

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**DISEÑO, PROGRAMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA
MÁQUINA COMPACTADORA DE LATAS DE ALUMINIO**

Integrantes:

García Turoconza, Mariela
ORCID: 0000-0003-2280-8548

Olivera Medina, Ariel
ORCID: 0009-0001-9293-3072

Sierra Samanez, Leonardo
ORCID: 0009-0002-8529-7829

Ynjante Mormontoy, Camila
ORCID: 0009-0008-5270-3070

Zambrano Casimiro, Luis Miguel
ORCID: 0000-0002-3282-7892

Docente:

Dr. José Antonio Velásquez Costa
ORCID: 0000-0002-7761-8517

Curso:

Automatización Industrial

2023-I

ÍNDICE DEL CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	5
Capítulo 1: Marco Teórico	7
1.1. Fundamento teórico	7
1.1.1. Economía circular	7
1.1.2. Reciclaje de Metales	7
1.1.3. Impacto Ambiental	8
1.1.4. Automatización Industrial	9
1.1.5. Programación de controladores lógicos	9
1.1.6. Innovación de procesos	9
1.1. Objetivos	10
1.1.1. Objetivo General:	10
1.1.2. Objetivos Específicos:	10
Capítulo 2: Descripción detallada del proceso actual	11
2.1. Descripción del proceso	11
2.2. Descripción y detalle de los indicadores de la producción antes de la automatización	15
2.2.1. Número de productos producidos	15
2.2.2. Productividad hombre/hora	15
2.2.3. Tasa de rotación	15
Capítulo 3: Diseño actual del proceso	16
3.1. Planos CAD en 3D de la situación actual	16
Capítulo 4: Diseño de propuesta para automatizar el proceso	20
4.1. Descripción detallada del proceso propuesto	20
4.2. Planos CAD en 3D de la situación propuesta elegida (debe mostrar cada componente con un color distinto) o video de la situación mejorada	21
4.3. Diagrama de análisis del proceso propuesto	25
4.4. Descripción detallada de los materiales a emplear	27
4.5. Diseño del circuito electroneumático del proceso propuesto.	28
4.6. Programación en lenguaje ladder del proceso (comentario cada uno de los segmentos empleados en su programación Ladder)	30

4.7. Descripción y detalle de los indicadores de producción después de la automatización.....	31
4.7.1. Control de Calidad:.....	31
4.7.2. Velocidad de Producción:	31
4.7.3. Rendimiento:.....	31
4.7.4. Consumo de energía:	31
Capítulo 5: Costos de inversión y operación.....	32
5.1. Flujo de caja.....	34
5.2. Viabilidad económica (VAN, TIR).	35
Conclusiones	36
Recomendaciones	37
Referencias	38

RESUMEN

El presente trabajo de investigación comprendió el diseño, programación e implementación de una máquina compactadora de latas de aluminio, que tuvo como finalidad la aplicación de una fuerza para reducir el volumen inicial de una lata, permitiendo así una mejor manipulación y almacenamiento.

La función de la máquina se inició colocando manualmente una lata tras otra y estas cayeron de manera ordenada hacia el siguiente espacio donde fueron compactadas con ayuda de un actuador automático. Posteriormente la lata compactada pasó a un recipiente de acopio.

Se concluyó que puede ser implementada de manera estratégica en los centros de acopios, para promover el reciclaje en lugares donde existan mayor uso de envases de metal, para facilitar y colaborar con el reciclaje de aluminio, como una solución sostenible.

Palabras clave: aluminio, lata, reciclaje, compactar, automatización.

ABSTRACT

The present research work included the design, programming and implementation of an aluminum can compactor machine, whose purpose was to apply a force to reduce the initial volume of a can, thus allowing better handling and storage.

The function of the machine began by manually placing one can after another and these fell in an orderly manner towards the next space where they were compacted with the help of an automatic actuator. Subsequently, the compacted can went into a collection container.

It was concluded that it can be implemented strategically in collection centers, to promote recycling in places where there is greater use of metal containers, to facilitate and collaborate with aluminum recycling, as a sustainable solution.

Keywords: aluminum, can, recycling, compact, automation.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el reciclaje de latas de aluminio es importante, ya que promueve el preservado del medio ambiente, además de comprometer la sostenibilidad en la sociedad; se estima que las latas de aluminio son materiales muy valiosos para el reciclaje, ya que su proceso de reciclaje permite reducir la cantidad de residuos en los vertederos, asimismo ahorrar energía y recursos naturales al producir nuevos productos a partir de materiales reciclados, para así reducir el alto uso de energía que se usa en la obtención de aluminio primario, donde se considera al aluminio un material 100% recuperable y el proceso de refundido tan solo requiere el 5% de la energía necesaria para la obtención del aluminio primario. A nivel mundial, muchos países se preocupan por el reciclaje de aluminio como Estados Unidos, Japón, Brasil y países de Europa ; donde en el Perú, debido a la poca iniciativa de las autoridades no se promueve el reciclaje de aluminio, nuestro país tiene un sistema de reciclaje de aluminio prácticamente inexistente, por lo que en los últimos años el reciclaje de aluminio ha crecido rápidamente en países extranjeros como Brasil, y con este crecimiento cada vez se innova en artículos relacionados a esta práctica, como por ejemplo la invención de máquinas destinadas a compactar las latas para reducir el volumen y poder ser más transportable hacia los centros de reciclaje.

Asimismo, investigaciones previas que se realizaron sobre el reciclaje de latas; donde la investigación de la Universidad de Auburn(2017) en Estados Unidos, examinó los efectos del compactado sobre la calidad del aluminio reciclado y encontró que el compactado no afecta significativamente la calidad del material reciclado, otra investigación reciente es la que promueve la Universidad de Alicante(2022) en España, donde recompensa a las personas por reciclar latas de envases de aluminio, para lo cual después emplea una máquina de compactado automatizado, en síntesis las investigaciones extranjeras realizadas sobre el compactado de latas de aluminio, han demostrado, que es una técnica eficiente y rentable , para la reducción de costos de transporte y almacenamiento, mejorando así la eficiencia del reciclaje y reducción del impacto ambiental en el proceso de reciclaje.

En el presente trabajo de investigación, se desarrollará una propuesta de “Diseño, Programación e implementación de una máquina Compactadora de latas de aluminio”, donde se busca fomentar y enseñar el reciclaje de latas de metálicas para el preservado del medio ambiente, promoviendo así la reducción de contaminación de envases de latas en los botes de basura y a su vez concientizar a la sociedad al reciclaje.

En el capítulo 1: Se desarrolla el marco teórico, donde se explican los fundamentos teóricos empleados, y el objetivo del proyecto.

En el capítulo 2: se explica la descripción detallada del proceso actual, dónde se realiza la descripción del proceso; además de la descripción y detalle de los indicadores de producción antes de la automatización.

En el capítulo 3: se presenta el diseño actual del proceso, donde se grafica el plano CAD 3D de la situación actual.

En el capítulo 4: se presenta el diseño de propuesta para automatizar el proceso, dónde se realiza la descripción del proceso propuesto, planos CAD en 3D, de la situación propuesta elegida, el diagrama de análisis del proceso propuesto, descripción de los materiales, diseño del circuito electroneumático del proceso propuesto, programación en lenguaje LADDER del proceso, además de la descripción y detalle de los indicadores de producción después de la automatización.

En el capítulo 5: se presenta los costos de inversión y operación, donde se detalla el flujo de caja y la viabilidad económica (VAN, TIR) del proyecto.

Finalizando con las conclusiones y las recomendaciones del proyecto.

Capítulo 1: Marco Teórico

1.1. Fundamento teórico

1.1.1. Economía circular

Journal of Cleaner Production (2020), con su publicación “Circular economy: A critical review”; la economía circular es vital que se desarrolle entre los sectores público y privado, ya que esto permite promover la sostenibilidad ambiental y económica entre los estados; además de adoptar un enfoque completo que aborde los problemas sociales con la producción, generación y el consumo sostenible.

Además, Almeida, M., Díaz. (2020), con su publicación” Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible”, en donde se considera que es tema de progresivo interés, debido a que se debe reconsiderar la gestión de los recursos a través de todo el ciclo, para mitigar el impacto en el medioambiente y posibilitando el bienestar de las personas y medio ambiente.



Figura N°1: Transición de la economía circular

Fuente: Prometheo,2021

1.1.2. Reciclaje de Metales

Algunos artículos como Quispe, A., Quispe, V. (2021), el reciclaje de metales, es necesario, para que se realice una eficiente recuperación de metales y además debe promovido en colaboración entre los sectores público y privado además de ser un desafío del día a día, con limitaciones, adicionando la falta de acceso a los recursos y los problemas ambientales y sociales a los cuales están enfrentados.



Figura N°2 :Reciclar metales: ¿qué hay que tener en cuenta?

Fuente:DondeReciclo.org.,2016

1.1.3. Impacto Ambiental

Journal of Cleaner Production (2020), donde para la mitigación del impacto ambiental se debe de realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales de los proyectos, para mejorar la transparencia y participación pública en el proceso de evaluación del impacto ambiental. Además, que los desafíos y las limitaciones de la evaluación del impacto ambiental, deben aplicar criterios de evaluación, para abordar los problemas sociales y éticos relacionados con la toma de decisiones ambientales.



Figura N°3: Impacto Ambiental

Fuente:RSS.2022

1.1.4. Automatización Industrial

Saravanan,G.,Karthikeyan,R.&Sivakumar,P.(2018), la automatización industrial, permite la mejora de la eficiencia de la productividad, para la reducción de los costos y mejorar así la calidad del producto. Además, que al aplicar automatización industrial en un proceso se necesita de una inversión en tecnología, pero la ventaja es que te permite reducir la intervención del operador en el proceso.



Figura N°4: Aplicación de la automatización industrial

Fuente:EDS Robotics,2022

1.1.5. Programación de controladores lógicos

Fernández, F., Fabero, J. (2019), La programación de controladores lógicos, es una tecnología que está presente como una alternativa más usada en las industrias de la automatización por su costo mínimo, la capacidad de procesamiento paralelo, permitiendo una mayor velocidad de procesamiento.

1.1.6. Innovación de procesos

Corso,M.Prencipe, A., & Barnabé,F.(2018) la innovación de proceso te permite mejorar la eficiencia, la calidad y hace más flexible a los procesos productivos. Además, que se necesita de una mayor inversión en investigación y desarrollo, por lo que es necesario una cultura de innovación en las empresas para una gestión de la innovación de proceso.



Figura N° 5: Innovación, ¿dónde y cuándo se origina?

Fuente:Universidad Anáhuac,2022

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo General:

Diseñar, programar e implementar una máquina compactadora de latas de aluminio mediante la aplicación teórica y práctica de automatización industrial.

1.1.2. Objetivos Específicos:

- Aplicar la automatización para mejorar el proceso tradicional de una máquina compactadora de latas de aluminio.
- Construir una estructura que permitirá la circulación de las latas para ser aplastadas.

Capítulo 2: Descripción detallada del proceso actual

2.1. Descripción del proceso

El proceso de la máquina compactadora de latas de aluminio consta de 3 etapas. La primera es posicionar manualmente las latas vacías en el sistema de alimentación, que consta de una rampa de 26° de inclinación para que se desplacen las latas.

En la rampa se encuentra ubicado dos actuadores, actuador A y actuador B. Donde el actuador A colocado al final de la rampa, se activa para sostener la primera lata. El actuador B limita el pase de las siguientes latas de aluminio, para que se mantenga un orden y no caiga una sobre otra, entorpeciendo el proceso.

El actuador A se desactiva y por gravedad cae la primera lata a la segunda etapa del proceso en donde se encuentra el actuador C, que genera la fuerza para compactar la lata y así reducir su volumen inicial.

La tercera etapa del proceso consta de la expulsión de la lata compactada que cae por el orificio, para posteriormente trasladar el metal al centro de reciclaje.

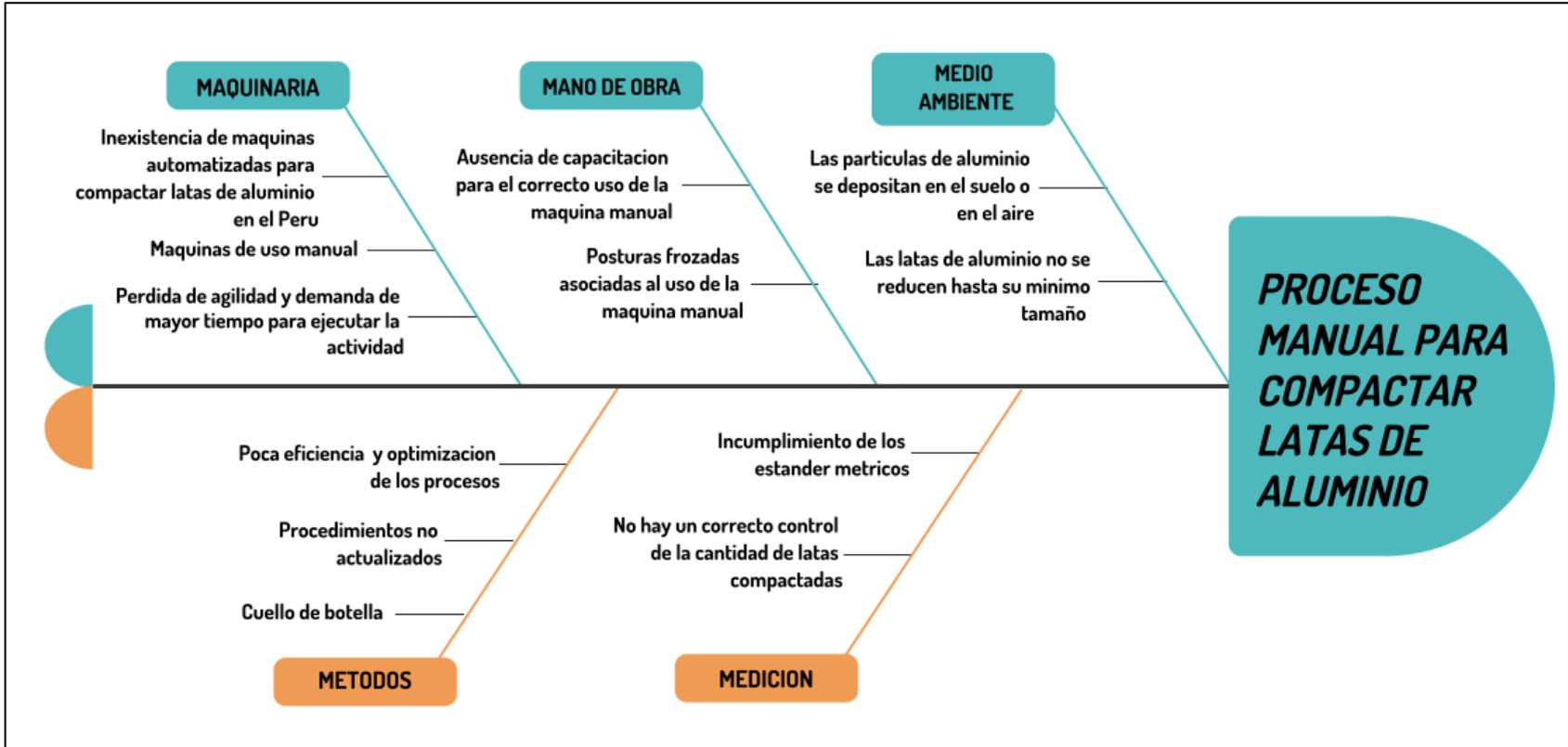


Figura N°6: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

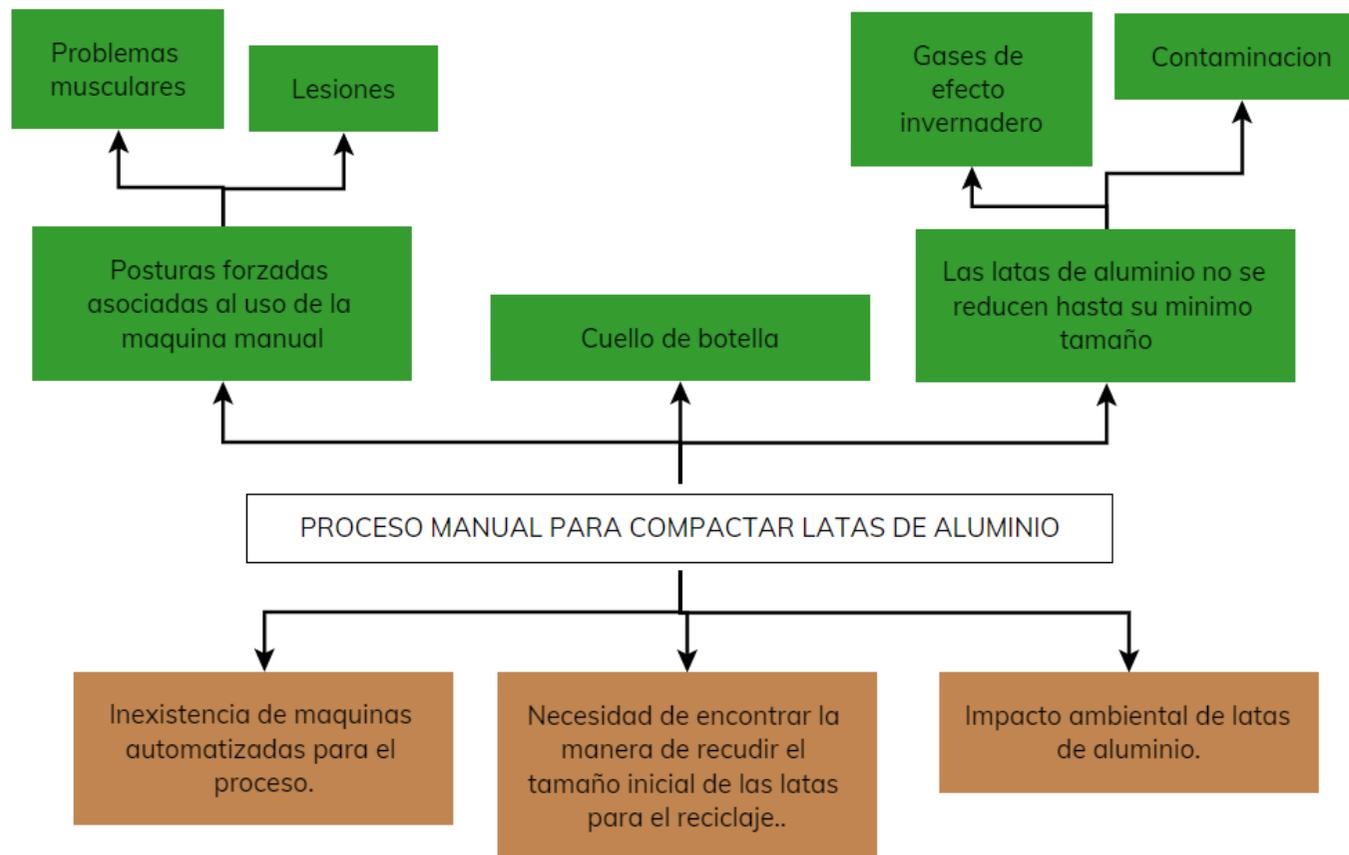


Figura N° 7: Árbol de problemas

Fuente: Elaboración propia

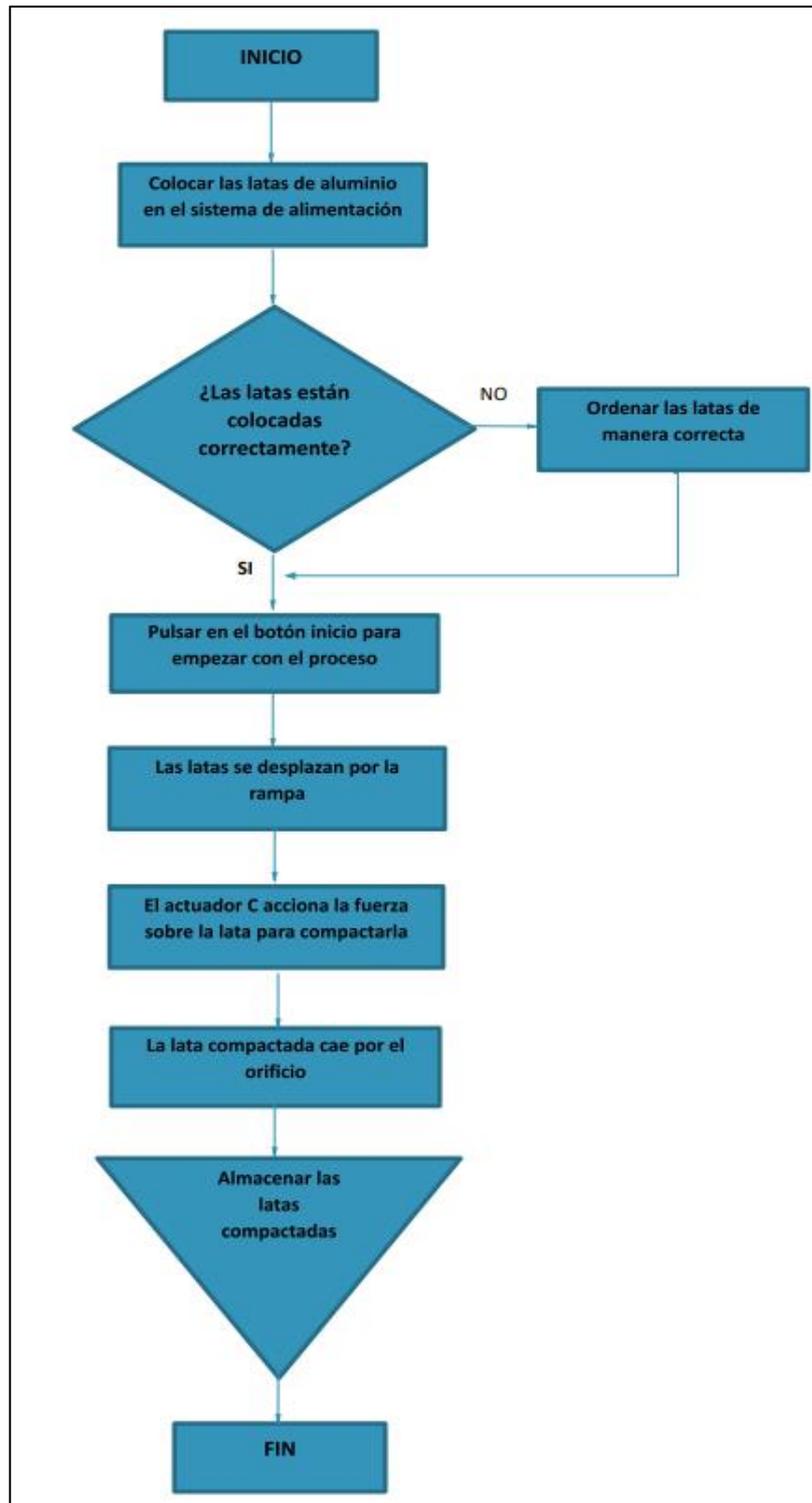


Figura N° 8: Diagrama de Flujo

Fuente: Elaboración propia

2.2. Descripción y detalle de los indicadores de la producción antes de la automatización

2.2.1. Número de productos producidos

La cantidad de latas compactadas con ayuda de una máquina compactadora manual no logra la producción esperada. Por ello se diseñó una máquina compactadora automatizada para una mayor productividad, mayor rendimiento y así reducir los costos operativos.

2.2.2. Productividad hombre/hora

Se aplica midiendo el número de latas compactadas por empleado en una hora trabajada, al implementar una máquina automatizada permite medir la productividad de los empleados que controlan los equipos. La productividad aumenta y da a la opción a la empresa de reducir los operarios y solo contar con supervisores.

2.2.3. Tasa de rotación

La tasa de rotación es una medida de productividad esencial utilizada por los profesionales para medir la retención de empleados. No se había tomado en cuenta ese indicador y se estaba manteniendo a los operarios en una sola área cumpliendo una sola función. Con la automatización de la máquina se implementa la rotación de trabajadores que conduce a menores costos de reclutamiento y capacitación.

Capítulo 3: Diseño actual del proceso

3.1. Planos CAD en 3D de la situación actual

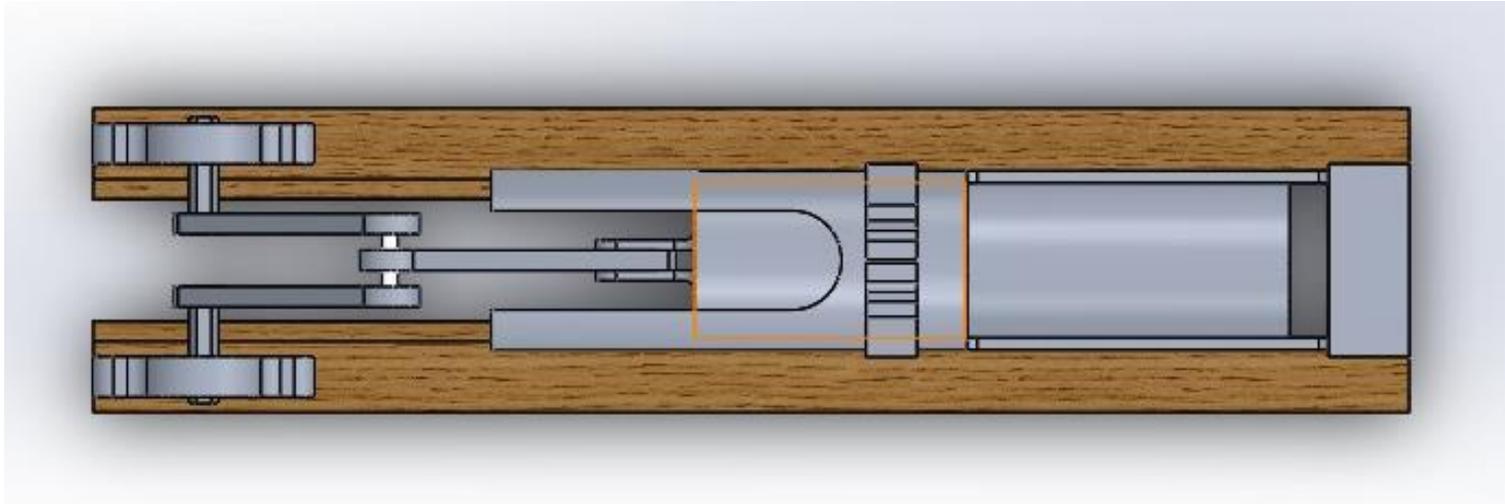


Figura N° 9: Vista Planta
Fuente: Propia

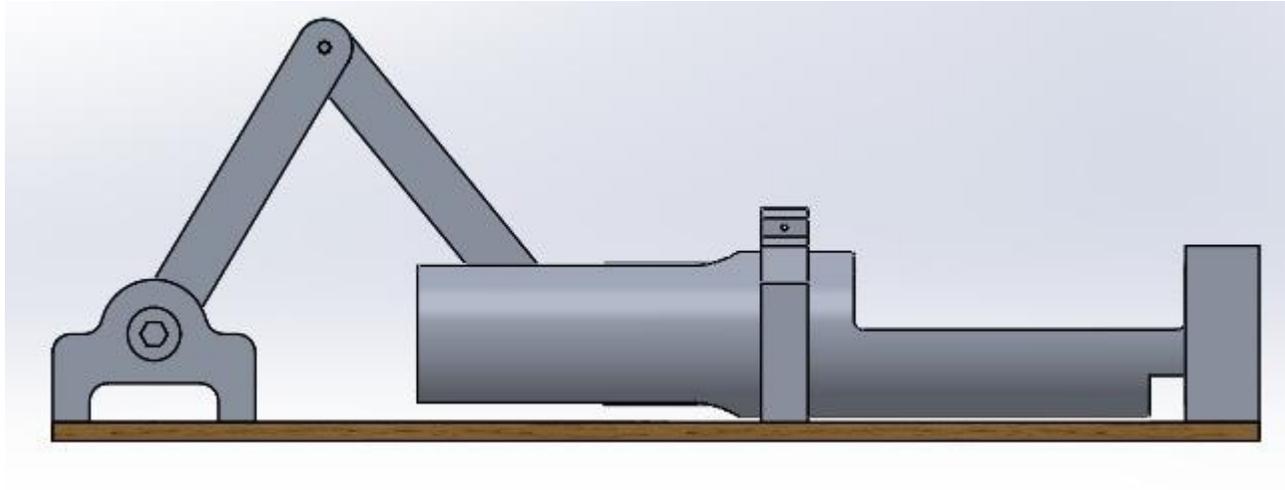


Figura N° 10: Vista Lateral Izquierda
Fuente: Propia

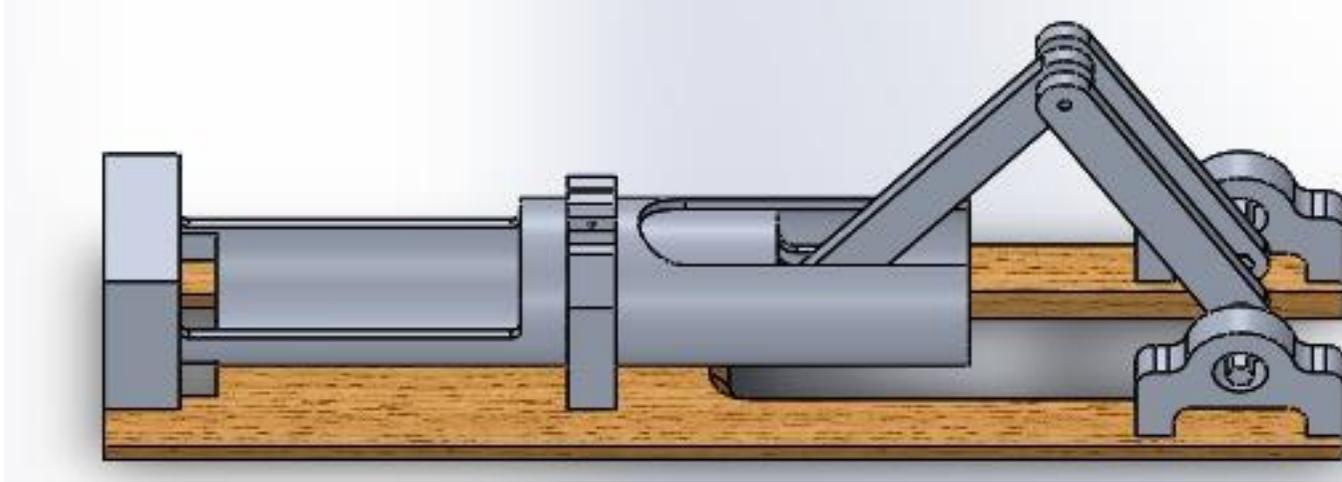


Figura N° 11: Vista Lateral Derecho
Fuente: Propia

FLWSHEET DE APLASTA LATAS MANUAL

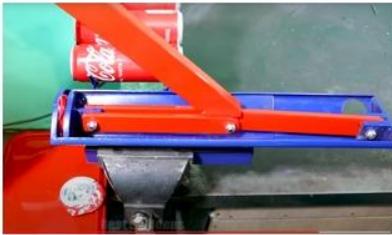
Un aplsta latas manual donde la unica forma que pueda funcionar en mediante manual , empujando la barra hacia delante para que expandir / flexionar la barra con una barra del radio de la lata



Como se puede apreciar la unica forma para poder aplastar la es haciendo un esfuerzo empujando la palanca hacia delante



Al colocar la lata , se tiene que hacer un esfuerzo de empujar la palanca para poder aplastar la lata



Para poder retraer la palanca tambien se tiene que hacer un esfuerzo empujando hacia atrás para que se ponga en su estado inicial



TIEMPO ESTANDAR DE APLASTAR LATA POR MINUTO

3 LATAS X MINUTO

Figura N° 12: Flowsheet Aplasta Latas Manual
Fuente: Propia

Capítulo 4: Diseño de propuesta para automatizar el proceso

4.1. Descripción detallada del proceso propuesto

Se propone que la máquina compactadora de latas de aluminio conste de 3 etapas; donde la primera se posicionará manualmente las latas vacías en el sistema de alimentación, la cual consta de una rampa de 26° de inclinación para que se desplacen las latas.

Donde la rampa se encuentra ubicado dos actuadores, actuador A y actuador B. En el cual el actuador A se encuentra colocado al final de la rampa, donde se activa para sostener la primera lata. Para la cual actuador B limita el pase de las siguientes latas de aluminio, para que se mantenga un orden y no caiga una sobre otra, entorpeciendo el proceso.

Luego el actuador A se desactiva y por gravedad cae la primera lata a la segunda etapa del proceso en donde se encuentra el actuador C, que genera la fuerza para compactar la lata y así reducir su volumen inicial.

Finalizando la tercera etapa del proceso expulsa de la lata compactada que cae por el orificio, para posteriormente trasladar el metal al centro de reciclaje.

- 4.2. Planos CAD en 3D de la situación propuesta elegida (debe mostrar cada componente con un color distinto) o video de la situación mejorada

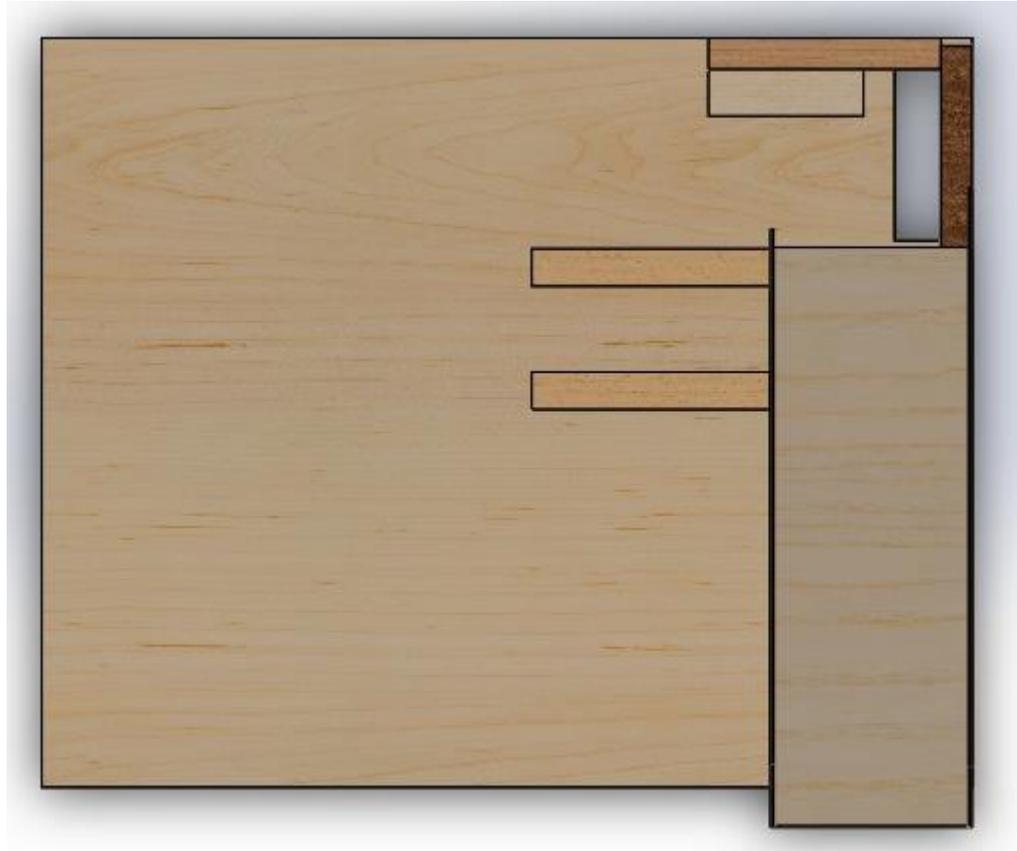


Figura N° 13 Vista Planta
Fuente: Propia

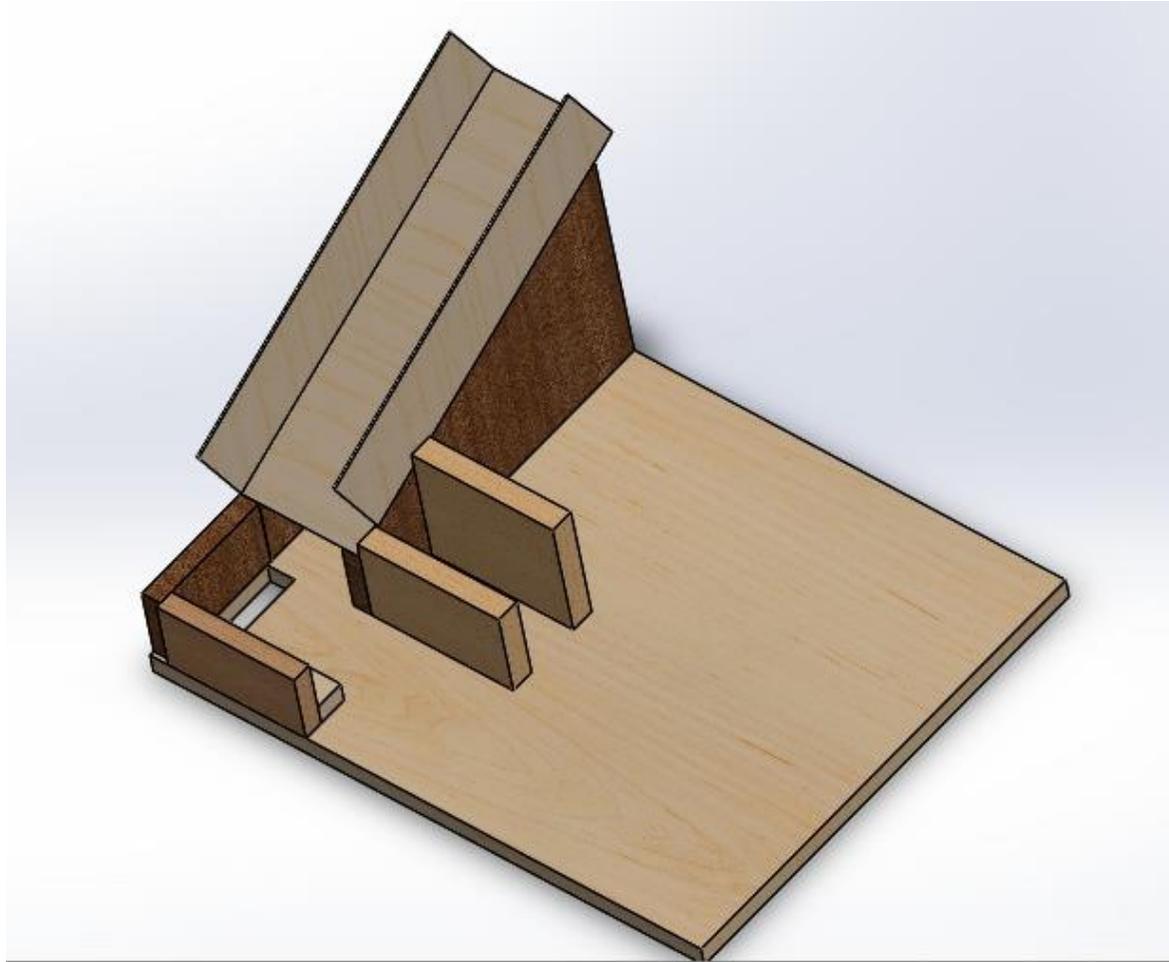


Figura N° 14 Vista de Alzado
Fuente: Propia

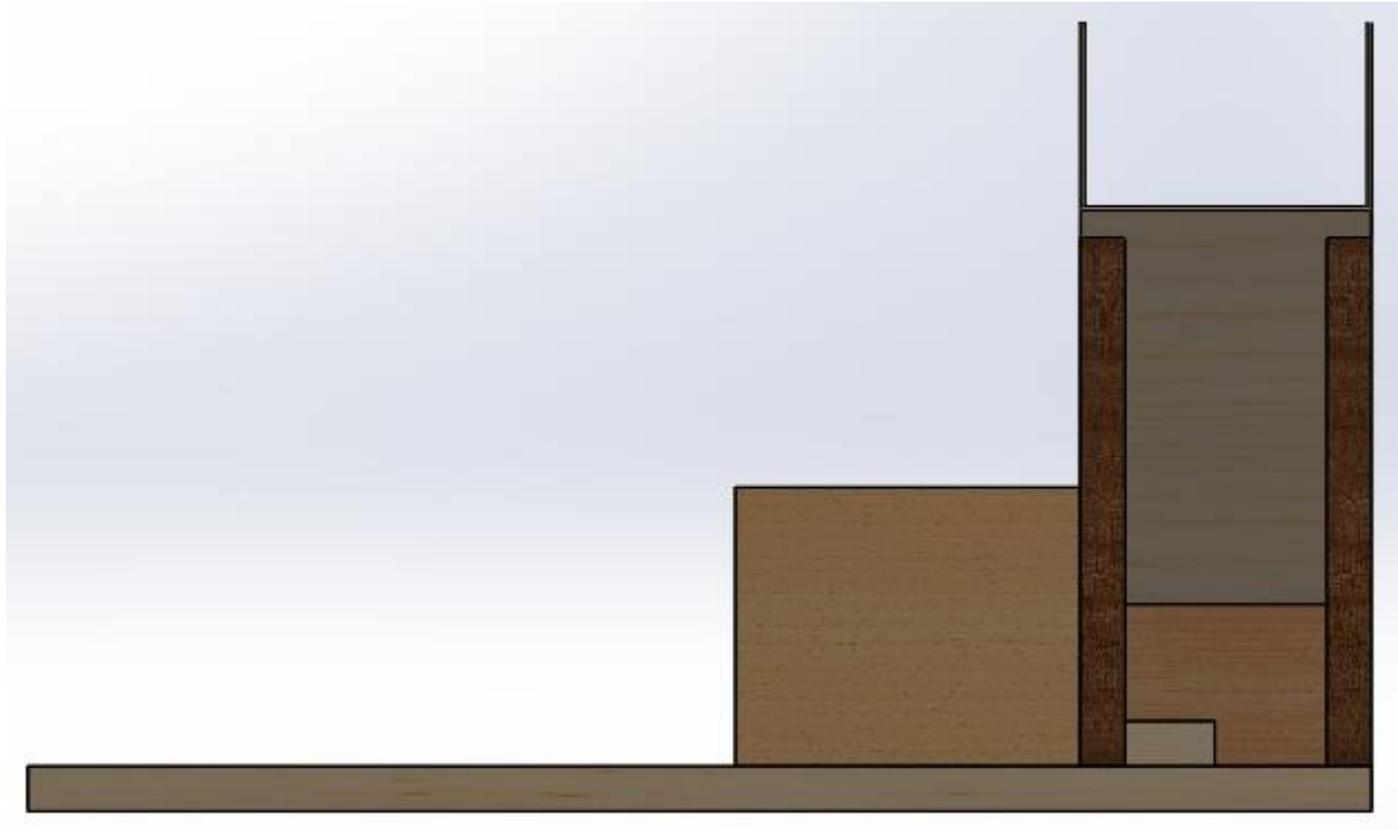


Figura N° 15 Vista de Posterior
Fuente: Propia

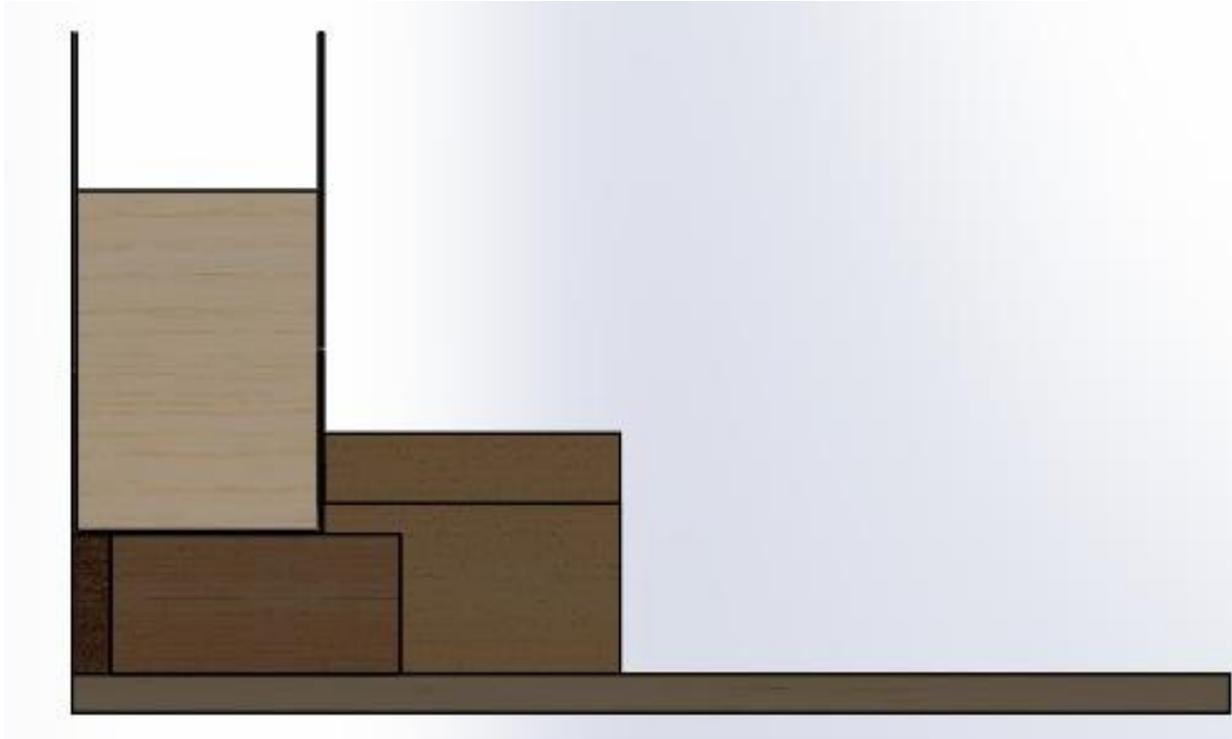


Figura N° 16 Vista de Perfil
Fuente: Propia

4.3. Diagrama de análisis del proceso propuesto

DESCRIPCIÓN	Cantidad	Tiempo (min)	ACTIVIDAD						OBSERVACIONES
			●	■	◐	➔	▼	◑	
PRIMERA ETAPA									
Colocar latas de aluminio a la rampa.	6	1.00	●						Se ingresan latas de forma cilíndricas , en la rampa de la estructura.
Verificar que las latas esten colocadas correctamente.	1	0.75	●						Se debe de verificar que las latas de aluminio esten colocada en la posicion adecuada en la rampa.
La primera lata de aluminio baja por la rampa.	1	0.03					●		La lata de aluminio desciende hasta el final de la rampa.
Actuador A , se activa para sotener la primera lata.	1	0.05			●				El actuador A esta colocado al final de la rampa.
Las latas de aluminio restantes bajan por la rampa.	5	0.03					●		La demás latas desciende por la rampa , pero son limitadas.
Actuador B , se activa para limita el pase de las siguientes latas de aluminio.	1	0.05			●				El actuador B limita el pase ,para que se mantenga un orden y no caiga una sobre otra.
SEGUNDA ETAPA									
El actuador A se desactiva y por gravedad cae la primera lata de aluminio.	1	0.03			●				La lata de aluminio pasa a la segunda etapa del proceso.
La lata de aluminio se posiciona.	1	0.02					●		La primera lata se posiciona para ser aplastada
El actuador C, se activa y compacta la lata de aluminio.	1	0.17	●						El actuador C , se activa y aplasta la lata de aluminio y reduce su volumen inicial.
TERCERA ETAPA									
La lata de aluminio es expulsada.	1	0.03					●		La lata de aluminio es expulsada.
La lata de aluminio compactada que cae por el orificio, para su almacenaje.	1	0.05						●	La lata de aluminio compactada , pasa a almacenaje
TOTAL	20	2.21							

RESUMEN TOTAL	Tiempo (min)						
	2.21	2	1	3	4	1	0

CICLO POR ACTIVIDAD (min)						
	1.17	0.75	0.12	0.11	0.05	0

Figura N° 17: DAP del proceso
Fuente: Propia

4.4. Descripción detallada de los materiales a emplear

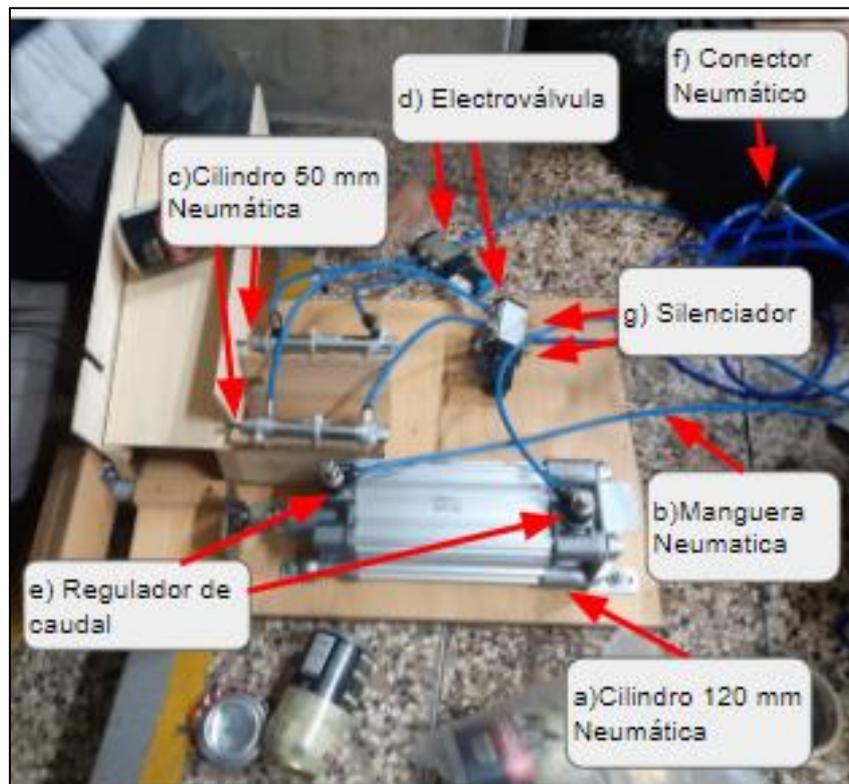


Figura N° 18: Partes y materiales empleados
Fuente: Propia

a) Cilindro Neumático 80 x 125 mm

Para el proyecto, se adquirió un Cilindro Neumático de 80 mm de diámetro y 125 mm de carrera. El propósito de utilizar el Cilindro será de aplastar o comprimir cualquier tipo de sólido hasta una determinada fuerza admisible. En el proyecto, el cilindro cumplirá con un rol fundamental del proceso, ya que, nos permitirá comprimir la lata de gaseosa o cerveza en un tamaño sumamente pequeño, logrando disminuir volumen, menor riesgo y menor tiempo posible.

b) Manguera Neumática

Para el proyecto, se adquirió alrededor de 1000 mm para poder realizar la distribución del aire comprimido a través de todo el sistema. Esto desplegará el aire comprimido a través de diversos actuadores y válvulas electroneumáticas.

c) Cilindro Neumático Pequeño 50 mm

Para el proyecto, se utilizó dos cilindros neumáticos de corto alcance en 50 mm de carrera para que nos permita que las botellas de metal puedan desplazarse de manera escalonada y ordenada, cascada. Esto

permitirá que vaya cayendo periódicamente cada botella haciendo un proceso limpio y ordenado.

d) Electroválvula

Para realizar el traspaso del aire comprimido y poder realizar movimientos internos para que el proyecto se ejecute, se tendrá que utilizar electroválvulas de 5/2 24VDC para poder distribuir de manera efectiva. En el proyecto se utilizarán tres electroválvulas para cada actuador diferente.

e) Regulador de Caudal

Para el proyecto, se adquirieron dos reguladores de caudales, logrando que el sistema sea más eficiente y controlando el desplazamiento de cada cilindro neumático a donde se colocan estos tipos de reguladores. La finalidad será que podremos controlar el movimiento del vástago a lo largo de su recorrido.

f) Conector neumático 1/4 x 8mm

En el proyecto se adquirieron trece conectores neumáticos para nuestros diferentes tipos de actuadores y electroválvulas, donde se desplazará el aire comprimido a lo largo del sistema. Esto permitirá mayor seguridad para la conexión de los tubos de aire comprimido. El tipo de conector neumático que se utilizará es de 1/4 x 8 mm.

g) Silenciador de 1/8 bronce

Como parte de descomprimir el ruido de nuestro actuador, se adquirió dos silenciadores de 1/8 de bronce para que los niveles radiales del ruido en el momento que el aire comprimido pueda reducir de manera significativa, esto permitirá un proceso menos ruidoso y de mayor calidad.

4.5. Diseño del circuito electroneumático del proceso propuesto.

La secuencia asignada para nuestro proyecto estará sujeta al desplazamiento de las latas de láminas de aluminio A+ B+ A- C+ C- B-. Cabe recalcar en la secuencia (+) significa la extensión del cilindro neumático, caso contrario (-), significará la retraer secuencia.

El diseño se propone utilizando la herramienta de simulación FluidSIM, siguiendo el siguiente proceso:

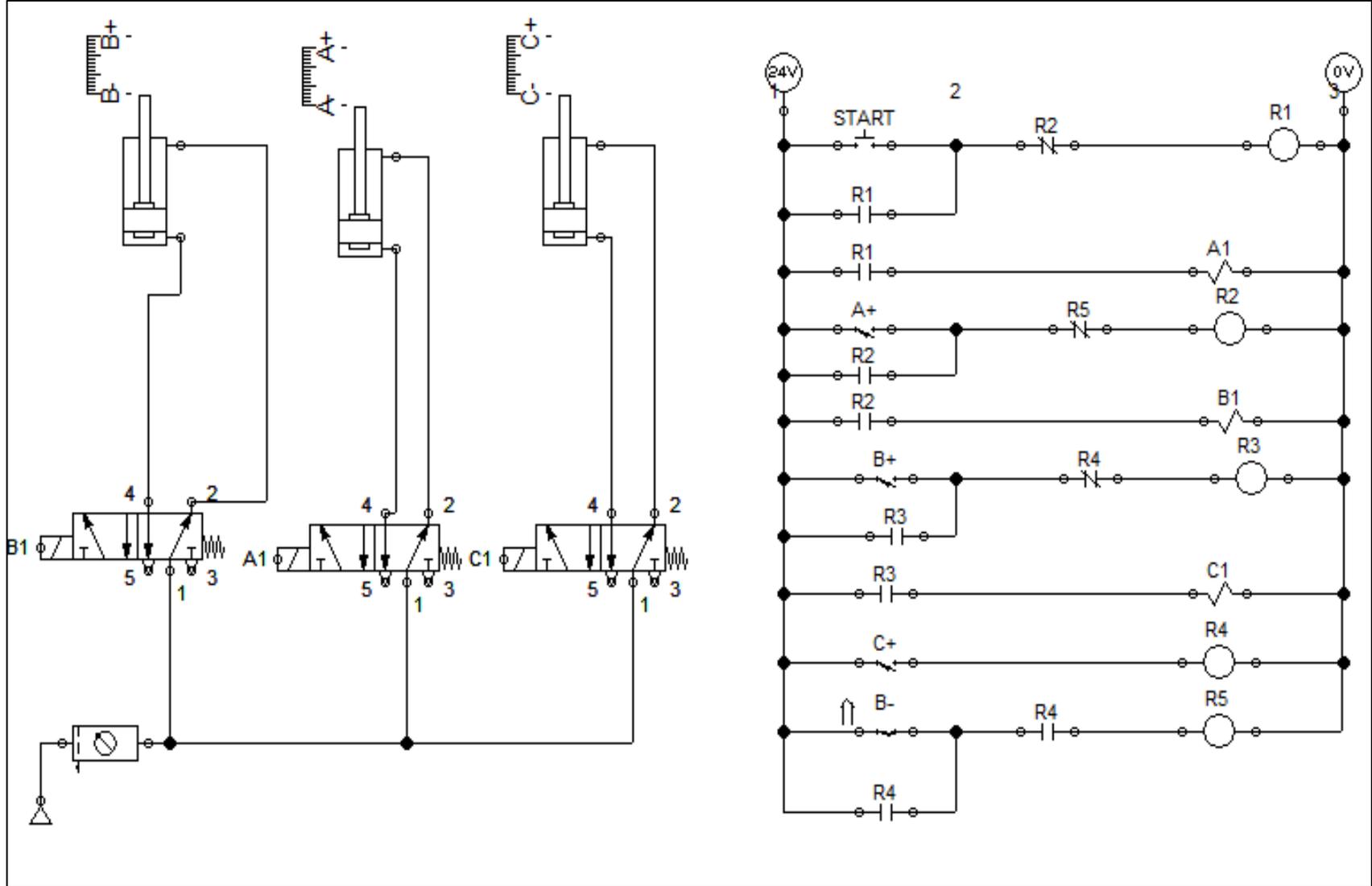


Figura N° 19: Diseño del circuito electropneumático del proceso propuesto
Fuente: Propia.

4.6. Programación en lenguaje ladder del proceso (comentario cada uno de los segmentos empleados en su programación Ladder)

Una vez adquirida la PLC, se tendrá que crear un circuito con el lenguaje ladder para poder diagramar y estructurar el funcionamiento del sistema a través de los pulsadores identificados en circuito electroneumático.

En la simulación de nuestro sistema, se evidenciará la sincronización de los tres cilindros neumáticos que cuenta el proyecto.

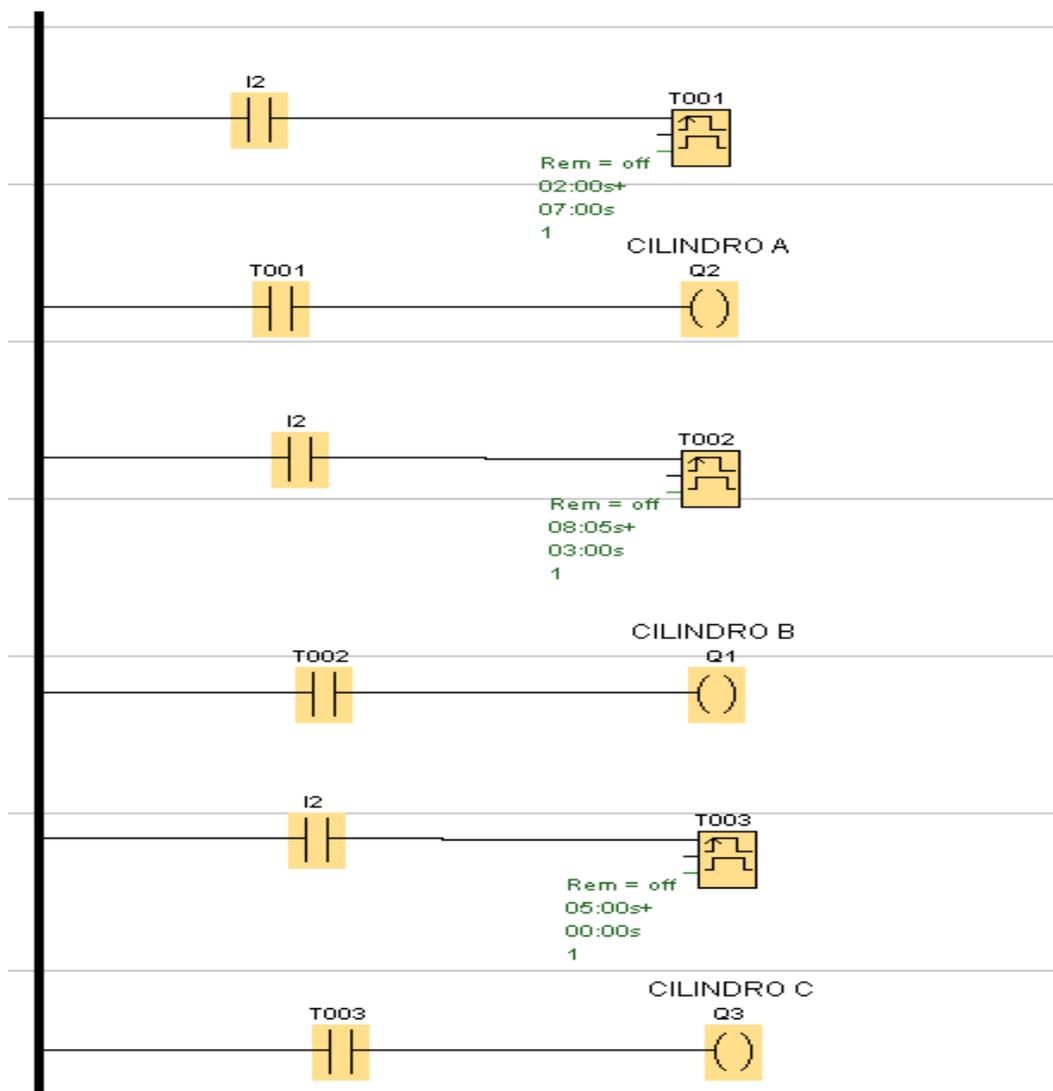


Figura N° 20 Diseño del circuito electroneumático en Logo
Fuente: Propia.

4.7. Descripción y detalle de los indicadores de producción después de la automatización.

4.7.1. Control de Calidad:

Un aplasta latas automatizado incrementa la cantidad de producción con una calidad mejorada utilizando menos recursos, esto al comparar con el método manual de una máquina aplastadora significaba un gran progreso.

4.7.2. Velocidad de Producción:

Al comprar un proceso automatizado con uno manual es evidente que obtener una diferencia de velocidad de producción y usando la electroneumática es posible mejorar los tiempos de procesos. Esto se medirá con la cantidad de latas que la máquina pueda aplastar en un periodo de tiempo predeterminado usando las unidades por hora o minuto.

4.7.3. Rendimiento:

Mediremos la proporción entre la cantidad de latas producidas y cantidad teórica máxima que se producirá en condiciones ideales. Un alto rendimiento indicará un uso eficiente de la máquina y de los recursos.

4.7.4. Consumo de energía:

Medir el consumo de energía de la máquina aplasta latas puede ser útil para evaluar la eficiencia energética y realizar mejoras en caso de altos niveles de consumo.

Capítulo 5: Costos de inversión y operación

Comprobantes de pagos

Recon 6mm 3/8 = 40 S/ 12.00 8 compra 2 unid.

NEUMATICA INDUSTRIAL NELY E.I.R.L



RUC: 20602200681

AV. ARGENTINA N° 523 INT F-1 LIMA-LIMA-LIMA
CEL: 994010827 EMAIL: nelysar20@hotmail.com



FECHA:	20/04/2023	BOLETA	4236
RUC:			
NOMBRE:	LEONARDO		
REFERENCIA:			

ITEM	CANT.	DESCRIPCION	MARCA	P/U	PT
1	1	PISTON NEUMATICO 80X125		S/300.00	S/300.00
2					
3					
TOTAL:				S/300.00	

DATOS ADICIONALES	
PAGO:	CONTADO
ENTREGA:	INMEDIATA
IGU (18%):	SI INCLUYE

0

NRO CUENTA .
BCP(SOLE) : 191-2436696-0-91

.....
NELY E. SARMIENTO CCOSCO
GERENTE GENERAL



**REPUESTOS INDUSTRIALES DENNIS
E.I.R.L.**

Av. Argentina 523 tienda C6 C.C. "ACOPROM" Cercado de
Lima-Lima

NEUMÁTICOS, HIDRÁULICOS Y ELECTRICOS

Vendedor: Renee

991803080

dennis.rfdc@gmail.com

PRESUPUESTO
EST098

FECHA
27-05-2023

TOTAL
PEN S/.6.60

TO

Señores: UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

ARTÍCULO	TARIFA	CANT.	TOTAL
Manguera neumática de 6mm. AST	S/.2.20	3	S/.6.60
x	S/.0.00	1	S/.0.00
TOTAL PARCIAL			S/.6.60
IMPONIBLE			S/.5.59
IGV (18%)			inc S/.1.01
TOTAL			PEN S/.6.60

INTRODUCCIÓN DE PAGO
Transferencia Bancaria
BCP cuenta corriente
Soles: 191-2593747-0-62
CCI: 00219100259374706250



**REPUESTOS INDUSTRIALES DENNIS
E.I.R.L.**

Av. Argentina 523 tienda C6 C.C. "ACOPROM" Cercado de
Lima-Lima

NEUMÁTICOS, HIDRÁULICOS Y ELECTRICOS

Vendedor: Renee

991803080

dennis.rfdc@gmail.com

PRESUPUESTO
EST093

FECHA
25-05-2023

TOTAL
PEN S/.82.30

TO

Señores:

ARTÍCULO	TARIFA	CANT.	TOTAL
Conector neumático recto 1/4x8mm. AST	S/.2.60	3	S/.7.80
Electroválvula 5/2 de 1/4 de 24vdc AST	S/.60.00	1	S/.60.00
Manguera neumático de 8mm. AST	S/.2.50	3	S/.7.50
Silenciador de 1/8 bronce	S/.3.50	2	S/.7.00
TOTAL PARCIAL			S/.82.30
IMPONIBLE			S/.69.75
IGV (18%)			inc S/.12.55
TOTAL			PEN S/.82.30

INTRODUCCIÓN DE PAGO
Transferencia Bancaria
BCP cuenta corriente
Soles: 191-2593747-0-62
CCI: 00219100259374706250

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNIT	PRECIO TOTAL
Cilindro Neumatico 80x125	1	S/ 300.0	S/ 300.0
Electrovalvula de 5/2 -1/4 6mm 24V	1	S/ 60.0	S/ 60.0
Electrovalvula de 5/2 -1/4 6mm 24V 2da	2	S/ 50.0	S/ 100.0
Racor Regulador 6mm 3/8	2	S/ 22.0	S/ 44.0
Triplay	1	S/ 10.0	S/ 10.0
Conectores 1/4 6mm 2da	10	S/ 3.0	S/ 30.0
Conectores 1/4 6mm	3	S/ 2.6	S/ 7.8
Manguera 8mm 3m	1	S/ 7.5	S/ 7.5
Cilindro Neumatico	2	S/ 65.0	S/ 130.0
Silenciador de 1/8 bronce	2	S/ 3.5	S/ 7.0
Manguera 6mm 3m	1	S/ 6.6	S/ 6.6
Melamine	1	S/ 10.0	S/ 10.0
Perno	6	S/ 1.0	S/ 6.0
Arendales precion	8	S/ 0.5	S/ 4.0
Arendales de fijacion	12	S/ 0.5	S/ 6.0
Arendales gruesas	4	S/ 1.0	S/ 4.0
Tornillo	8	S/ 0.4	S/ 3.2
Transporte	1	S/ 84.0	S/ 84.0
TOTAL			S/ 820.1

5.1. Flujo de caja

Se obtuvo como costo total para la fábrica de una máquina aplastadora de latas s/.820.10, tomamos como referencia ese costo y obtendremos ingresos por tiempo de funcionamiento de la máquina contando el tiempo de uso y la depreciación que pueda generar.

Obtendremos nuestras ganancias por el tiempo de uso de nuestros aplasta latas y se cobrará por hora.

PRECIO POR HORA DE USO	5	Soles
TIEMPO DE USO	5	Horas
Año	100	Días
Ingresos anuales	2500	Soles

Nuestro aplasta latas tendrá una vida útil de 5 años trabajando 100 días anuales y un valor residual de 15% al precio inicial.

Valor de venta	1500	Soles				
Vida Util	5	años	Depreciacion			
Valor residual	15%		VL-R=	119.02		
Total de inversion	820.1	Soles	#AÑOS			
VR=	225					

	0	1	2	3	4	5
MAQUINA	820.1	701.08	582.06	463.04	344.02	225
DEPRECIACION		119.02	119.02	119.02	119.02	119.02

Valor de mercado de 5ºAño	1500
Tasa impositiva	20%

RAF (5ºAÑO)	1245
-------------	------

FLUJO DE CAJA DE UN APLASTALATAS

DESCRIPCION	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Costos		900	900	900	900	900
Depreciación		119	119	119	119	119
GANANCIA ANTES IMP.		1,481	1,481	1,481	1,481	1,481
IMPUESTOS (30%)		444	444	444	444	444
Depreciación		119	119	119	119	119
FCO		1,156	1,156	1,156	1,156	1,156
RAF						1,245
FI	-820	0	0	0	0	1,245
FCE	-820	1,156	1,156	1,156	1,156	2,401
TIR	142%					
COK	10%					
VAN	4,333.98					

5.2. Viabilidad económica (VAN, TIR).

Nuestra viabilidad económica se halló con relación a un aplasta latas teniendo como costo de oportunidad capital de 10%, completando nuestro flujo de caja con 5 años de proyección nos muestra un TIR y nuestro VAN positivo por lo que se concluye que nuestra inversión producirá ganancias.

Conclusiones

- El presente proyecto cumple con el objetivo principal que es el diseñar, crear y construir una máquina compactadora de latas de aluminio gracias a la aplicación y práctica del curso de automatización industrial.
- La máquina logra reducir el volumen inicial de la lata, generando que esta pueda ser almacenada ocupando menor espacio.
- El producto final será usado para reciclaje, beneficiando al impacto ambiental.
- La máquina al ser automatizada permite reducir la fatiga en el operario y asegura la posibilidad de disminuir los riesgos y peligros que estaba expuesto el operario en un inicio cuando se hacía uso de una máquina manual.
- El sistema automatizado libera a los operarios de tener que desarrollar funciones rutinarias, generando que puedan llevar a cabo tareas de más valor añadido.
- Este diseño permite automatizar el proceso, permitiendo una producción continua a una razón aproximada de 4 latas por minuto. Mejorando la productividad y reduciendo los tiempos.

Recomendaciones

- Realizar mantenimiento preventivo a la máquina en caso sea necesario, para que no corte la fluidez del trabajo por alguna falla.
- Capacitar al personal que hará uso de la máquina para un correcto desempeño en sus funciones.
- Verificar que las latas que van a ser compactadas no contengan en su interior líquidos ni estén húmedas. En caso sea así, previamente desechar el líquido.

Referencias

- Mikkonen, K., Korhonen-Kurki, K. & Varis, O. (2018) "Circular economy: A critical review". *Journal of Cleaner Production*, 175, 361-371.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.140>
- Saravanan, G., Karthikeyan, R. & Sivakumar, P. (2018), "Industrial automation: A review". *Journal of Manufacturing Systems*, 48, 144-157.
<https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2018.01.001>
- Almeida-Guzmán, M., & Díaz-Guevara, C. (2020). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. *Avances en Ecuador. Estudios De La Gestión: Revista Internacional De Administración*, (8), 34–56.
<https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10>
- Corso, M. Prencipe, A., & Barnabé, F. (2018), "Process innovation: A review of the literature". *Journal of Engineering and Technology Management*, 41, 1-15.
<https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.03.001>
- Quispe, A., Quispe, V. (2021) Reutilización y reciclaje de residuos sólidos en economías emergentes en Latinoamérica: una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, Ciudad de México, México. Volumen 5, Número 6. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1316
- Fernández, F., Fabrero, J. (2019) "Control de procesos industriales utilizando hardware reconfigurable", reportes científicos de la FACEN.
<https://doi.org/10.18004/rcfacen.2019.10.1.10>