidad, antes de tirarlo y comprar uno nuevo intenta repararlo.

Renovar

Las personas tenemos en casa muchos objetos antiguos a los que ya no damos uso por el simple hecho de ser viejos. Intentar actualizar los objetos para que puedan tener de nuevo la función por la cual fueron creados.

Recuperar

recupera los materiales ya usados para poder reintroducirlos como materia prima en el proceso productivo, de esta forma, poder crear nuevos productos.

¿Cuánto tarda en degradarse el metal?

El metal es uno de los materiales más utilizados desde hace años, dada su dureza y su durabilidad. Existen muchas variedades del metal, las cuales se destinan a diversas funciones en base a las necesidades. Pero pese a que el metal parezca eterno, también se degrada. La única diferencia respecto a otros materiales es que el tiempo de degradación natural es más amplio.

Normalmente, el tiempo que tarda en desintegrarse el metal va asociado tanto al grosor o la cantidad de material que haya como a las condiciones en las que se encuentre dicho metal.

En el caso de aquellos metales finos o con poca cantidad de este material, pueden tardar unos 30 años. Se trataría de las latas, botes, aerosoles, botellas...

Otro caso sería el del metal grueso, empleado normalmente en la construcción, como por ejemplo el hierro. Este tipo de metal tarda mucho más en desintegrarse. En concreto, el metal de la construcción es capaz de durar entre 200 y 500 años. Hablamos de las vigas de hierro o las varillas para el hormigón que se emplean como material de construcción en muchos casos. Por ello, es importante pensar en el reciclaje de este tipo de productos cuando ya no sean útiles para su principal uso.

El tiempo que tarda en degradarse el metal depende del proceso encargado de llevarlo a cabo: la oxidación natural. Mediante este proceso, el metal va desintegrándose de forma progresiva según sea su tamaño y su estructura.

Hay que tener en cuenta que muchos de estos metales empleados en nuestro día a día han sido creados por el hombre, pero también es verdad que los metales se encuentran de forma natural en el planeta, por lo que la degradación del metal no supone un riesgo tan importante como el de otros materiales, como la desintegración del plástico. Aún así, la sobreexplotación del metal si puede ser un peligro para el planeta, quien puede ver uno de sus recursos naturales en riesgo de desaparecer.

DATOS

DATO1:

Las latas de bebidas tienen un peso aproximado de 15 gramos, se necesitan 67 latas para obtener un kilo.

DATO2:

El aluminio puede reciclarse indefinidamente sin perder sus propiedades.

DATO3:

Siempre que vayas a tomar directamente de la lata de bebida limpie bien la tapa o ya que generalmente éstas se apilan en bodegas donde puede haber ratones y esto puede producir enfermedades o intoxicaciones.

Hipótesis

La falta de conocimientos de las personas acerca de las ventajas y beneficios que posee el reciclaje, influye en la contaminación de nuestro entorno natural, perjudicándonos y disminuyendo nuestra vida en el planeta.

La factibilidad de implementar maquinas recicladoras de envases PET y latas de aluminio, permitirá una reducción de contaminación del medio ambiente y la reutilización de piezas de maquinarias en desusos lo cual disminuirá el costo de fabricación.

Variables

Variable dependiente

- Máquina compactadora de latas de aluminio y envases PET

Variable independiente

- El sistema de compactación.
- Los accesorios
- La estructura de la máquina.
- Los desechos provenientes de plástico y envases de aluminio.

Diseño Metodológico

Para realizar el diseño de la Máquina Compactadora de Latas de aluminio y envases PET se seguirán las siguientes etapas:

1. Estudio de Mercado. Realizar una investigación sobre las compactadoras comerciales que existen.
2. Diseño conceptual. Aplicar el método de compactación para permitirnos que el material tenga menor volumen lo cual facilite su almacenamiento y manejo de la misma.
3. Diseño de detalle. Aplicar las principales técnicas relacionadas con la selección de materiales, procesos de manufactura, evaluación de costos y definición de dimensiones de la Máquina Compactadora considerando el cumplimiento de especificaciones, factibilidad técnica, disponibilidad, costos, entre otros.
4. Fabricación del prototipo. Aplicar procesos de manufactura

Sistema de compactación

Lo primero para el desarrollo del prototipo es seleccionar un sistema de compactación de botellas de PET y latas de aluminio. Teniendo en cuenta los siguientes criterios.

- ✓ Inversión: se debe tener un criterio económico cuando se selecciona el sistema.
- ✓ Disponibilidad: Se busca un sistema que tenga fácil adquisición, a la vez que se puedan encontrar servicio técnico, y repuestos de manera rápida y cómoda.
- ✓ Consumo de energía: Este aspecto es muy importante, pues hoy día la tendencia mundial es el ahorro de la energía.
- ✓ Operatividad: debe ser simple para que lo pueda utilizar cualquier tipo de usuario.
- ✓ Durabilidad: la máquina tenga un período de vida útil largo, con lo cual se eviten reparaciones continuas en períodos de tiempo corto.
- ✓ mantenimiento: Deberá ser simple de manera que pueda ser realizado por el mismo personal que opera el equipo.
- ✓ Fuerza máxima: debe ser suficiente para llegar a la compactación.

los sistemas más comunes tenemos:

- ✓ Tornillo sin fin
- ✓ Sistema neumático
- ✓ Sistema hidráulico
- ✓ Motor eléctrico acoplado a un pistón

Debemos descartar completamente el sistema manual, ya que a pesar de cumplir con los requisitos que consideramos importantes, no es lo suficientemente complejo como para desarrollar un análisis. Además, relevamos que existe una gran variedad de productos manuales, y no daría lugar a un desarrollo práctico para proponer un diseño.

Matriz de decisión:

Para poder evaluar los distintos criterios para cada tipo de sistema propuesto, vamos a utilizar una matriz de decisión, la ponderación está dividida en una puntuación mínima de 0 y una máxima de 10, aumentando ascendentemente desde desfavorable hasta óptimo.

Matriz de selección del sistema de compactación. Fuente. Los autores.

| | Inversión | Disponibilidad | Consumo de Energía | operatividad | Durabilidad | Mantenimiento | Fuerza Máxima |
|--------------------|-----------|----------------|--------------------|--------------|-------------|---------------|---------------|
| Tornillo sin Fin | 8 | 6 | 6 | 6 | 4 | 8 | 8 |
| Sistema Neumático | 6 | 8 | 6 | 8 | 6 | 8 | 8 |
| Sistema Hidráulico | 8 | 10 | 8 | 8 | 9 | 8 | 10 |
| Motor eléctrico | 9 | 8 | 6 | 6 | 2 | 8 | 6 |

Rango de criterios

- Desfavorable (0-3) poco beneficioso.
- Regular (4-6) nivel aceptable.
- Bueno (7-8) útil o provechoso.
- Optimo (9-10) que es extraordinariamente el mejor.

El proceso de calificación y selección se hará por medio de una tabla, en la cual se insertan valores de promedio ponderado y porcentaje de factibilidad, según las siguientes ecuaciones:

$$\text{Promedio ponderado} = \frac{\sum \text{puntaje}}{n^{\circ} \text{ criterios}}$$

$$\% \text{ Factibilidad} = \frac{\text{promedio ponderado}}{\text{puntuación máxima}} * 100$$

A continuación, se presenta un análisis de la tabla anterior, y una selección sobre los resultados obtenidos.

| | promedio ponderado | porcentaje de factibilidad |
|--------------------|--------------------|----------------------------|
| sistema hidráulico | 8.71 | 87% |
| sistema neumático | 7.14 | 71% |
| Tornillo sin fin | 6.57 | 66% |
| Motor eléctrico | 6.42 | 64% |

Tomando en cuenta los resultados anteriores podemos determinar que el mecanismo de accionamiento hidráulico es la mejor alternativa para lograr los resultados de compactación requerido al material a tratar. La inversión es accesible comparada con los otros sistemas, la fuerza máxima alcanzada es la mayor de todas las opciones, el mantenimiento es más factible comparado con los demás sistemas, También la durabilidad del dispositivo, lo hace el más apto. En la actualidad hay variedad de dimensiones y capacidades de cilindros hidráulico en el mercado lo cual es favorable.

Selección del material

Gato hidráulico.

Es una herramienta que sirve para levantar objetos y resistir grandes cargas, que puede ser mecánica o hidráulica. Los gatos mecánicos, de cremallera (o husillo) son adecuados para la elevación de pesos pequeños, mientras que los gatos hidráulicos se emplean para la elevación de grandes pesos.

El gato hidráulico funciona con aceite y una palanca con lo que una persona puede levantar hasta 300 veces más del esfuerzo que se hace, dependiendo del modelo. Esto se da gracias a las propiedades que tiene la hidráulica.

Todo comienza con el movimiento de la palanca, que se traduce en un movimiento del embolo del pistón; cuando la palanca sube, el pistón también, haciendo entrar aceite en él, cuando la palanca baja, el pistón empuja el aceite hacia abajo, y mediante una válvula, se niega el ingreso al depósito, saliendo por otra válvula que lo coloca debajo del pistón principal que es el que va a levantar el peso. Repitiendo ese movimiento, cada vez se va colocando mayor cantidad de aceite debajo de este pistón, haciendo que suba la cantidad necesaria para levantar el objeto en cuestión.

Perlines.

Son elementos estructurales livianos en acero utilizados en la fabricación de diferentes estructuras, esto se puede ajustar fácilmente a los requerimientos o necesidades del diseño gracias a sus diferentes geometrías.

Los dos tipos de laminación se dividen en: proceso caliente y proceso frío; el primero hacer referencia al que es utilizado mediante con altas temperaturas y la presión de dos rodillos, facilitando la manipulación de los metales para que se cumplan ciertas especificaciones. Por otro lado, el segundo es un proceso en el cual el acero es enfriado mientras se realiza un laminado en caliente

Debido a sus grandes ventajas de ser material liviano, resistente, de fácil manipulación, almacenamiento e instalación se utiliza para la fabricación de pórticos, cerchas, correas de cerramiento y cubiertas, columnas vigas, viguetas, riostras y formaletas.

Tipos de perfiles de acero

Perfil tipo C: El perfil estructural en “C” de hierro Negro formado en frío, es un producto tradicional de los sistemas constructivos de hoy, su diseño permite la fabricación de estructuras para soporte de cargas moderadas y luces cortas, es un elemento constructivo liviano y fácil de instalar.

El Perfil estructural tipo “C” también es fabricado galvanizado, siendo este un producto ideal para todas aquellas construcciones vulnerables a la corrosión, o que requieren de un bajo nivel de mantenimiento. Conserva las características de diseño de los perfiles tipo “C” en hierro negro, brindando ventajas en la instalación, manejo y almacenaje del producto.

Perfil tipo Z: Los perfiles estructurales tipo Z, en hierro negro y galvanizados, son productos innovadores ideales para todo tipo de construcciones.

Conserva las características de diseño de los perfiles tipo “C”, brindando ventajas en la instalación.

Su diseño permite la fabricación de estructuras de soporte, con la ventaja de ser un elemento constructivo liviano y fácil de instalar.

Perfil tipo H: es el tipo de perfil laminado caliente que es concebido en forma de H, presenta una forma regular y prismática. Se centra en la creación de pilares, cimbras metálicas y vigas. Mientras que su uso está enfocado en la edificación de estructuras grandes como edificios, puentes, almacenes, e inclusive barcos de gran tamaño.

Perfil tipo T: Este tipo de perfil se utiliza en herrería, industrias, agro y construcción. Es de gran uso en estructuras metálicas, amuramiento de mesadas a pared, separación de paneles tanto de mallas como de metales desplegados, fórmicas y maderas. Posee buenas propiedades estructurales para su utilización como guía.

Canales U: Acero realizado en caliente mediante laminas que efectúan que el producto final tenga la forma de una U. sus usos engloban la fabricación de estructuras metálicas: canales, vigas, carrocería, viguetas, etc.

Angular.

Se denomina angular de lados iguales al producto cuya sección es un ángulo recto, con alas o lados de igual longitud. Las caras de las alas son paralelas y la unión de sus caras interiores está redondeada. Las alas tienen el borde exterior con aristas vivas y el interior redondeado.

Estos productos se designan por la letra L seguida del número que expresa la longitud de las alas (a) y del espesor (e) de las mismas, expresadas en mm.

Normas

UNE-EN 10056-1:1999. Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 1: Medidas.

UNE-EN 10056-2:1994. Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 2: Tolerancias dimensionales y de forma.

Resortes.

Los resortes poseen múltiples usos, en todas las situaciones en las que es necesario aplicar una determinada fuerza y que ésta luego sea retornada en forma de energía.

Los resortes se utilizan con gran frecuencia en los mecanismos para asegurar el contacto entre dos piezas, acelerar movimientos que necesitan gran rapidez, limitar los efectos de choques y vibraciones, etc. La forma concreta de un resorte depende de su uso; de hecho, las condiciones de servicio de los resortes son muchas veces extremadamente severas, sea por las cargas y tipos de esfuerzos que irán a soportar, sea debido a las temperaturas, medios corrosivos, vibración y otros a los que pueden estar sujetos.

Platina de hierro.

es una placa de metal plana, también se le conoce como hojas rectangulares. Las platinas pueden fabricarse de acero o diversos materiales de la industria siderúrgica; son principalmente utilizadas para la manufactura y la fabricación en el mercado de perfiles.

Por lo general, las platinas se pueden cortar en diferentes tamaños estandarizados, esto depende de la forma en la que se quiera empezar a trabajar, es un material sumamente manejable ya que puede doblarse dependiendo de la medida que se requiera.

Pernos.

El perno es una pieza metálica que sirve para sujetar estructuras y funciona como ensamble entre distintas superficies. Tienen la cabeza redondeada y protegida con una tuerca por el otro extremo para asegurar con firmeza piezas de diferentes tamaños. Regularmente esta pieza tiene formas alargadas y cilíndricas

Existen diferentes tipos de perno. De acuerdo a su cabeza, los pernos pueden ser hexagonales, cuadrados, redondeados y de otros tipos. Según el modo de sujeción, pueden distinguirse entre pernos pasantes, pernos de unión, pernos de sujeciones removibles, pernos de sujeciones permanentes, etc.

Soldadura

Es un proceso de unión de materiales en el cual se funden las superficies de contacto de dos o más piezas mediante la aplicación conveniente de calor y/o presión. Muchos procesos de soldadura se obtienen solamente por calor, sin aplicar presión; otros mediante una combinación de calor y presión; y otros más, únicamente por presión, sin suministrar calor externo. En algunos procesos de soldadura se agrega un material de relleno para facilitar la fusión. El ensamblaje de partes que se unen mediante soldadura se denomina ensamblaje soldado. La soldadura se asocia por lo regular con piezas metálicas, pero el proceso también se usa para unir plásticos.

La soldadura es un proceso importante en la industria por diferentes motivos:

- La soldadura proporciona una unión permanente. Las piezas soldadas se convierten en una sola.
- La unión soldada puede ser más fuerte que los materiales originales, si se usa un metal de relleno que tenga propiedades de resistencia superiores a las de los materiales originales y si se emplean las técnicas de soldadura adecuadas.
- Por lo general, la soldadura es la forma más económica de unir componentes, en términos del uso de materiales y costos de fabricación. Los métodos mecánicos alternativos de ensamble requieren alteraciones más complejas de las formas (por ejemplo, el taladrado de orificios) y la adición de sujetadores (por ejemplo, remaches o tuercas)
- La soldadura no se limita al ambiente de fábrica. Puede realizarse en el campo.

Además de las ventajas indicadas, tiene también desventaja.

- La mayoría de los procesos de soldadura son peligrosos ya que implica el uso de energía.
- Como la soldadura logra una unión permanente entre los componentes, no permite un desensamble adecuado. Si se requiere un desensamble ocasional de producto (para reparación o mantenimiento), no debe usarse la soldadura como método de ensamble.

Tipos de uniones soldadas

Unión a tope o empalmada: Es la más utilizada y consiste en unir las chapas situadas en el mismo plano para chapas superiores a 6 mm o para soldar por ambos lados, hay que preparar los bordes. El objetivo de esta soldadura es conseguir una penetración completa y que constituya una transición lo más perfecta posible entre los elementos soldados.

Algunas soldaduras a tope típicas: soldadura a tope cuadrada, un lado; soldadura de bisel único; soldadura a tope en V único; soldadura a tope en U único; soldadura con a tope único; soldadura a tope en V doble para secciones más gruesas.

Unión de solapado, Superpuesta o traslape: Este tipo de uniones consiste en dos partes que se superponen. Se utiliza normalmente para la fabricación de carrocerías de vehículos. Este tipo de unión da resultados satisfactorios en la sustitución parcial de paneles exteriores, pudiendo verificarse que esta configuración de costura cumple todas las condiciones necesarias para restablecer la resistencia original. En este método hay un solapado de las piezas a unir de unos 12 mm. en la zona de la costura. Este solapamiento se realizará por medio del escalonado de uno de los bordes de la costura, en función de la rigidez de la superficie, bien en el borde que permanece en la carrocería o bien en el de la pieza nueva. Este escalonado se realiza por medio de un alicate de filetear o por medio de una dobladora neumática. Las uniones con solape se podrán realizar mediante alguno de los siguientes métodos de soldadura:

- Soldadura por resistencia eléctrica por puntos.
- Soldadura MIG/MAG.

Unión de esquina o ángulo exterior y en T: Consiste en unir dos chapas situadas en distinto plano bien ortogonales o superpuestas, para rellenar los bordes de las placas creadas mediante uniones de esquina, superpuestas y en T, igual que en la siguiente figura. Se usa un metal de relleno para proporcionar una sección transversal de aproximadamente la forma de un triángulo. Es el tipo de soldadura más común en la soldadura con arco eléctrico y en la de oxígeno y gas combustible porque requiere una mínima preparación de los bordes; se usan los bordes cuadrados básicos de las partes. Las soldaduras de ángulo o filete pueden ser sencillas o dobles (esto es, soldarse en uno o ambos lados) y continuas o intermitentes (esto es, soldadas a lo largo de toda la longitud de la unión o con espacio sin soldar a lo largo de una orilla). La soldadura en ángulo puede ser en ángulo de esquina o en solape. Se realiza con cordón continuo de espesor de garganta G , siendo G la altura del máximo triángulo isósceles inscrito en la sección transversal de la soldadura (ver gráfico). Si la longitud del cordón no supera los 500 mm, para su ejecución se comienza por un extremo siguiendo hasta el otro. Cuando la longitud se encuentra entre 500 mm y 1000 mm, la soldadura se ejecuta en dos tramos, iniciándola en el centro. Cuando la longitud supera los 1000 mm, la soldadura se ejecuta por cordones parciales, terminando el tramo donde comienza el anterior. Las esquinas de chapas donde coinciden los puntos de cruce de cordones, debe recortarse para evitar el cruce. Nunca se ejecuta una soldadura a lo largo de otra ya realizada. Los parámetros en cuanto al ángulo

de avance suelen ser de 60 grados aproximadamente, el ángulo de posicionamiento con la pieza es de 45 grados, o sea la mitad de 90 grados que forman las piezas a unir.

Unión de Borde: Una soldadura en flanco se hace en los bordes de dos (o más) partes, por lo general láminas metálicas o placas delgadas, en donde las partes en una unión de bordes están paralelas con al menos uno de sus bordes en común y la unión se hace en el borde común. Se utiliza normalmente para espesores finos sin aporte de material (soldadura oxiacetilénica y TIG), el procedimiento de soldeo es crear un baño de fusión con el metal base y desplazarlo por toda la junta. Los ángulos de avance y posicionamiento son iguales que en la posición horizontal, pero se realiza de derechas a izquierdas, para que la atmósfera inerte producida por la llama o el gas proteja el baño de fisión.

Soldadura de recargue o de superficie: Una soldadura en superficie no se usa para unir partes, sino para depositar metal de relleno sobre la superficie de una parte base en una o más gotas de soldadura. Las gotas de soldadura se incorporan en una serie de pasadas paralelas sobrepuestas, con lo que se cubren grandes áreas de la parte base. El propósito es aumentar el grosor de la placa o proporcionar un recubrimiento protector sobre la superficie. Los parámetros a tener en cuenta en cuanto al ángulo de avance y de posicionamiento son los mismos que en la posición horizontal.

Unión de ranura: Las soldaduras con insertos y las soldaduras ranuradas se usan para unir placas planas, como se muestra en la siguiente figura, usando uno o más huecos o ranuras en la parte superior, que después se rellenan con metal para fundir las dos partes.

Recomendaciones generales sobre soldadura de arco:

Antes de empezar cualquier operación de soldadura de arco, se debe hacer una inspección completa del soldador.

- Lea las etiquetas de advertencia y los manuales de instrucción.

- Remueva todos los peligros potenciales de fuego en el área de soldar.
- Mantenga siempre un extinguidor de fuego para uso inmediato.
- Equipe las máquinas de soldar con suiches que se puedan desconectar rápidamente.
- La corriente de la máquina se debe desconectar antes de realizar reparaciones.
- La conexión a tierra apropiada en las máquinas de soldar es importante.
- Los sostenedores de electrodos no deben usarse si estos tienen los cables sueltos, las tenazas dañadas o aislantes dañados.
- Un arco no se debe hacer si alguien alrededor no tiene el protector de los ojos apropiado.

Equipo de protección personal:

- La radiación de la luz infrarroja es la causa del quemado en la retina y de la enfermedad llamada cataratas. Proteja los ojos con el casco de soldar equipado con un plato filtrante de grado apropiado.
- Proteja su cuerpo de las partículas y rayos del arco con ropa protectora. Como son: ropa de lana delantal a prueba de fuego guantes.
- Ropa propiamente ajustada que no esté desgastada o rota.
- Las camisas deben tener mangas largas.
- Los pantalones deben ser de bota larga y zapatos que cubran cuando se está soldando con arco.
- Una capa resistente al fuego o cubridor de hombros son necesarios cuando se suelda sobre la cabeza.
- Revisar el equipo de ropa protectora antes de cada uso, para estar seguro de que está en buena condición.
- Mantener la ropa libre de grasa y aceite

Algunos ejemplos de electrodos para soldadura de aceros al carbono y baja aleación:

AWS 6010: Electrodo celulósico con buena penetración en todas las posiciones.

AWS 6011: Electrodo celulósico con buena penetración en todas posiciones.

electrodos para soldadura

AWS 6013: Electrodo rutílico con uso general para aceros comunes. Tiene buen encendido, un arco suave con muy buen desprendimiento de escoria y terminación. El más utilizado en chapa fina. Este electrodo es de los más comunes en uso (recomendado).

AWS E7016: Para trabajar con corriente alterna, es un electrodo básico de bajo hidrógeno especial para trabajar aleaciones con alto contenido de azufre y fósforos. Otro de los electrodos más usados (básico), ideal para soportar esfuerzos (recomendado).

AWS E7018-1: Electrodo con polvo de hierro en el revestimiento, de arco suave y estable, permite soldadura limpia, uniforme y con excelentes propiedades mecánicas (muy recomendado).

Costos de la elaboración del prototipo

Se presentan los recursos que se utilizaron en la elaboración del proyecto considerando los valores de cada uno de los elementos

| Item | Cantidad | | Precio | Total |
|---------------------------------|----------|-----|------------|--------------|
| Gata Hidráulica 2ton | 1 | uni | C\$ 300.00 | C\$ 300.00 |
| perlines 2"x 6" | 2 | uni | C\$ 210.00 | C\$ 420.00 |
| angular 3/16x2" | 1 | uni | C\$ 180.00 | C\$ 180.00 |
| cadena | 1 | uni | C\$ 30.00 | C\$ 30.00 |
| electrodo 6011 | 2 | lb | C\$ 105.00 | C\$ 210.00 |
| motor eléctrico 1/5 hpX3,600rpm | 1 | uni | C\$ 50.00 | C\$ 50.00 |
| resortes | 2 | uni | C\$ 600.00 | C\$ 1,200.00 |
| acite hidráulico | 946 | ml | C\$ 80.00 | C\$ 80.00 |
| disco para cortar | 4 | uni | C\$ 65.00 | C\$ 260.00 |
| disco para sepillar | 1 | uni | C\$ 120.00 | C\$ 120.00 |
| thinner | 1 | lt | C\$ 50.00 | C\$ 50.00 |
| pintura | 1/4 | lt | C\$ 140.00 | C\$ 140.00 |
| sprockerts | 2 | uni | C\$ 50.00 | C\$ 100.00 |
| caja de breaker | 1 | uni | C\$ 150.00 | C\$ 150.00 |
| Breaker | 1 | uni | C\$ 100.00 | C\$ 100.00 |
| reductor | 1 | uni | C\$ 250.00 | C\$ 250.00 |
| platina 1/8 , 1/4 | 1 | uni | C\$ 800.00 | C\$ 800.00 |
| | | | | C\$ 4,440.00 |

Cálculos de compactación

Cálculo de botellas plásticas. (Se toman en cuenta nada más botellas de medio litro por las dimensiones del prototipo)

Datos:

Masa por botella= 0.06 Kg

Lote de 320 Kg

$$320 \text{ Kg} \left[\frac{1 \text{ botella}}{0.06 \text{ Kg}} \right] = 5,333.333 \text{ botellas}$$

Si la cantidad de botellas son 5,333.333 estas se dividen para 6, ya que los días laborales son de lunes a sábado. Saliendo aproximadamente por día la cantidad de 888.88 botellas y 148.14 rondas al día.

Fuerza de compactadora (F_c)

Datos:

- Presión= $19613.3 \frac{N}{m^2}$
- Área= 0.29m*0.41m

$$P = \frac{F}{A}$$

Donde:

$$A=0.29*0.41$$

$$A=0.1189m^2$$

Entonces:

$$F=P*A$$

$$F = 19613.3 \frac{N}{m^2} * 0.1189 m^2$$

$$F_{\max}=2,332.02137N$$

Cantidad de botellas a compactar por ronda

Rondas: veces de vuelta

$$Rn = \frac{5,333.333 \text{ botellas}}{6 \frac{\text{botellas}}{\text{rondas}}} = 889 \text{ rondas}$$

Cálculo de latas de Aluminio

Datos:

Masa por lata=0.11kg

Lote= 250kg

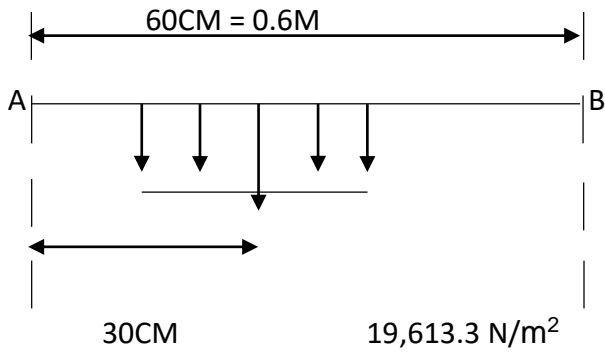
$$250 \text{ Kg} \left[\frac{1 \text{ lata}}{0.11 \text{ Kg}} \right] = 2,272.7272 \text{ latas}$$

Cantidad de latas a compactar por ronda

$$Rn = \frac{2,272.7272 \text{ latas}}{24 \frac{\text{latas}}{\text{rondas}}} = 95 \text{ rondas}$$

Al igual que las botellas, las latas serán divididas en los 6 días laborales, obteniendo un total de 378.7878 latas y 15.7828 por rondas al día.

Deflexión y esfuerzos en viga Principal.



$$f_y = 0$$

$$R_a - V = 0$$

$$V = R_a$$

$$-R_a \cdot x + -M = 0$$

Primer corte $[0 \leq x \leq 0.3]$

$$V = R_a \quad M = R_a \cdot x$$

Segundo corte $[0.3 \leq x \leq 0.6]$

$$V = f - R_a$$

$$M = R_a \cdot X - f(x - 0.3m)$$

$$\sum f_y = 0$$

$$R_A - f + R_B = 0$$

$$R_A = f - R_B$$

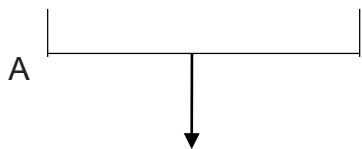
$$\sum M = 0$$

$$R_A \cdot 0 + (19,613.3 \text{ N/m}^2) \cdot (0.3m) - R_B (0.6m)$$

$$5,883.99 \text{ N/m}^2 = R_B \implies 9,806.65 \text{ N/m}$$

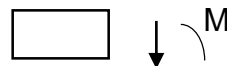
0.6 m

$$R_a = f - R_B \implies 9,806.65 \text{ N/m}$$

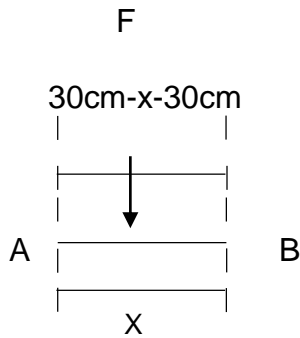


B $0.3 \leq X \leq 0.6m$

$$f_y = 0$$



$$R_a - f - V = 0$$



$$V = f - R_a = 9,806.65 \text{ N/m}$$

$$\sum M = 0$$

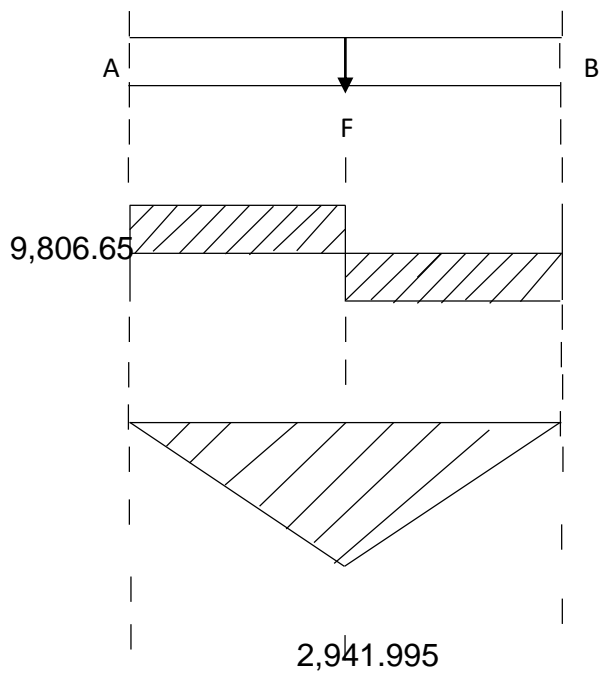
$$-R_a - x + f \cdot (x - 30\text{cm}) + M = 0$$

$$M = R_a \cdot x - f \cdot (x - 0.3\text{m})$$

$$V = 19,613.3 \text{ N/m}^2 - 8,306.65 \text{ N/m} = 9,806.65 \text{ N/m}$$

$$X = 0.3 \rightarrow M = R_B \cdot X - f \cdot (X - 0.3) \rightarrow 2,941.995 \text{ N/m}$$

$$X = 0.6 \rightarrow M = R_B \cdot X - f \cdot (X - 0.3) = 0$$



$$M = R_A \cdot X$$

$$X = 0 \rightarrow 0$$

$$X = 0.3 \rightarrow 2,941.955 \text{ N/m}$$

$$M = R_a \cdot x - f \cdot (0.3\text{m})$$

$$X = 0.3 = 2,941.995 \text{ N/m}$$

$$X = 0.6 = 0$$

Conclusiones

El PET es un tipo de plástico muy utilizado en la fabricación de envases para bebidas y textiles, que luego de su uso produce contaminación, pudiendo ser reutilizado. Una de las maneras es utilizando un equipo compactador de botellas, para luego ser reindustrializado. Aunado a esto también se encuentran las latas de aluminio las cuales luego de compactadas pueden ser utilizadas en el laboratorio de metales de la Facultad de Tecnología de la Industria.

Las limitantes y especificaciones para la función de este diseño son reales, ya que está diseñado solo para compactar envases de bebidas de plástico y aluminio, que cumplan con las características y dimensiones para lo cual fue diseñado el compactador.

De acuerdo al porcentaje de compactación, cumple con la misión de aprovechamiento de espacios al máximo y por consecuencia mayor almacenamiento de estos envases, para su fácil transportación.

Durante la elaboración del diseño tuvimos que realizar muchos cambios, tal como adaptar un motor eléctrico de 6000 rpm que nos ayude a facilitar el proceso y que nos dé el mismo efecto de realizar la fuerza de torsión que se necesita en vez de hacerlo de manera manual, por lo que se realizaron varias pruebas y se concluyó que era necesario reemplazar el motor de 6000 rpm a otro de 3600 rpm ya que el de 6,000 rpm era muy rápido y no tenía fuerza de torsión.

Al término de este proyecto se concluye que sí es posible construir una compactadora de envases, con elementos de máquinas y materiales de reúso siempre y cuando los elementos se encuentren en buen estado, y con el análisis adecuado se determinó su funcionalidad en el sistema que actúan.

El diseño y selección de componentes mecánicos y eléctricos empleados para construir el prototipo, se encuentran disponibles en chatarrerías y en los mercados.

Recomendaciones

Recomendamos que la Facultad de Tecnología de la Industria de la UNI promueva la promoción del reciclaje.

Recomendamos tomar como referencia la metodología de trabajo empleada en este proyecto de construcción de prototipo.

Recomendamos que al plantear alternativas referentes al diseño de este tipo de máquinas se consideren los mismos factores utilizados para esta construcción de prototipo por: facilidad de fabricación, bajo costo y facilidad de mantenimiento.

Recomendamos que se considere siempre la ventaja de utilizar diferentes componentes mecánicos y eléctricos reutilizables.

Recomendamos en este prototipo utilizar el hidráulico con un motor eléctrico para incrementar el trabajo y productividad.

Recomendamos utilizar equipo de protección personal para el uso de la máquina.

Recomendamos no utilizar otro tipo de material para la cual no fue diseñada la compactadora.

Recomendamos no utilizar la neumática puesto que no es eficiente debido a que por el proceso de compresión de aire se desprende mucho calor y puede ser riesgoso para el operario y por la parte hidráulica es más seguro su funcionamiento.

Recomendamos el nuevo diseño por la seguridad del operario y la facilidad al extraer las botellas y latas luego de su compactación.

Bibliografía

1. Sandoval Escobar, D. F., & Ushiña Fuentes, V. H. (2011). Diseño Y construcción de un prototipo de máquina recicladora de botellas plásticas PET de 400 a 500 ml. y latas de aluminio de 330 a 350 ml. (Doctoral dissertation, SANGOLQUÍ/ESPE/2011).
2. López cascante, Bajaña Haro. (2016). Diseño de una compactadora de envases PET
3. Parra, B., & Antonio, E. (2013). Diseño de una máquina compactadora de latas de bebidas de aluminio.
4. Metodología de la investigacion. Mexico D, f: McGraw Hill Interamericana
5. Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptistas Lucio, P. (2003).
6. Cancino Chacon, Villeda Ferrer (2013). Diseño de una maquina compactadora de latas de aluminio. Recuperado de: <http://www.ptolomeo.unam>
7. Laretta, R. (s.f.). Diseño de una Maquina compactadora de botellas PET.
8. ecoembes. (2019). *ecoembes*. Obtenido de ecoembes: <https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/envases-y-proceso-reciclaje/proceso-recogida-seleccion-reciclaje>
9. construmatica. (18 de 08 de 2019). *construmatica*. Obtenido de construmatica: https://www.construmatica.com/construpedia/Perfiles_Angulares

Anexos



Selección de materiales de segunda para la elaboración del prototipo



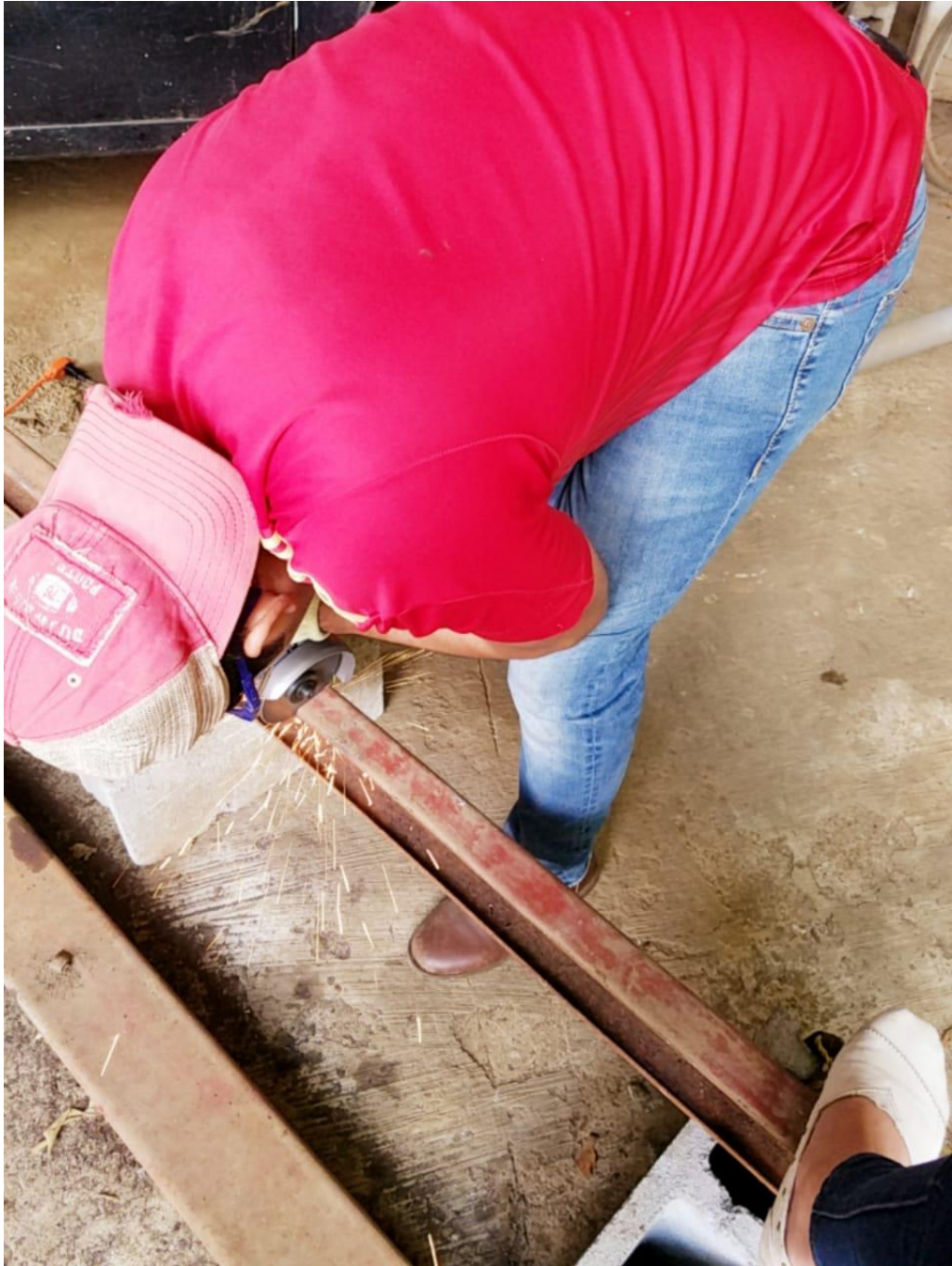
Midiendo para proceder al corte



Midiendo para proceder al corte



Proceso de corte



Proceso de corte



Piezas listas para soldar



Piezas listas para soldar



Luego de verificar que las piezas estén bien ubicadas se procede a soldar



Luego de verificar que las piezas estén bien ubicadas se procede a soldar



Proceso de soldadura



Se coloca la gata hidráulica, para así medir y ubicar el depósito de la compactadora



Midiendo para ubicar el depósito



Selección de los resortes



Gata hidráulica, Resortes, Deposito para las botellas y la estrella colocados.



Gata hidráulica, Resortes, Deposito para las botellas y la estrella colocados.



Gata hidráulica, Resortes, Deposito para las botellas y la estrella colocados.



Adaptando el motor eléctrico.



Eliminando escorias y puliendo la estructura.



Eliminando escorias y puliendo la estructura.



Eliminando escorias y puliendo la estructura.



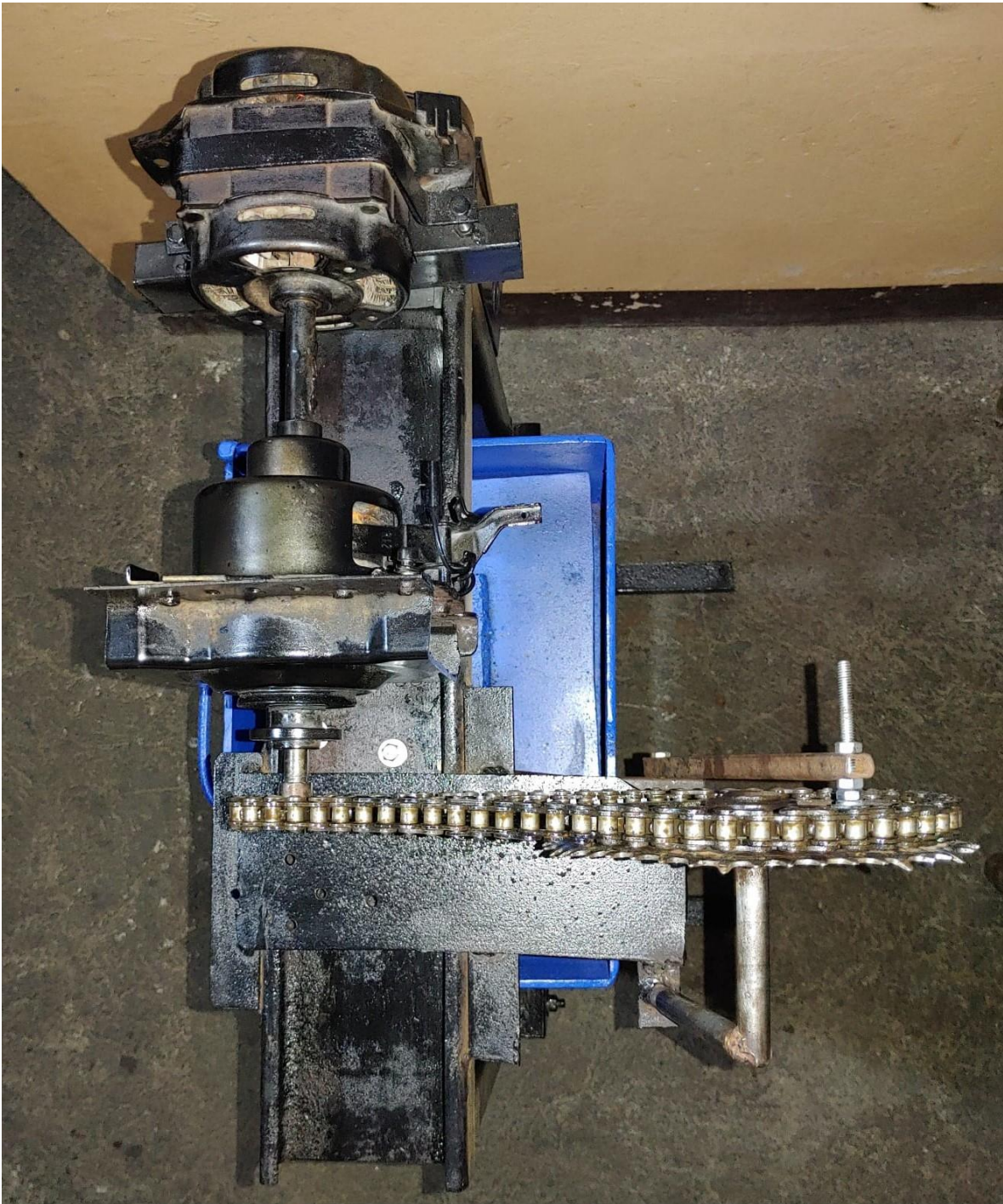
Se procede a abrir la gata para el proceso de inversión de flujo



Gata ya invertida



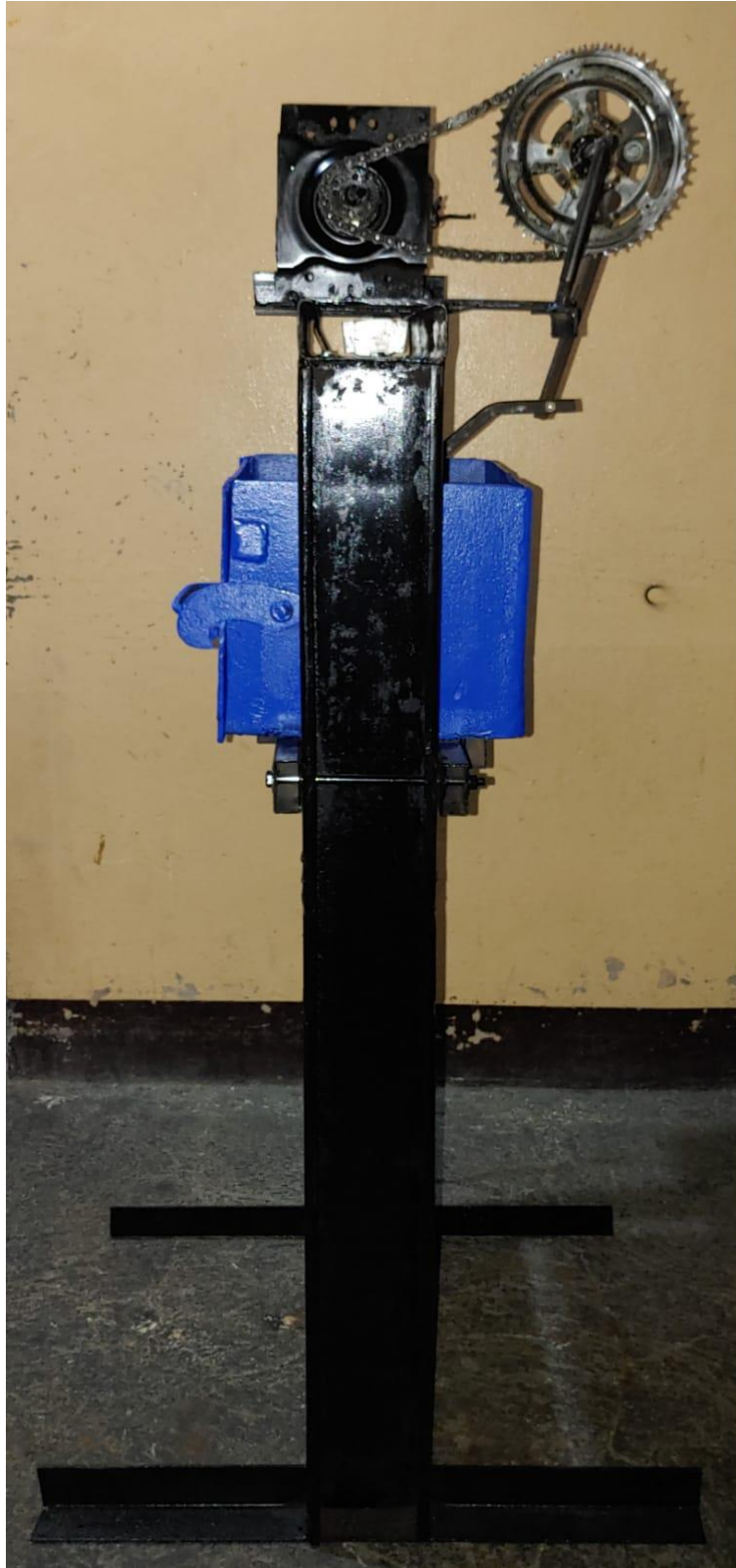
Proceso de pintado



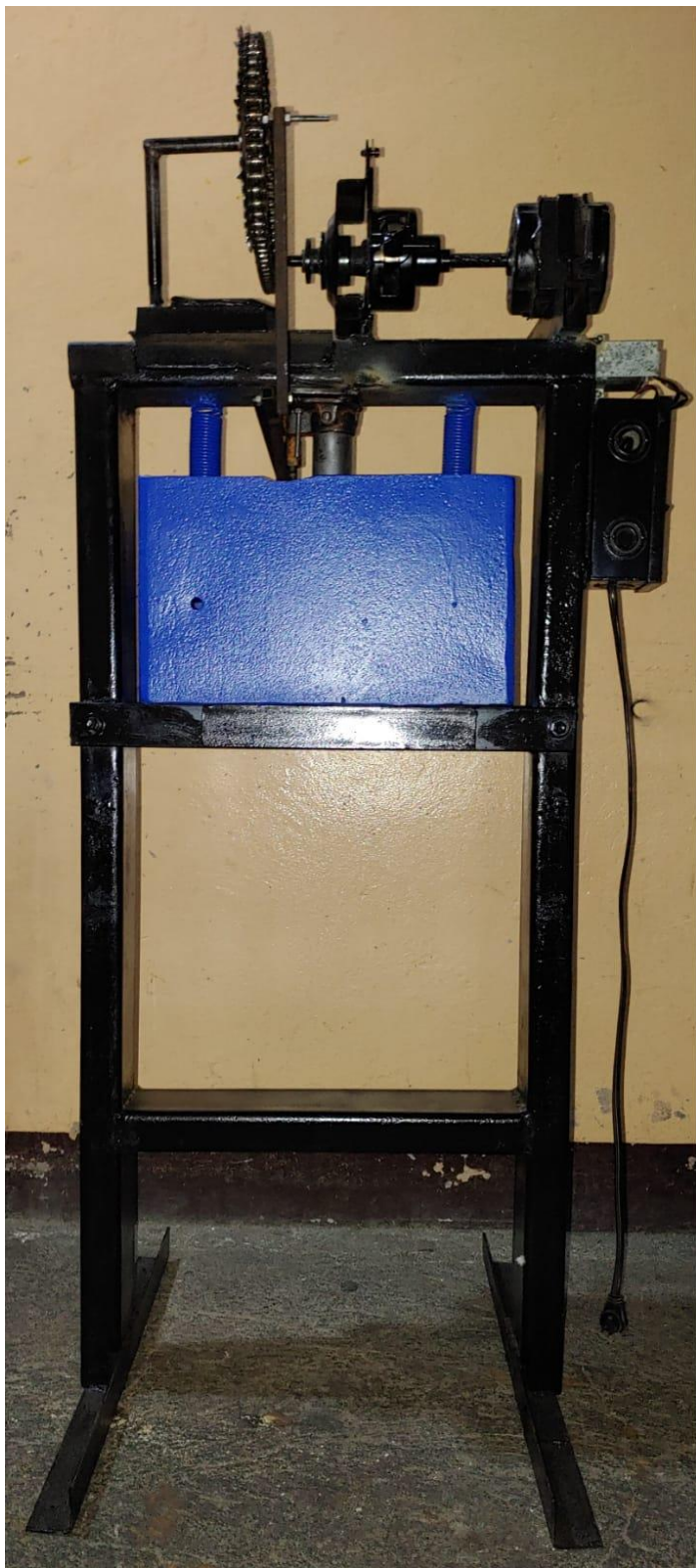
Compactadora lista



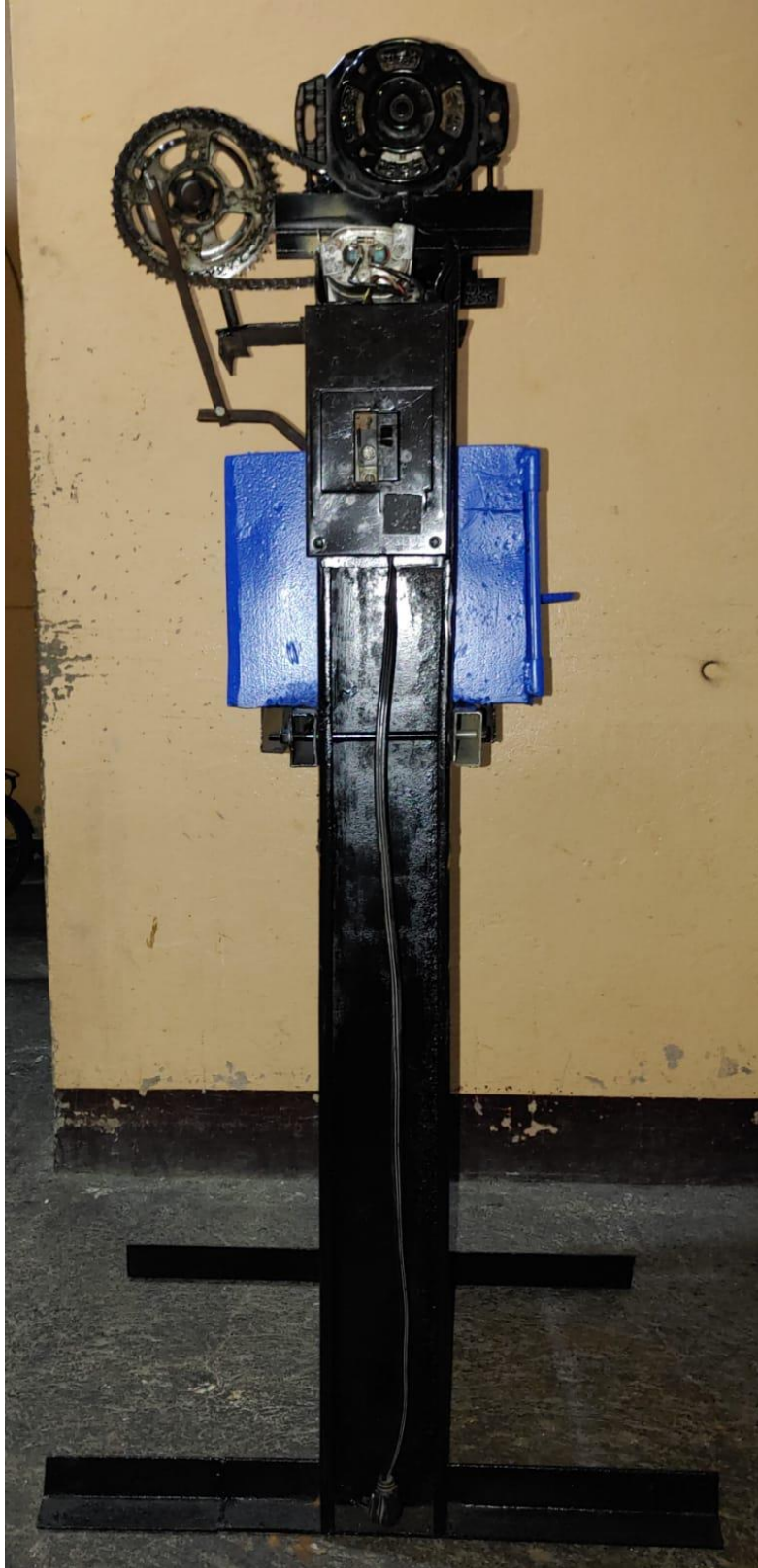
Vista de planta



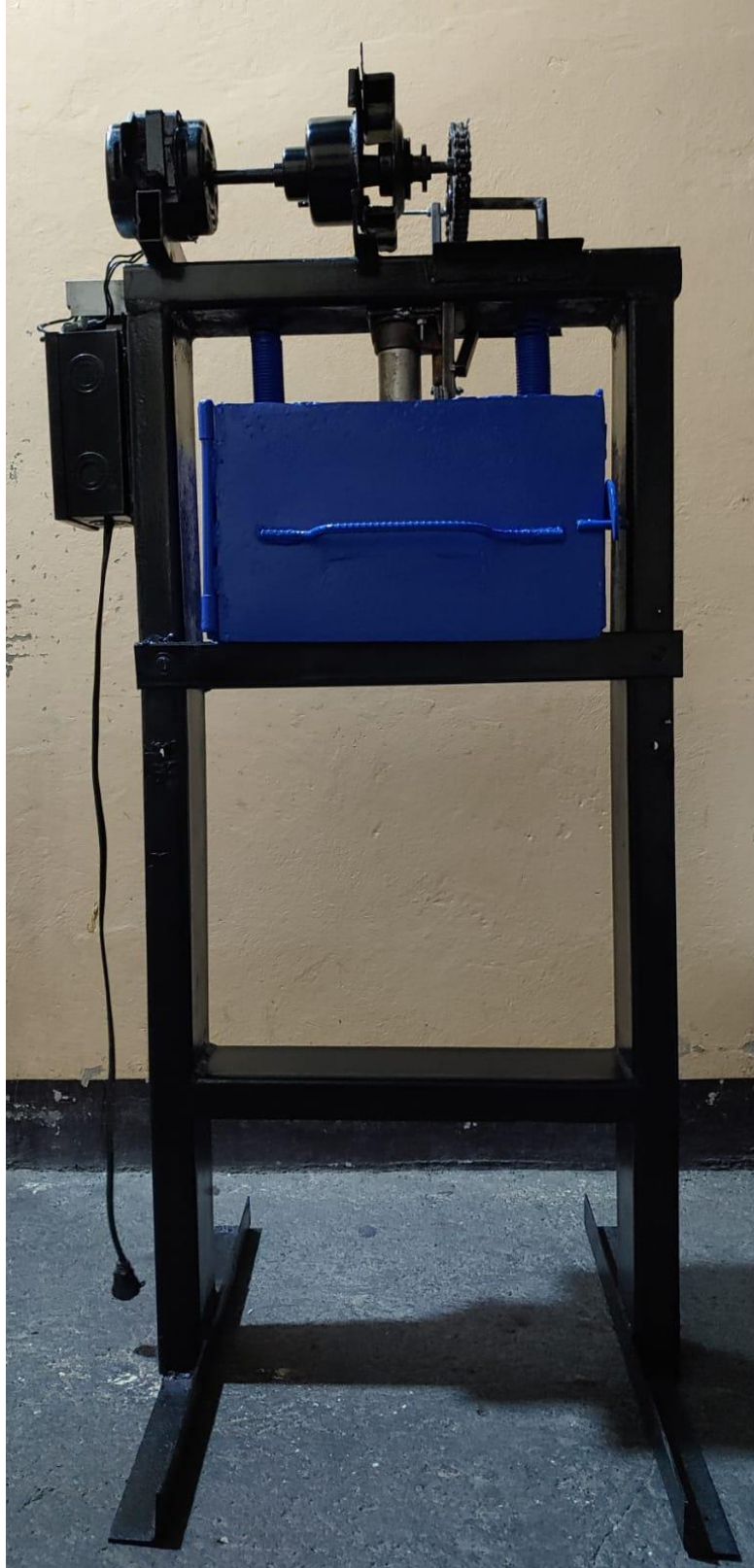
Vista lateral



Vista posterior



Vista lateral



Vista frontal