

Walda Consuelo María González Véliz

PLAN PARA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA CONTÍNUA AL PROCESO
DE COMPACTACIÓN DE PRODUCTOS DE ALUMINIO (Al), EN EMPRESA
RECICLADORA LA REFORMA, SAN PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ



Asesor General Metodológico:

Ingeniero Agrónomo Carlos Alberto Pérez Estrada

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, septiembre de 2023

Informe final de graduación

PLAN PARA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA CONTÍNUA AL PROCESO
DE COMPACTACIÓN DE PRODUCTOS DE ALUMINIO (A1), EN EMPRESA
RECICLADORA LA REFORMA, SAN PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Walda Consuelo María González Véliz

En el acto de investidura previo a su graduación como Ingeniera Industrial con
énfasis en Recursos Naturales Renovables

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, septiembre de 2023

Informe final de graduación

PLAN PARA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA CONTÍNUA AL PROCESO
DE COMPACTACIÓN DE PRODUCTOS DE ALUMINIO (Al), EN EMPRESA
RECICLADORA LA REFORMA, SAN PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luís Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, septiembre de 2023

Esta tesis fue presentada por la autora,
previo a obtener el título universitario de
Licenciada en Ingeniería Industrial con
énfasis en Recursos Naturales
Renovables.

Prólogo

La razón académica de esta investigación es cumplir con los requisitos previos a obtener el título universitario de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables en grado académico de Licenciado, de acuerdo con los estatutos de Universidad Rural de Guatemala.

Con el aporte de este trabajo de investigación y propuesta de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz; se pretende fortalecer las competencias de los empleados y mejorar los procesos de producción y administrativos con la finalidad disminuir merma en el peso de producto.

La finalidad es contar con eficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), que permita disminuir la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, durante los últimos 5 años que contribuye permanentemente al desarrollo y crecimiento empresarial de los propietarios y los empleados de una manera integral.

La problemática del deficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) no ha permitido el buen funcionamiento de los procesos de las distintas áreas, existe descoordinación del personal por falta de capacitación sobre las actividades a realizar lo que ha repercutido en la calidad, entrega y economía.

La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado ha generado un aumento de costos de producción; la investigación permitió determinar que una de las causas principales para el deficiente proceso de compactado y la merma del peso de producto, es la inexistencia de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al).

Presentación

Se presenta el trabajo de investigación académica y científica, como parte del programa de graduación previo a obtener el título universitario de Ingeniero Industrial con énfasis en recursos naturales renovables en grado académico de Licenciado, de acuerdo con los estatutos de Universidad Rural de Guatemala.

Es importante resaltar el problema del deficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, que se relaciona con merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, durante los últimos 5 años; que ha afectado a la empresa para mantener los costos de producción altos y que no ha permitido el crecimiento en las utilidades.

Con el aporte de este trabajo de investigación y propuesta de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), se pretende fortalecer las competencias de los empleados y mejorar los procesos de producción y administrativos con la finalidad disminuir merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado.

La finalidad es contar con eficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz que permita disminuir la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en los siguientes años y que contribuya permanentemente al desarrollo y crecimiento empresarial de los propietarios y los empleados de una manera integral. Es trabajo de investigación vendrá a contribuir grandemente al desarrollo empresarial de la empresa recicladora, además permitirá mejorar los procesos administrativos y de producción en el proceso de compactación de los productos de aluminio de una manera más eficiente.

ÍNDICE GENERAL

No.	Contenido	Página
I.	INTRODUCCIÓN.....	1
I.1.	Planteamiento del problema.....	3
I.2.	Hipótesis.....	4
I.3.	Objetivos.....	4
I.3.1.	General.....	4
I.3.2.	Específico.....	5
I.4.	Justificación.....	5
I.5.	Metodología.....	6
I.5.1.	Métodos.....	6
I.5.2.	Técnicas.....	9
II.	MARCO TEÓRICO.....	10
III.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	94
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	105
IV.1	Conclusiones.....	105
IV.2	Recomendaciones.....	106
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Contenido	Página
1.	Producción mundial de aluminio	13
2.	Requisitos para el estudio de tiempos	68
3.	Número de ciclos recomendados por la General Electric Company	70
4.	Valoración escala base 100	71
5.	Asignación de suplementos	72
6.	Profesionales del área de Producción que consideran que existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en la empresa	95
7.	Profesionales del área de Producción que indican desde hace cuánto tiempo existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa	96
8.	Profesionales del área de Producción manifiestan en cuantos kilogramos se ha reportado el incremento de la merma en el peso de producción de Aluminio (Al) compactado por la empresa, en el último año	97
9.	Profesionales del área de Producción manifiestan cual es la causa de la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa.....	98
10.	Profesionales del área de Producción manifiestan si se puede disminuir la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa.....	99
11.	Profesionales del área de Producción consideran si existe plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de aluminio (Al) en la empresa ...	100

12.	Profesionales del área de Producción consideran que es necesario el plan para implementación de Mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa	101
13.	Profesionales del área de Producción consideran que la falta de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), afecta las metas de la empresa	102
14.	Profesionales del área de Producción consideran que la falta de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), afecta el incremento de la merma en el peso.....	103
15.	Profesionales del área de Producción indican tener contemplado en su planificación la implementación de mejora continua en el proceso de compactación de Aluminio (Al) en la empresa recicladora.....	104

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	Contenido	Página
1.	Profesionales del área de Producción que consideran que existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en la empresa	95
2.	Profesionales del área de Producción que indican desde hace cuánto tiempo existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa	96
3.	Profesionales del área de Producción manifiestan en cuantos kilogramos se ha reportado el incremento de la merma en el peso de producción de Aluminio (Al) compactado por la empresa, en el último año	97
4.	Profesionales del área de Producción manifiestan cual es la causa de la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa.....	98
5.	Profesionales del área de Producción manifiestan si se puede disminuir la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa.....	99
6.	Profesionales del área de Producción consideran si existe plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de aluminio (Al) en la empresa	100
7.	Profesionales del área de Producción consideran que es necesario el plan para implementación de Mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa	101
8.	Profesionales del área de Producción consideran que la falta de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de	102

	compactación de productos de Aluminio (Al), afecta las metas de la empresa.....	
9.	Profesionales del área de Producción consideran que la falta de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), afecta el incremento de la merma en el peso.....	103
10.	Profesionales del área de Producción indican tener contemplado en su planificación la implementación de mejora continua en el proceso de compactación de Aluminio (Al) en la empresa recicladora.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Contenido	Página
1.	Bauxita pulida	11
2.	Bobina de chapa de aluminio	14
3.	Aluminio extrudido	16
4.	Chatarra de aluminio comprimida	23
5.	Prensa para compactar sólidos	28
6.	Báscula de alta capacidad de peso	29
7.	Almacenaje de distintos tipos de aluminio	30
8.	Clasificación manual en posición de una persona ergonómica incorrecta	31
9.	Ventajas del reciclaje	35
10.	Símbolo internacional del reciclaje	36
11.	Ciclo del reciclado	37
12.	Personas clasifican aluminio	51
13.	Clasificación otros tipos de aluminio	52
14.	Banda transportadora para clasificar latas de aluminio	53
15.	Maquinas compactadoras	57
16.	Proceso importante de mejora con las bandas transportadoras	61
17.	Ciclo de estandarización	62
18.	Secuencia del estudio de métodos	63
19.	Etapas del estudio de métodos	63
20.	Se muestra el flujo para determinar qué actividades agregan o no agregan valor al proceso o negocio	64
21.	Análisis de valor agregado de los procesos	66
22.	Etapas del estudio de tiempos	66
23.	Requerimientos del estudio de tiempos	67
24.	Medidas de seguridad	75

25.	Sistema de seguridad industrial	76
26.	Comparten indicaciones para implementación de seguridad industrial	79
27.	Trabajadores con cascos como medidas de seguridad industrial	80
28.	Enfoque de proceso en la evaluación de mejora continua	83
29.	Sistema de Gestión de la Calidad	84

I. INTRODUCCIÓN

En este informe de graduación titulado plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de aluminio (Al), en empresa recicladora la Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz. se presenta investigación donde se utilizaron métodos y técnicas de investigación para realizar el estudio y análisis estadístico de la situación en la que se encontraba dicha empresa recicladora, con problemas en los procesos de producción en la compactación de los productos de aluminio.

Por lo que al obtener las conclusiones y recomendaciones se determinó la necesidad de implementar un plan de intervención que permita introducir mejoras a los procesos de compactación para reducir las mermas encontradas y aumentar las utilidades de la empresa recicladora.

La razón académica de esta investigación es cumplir con los requisitos previos a obtener el título universitario de Ingeniero Industrial con énfasis en recursos naturales renovables en grado académico de Licenciado, de acuerdo con los estatutos de Universidad Rural de Guatemala.

Con el aporte de este trabajo de investigación y propuesta de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz. se pretende fortalecer las competencias de los empleados y mejorar los procesos de producción y administrativos con la finalidad disminuir merma en el peso de producto.

La finalidad es contar con eficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), que permita disminuir la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, es los siguientes años, lo que contribuye

permanentemente al desarrollo y crecimiento empresarial de los propietarios y los empleados de una manera integral.

La problemática del deficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) no ha permitido el buen funcionamiento de los procesos de las distintas áreas, por lo que existe descoordinación del personal por la falta de capacitación sobre las actividades y ello repercute en calidad, entrega y economía.

La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado durante los últimos 5 años ha sido uno de los efectos que ha impactado en elevar los costos de producción, la calidad y además el acomodamiento del personal en no poder mantener un trabajo de calidad.

La investigación permitió determinar que una de las causas principales es la inexistencia de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) y plantear alternativas soluciones.

Este informe de investigación consta de cuatro elementos fundamentales; I la descripción del planteamiento del problema, la hipótesis, los objetivos, la justificación y los métodos y técnicas para llevar a cabo la investigación; II describe el marco teórico en el detalla de manera general conceptos, definiciones y principios relacionados con el tema investigado; III presenta la comprobación de la hipótesis donde se muestran cuadros y gráficas diseñados para mostrar el panorama sobre la situación problema, así como el análisis de la percepción de los involucrados; IV realiza las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación.

I.1. Planteamiento del problema.

En empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz se encuentra la problemática del deficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) lo que no ha permitido un buen funcionamiento de los procesos de las distintas áreas, además de existir descoordinación del personal que no ha recibido un proceso de capacitación sobre las actividades que debe desarrollar; lo que ha repercutido en la calidad del producto, entrega del producto y economía por altos costos y bajos ingresos.

La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carcha, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años es el efecto principal que ha tenido impacto en elevar los costos de producción, la calidad y el acomodamiento del personal en no poder mantener un trabajo de calidad en las acciones y operaciones que se realizan en las distintas áreas de la empresa.

Asimismo, la merma del producto se puede visualizar en los volúmenes del producto de aluminio que se envía a los clientes, este ocupa más espacio que peso en el transporte, lo que eleva los costos de transporte hacia los clientes, dicho costo es asumido por la empresa recicladora.

La investigación permitió determinar que una de las causas principales es la inexistencia de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz ya que el personal ha realizado las distintas actividades en las áreas de manera tradicional con el deficiente uso de técnicas en el manejo de maquinaria y equipo en el área de producción; esto derivado a que no existen alternativas para la solución o mejora del proceso de compactación, que conlleve a disminuir los volúmenes y aumentar los pesos del Aluminio compactado que se transporta y entrega.

I.2. Hipótesis.

La hipótesis como resultado de la implementación del método de marco lógico, donde se realizó el análisis de la situación problema observada y desglosada en el árbol de problemas, se presenta tanto como hipótesis causal e hipótesis interrogativa, de la forma siguiente:

“La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años, por deficiente proceso de compactación, es debido a la inexistencia de plan para implementación de Mejora Continua.”

¿Es la inexistencia de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), por el deficiente proceso de compactación, la causa de la merma en el peso de producto de aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años?

I.3. Objetivos.

Los objetivos de la investigación realizada para resolver la problemática del deficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, son los siguientes:

I.3.1. General.

Disminuir merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

I.3.2. Específico.

Contar con eficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

I.4. Justificación

El aluminio es uno de los materiales más reciclables y reciclados que hay, también es uno de los que más ha crecido a la hora de recuperarse para reutilizar. El aluminio se puede compactar fácilmente, para que ocupe muy poco volumen y ahorrar costos de transporte.

La empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz; desde hace algunos años ha empezado el proceso de acopio por medio de compra principalmente de latas gaseosas compuestas de aluminio, seguido del proceso de compactado, además de transporte y entrega a clientes.

En la empresa recicladora se identificó la problemática del deficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), lo que genera merma en el peso de producto de aluminio compactado, todo ello derivado de la inexistencia de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de aluminio.

Como alternativa de solución se presenta la propuesta de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de aluminio, en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, y contar con eficiente proceso de compactación, para disminuir la merma en el proceso de producto de aluminio compactado.

En este sentido se considera que la problemática crece a medida que pasa el tiempo; de no ejecutarse la presente propuesta, la situación del efecto identificado seguirá en condiciones negativas, por lo que se hace evidente la necesidad de la pronta

implementación del plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz; para solucionar a la problemática identificada.

I.5. Metodología.

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

I.5.1. Métodos.

Los métodos utilizados variaron en relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así: Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento. Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados, se expone a continuación:

I.5.1.1. Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis.

Para la formulación de la hipótesis el método principal fue el deductivo, el cual permitió conocer aspectos generales del área de compactación en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, departamento de Alta Verapaz. A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

Observación directa.

Esta técnica se utilizó directamente en el área de compactación, a cuyo efecto, se observó la forma en que los empleados realizaban el proceso de compactación, así

como los profesionales que laboran en la empresa; todos en el área de producción de empresa recicladora La Reforma.

Investigación documental.

Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada.

Los documentos consultados se especifican en el acápite de bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.

Entrevista.

Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a entrevistar a profesionales del área de producción de la empresa recicladora La Reforma del municipio de San Pedro Carchá, departamento de Alta Verapaz, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática detectada.

Al tener una visión más clara sobre la problemática del área de producción de la empresa recicladora La Reforma, con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

La graficación de la hipótesis de encuentra en el anexo 2. La hipótesis formulada de la forma indicada reza: “La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz,

durante los últimos 5 años, por deficiente proceso de compactación, es debido a la inexistencia de plan para implementación de Mejora Continua”

El método del marco lógico, nos permitió también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; así como nos facilitó establecer la denominación del trabajo en cuestión.

I.5.1.2. Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis.

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado, fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares. A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

Entrevista.

Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas, proporcionaran la información requerida, después de ser aplicada.

Determinación de la población a investigar.

En atención a este tema, el grupo de investigación decidió no efectuar un muestreo estadístico que representara a la población a estudiar, pues la misma estaba constituida por 8 profesionales del área de producción que laboran en la empresa recicladora La Reforma; por lo que, para obtener una información más confiable, se censó o investigó a la totalidad de la población; con lo que se supone que el nivel de confianza en este caso será del 100%, con margen de error del 0%

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método de estadístico y el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados, en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que poseyeron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación; el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo efectuada.

I.5.2. Técnicas.

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo a la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así:

Como se describió en el apartado (1.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis, se utilizó la entrevista y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la entrevista estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Merma

2.1.1. Merma: qué es y cómo disminuirla

“Parece increíble, pero ninguna empresa está exenta de pérdidas en sus cadenas de suministro. Y es que la merma, si no está bajo control, pone en jaque la viabilidad de la compañía”. (BINDE ERP, 2022)

“¡No es exageración! Aún si el nivel de las pérdidas es del 1 por ciento de los ingresos totales, se habla de millones de pesos en el caso de las grandes empresas”. (BINDE ERP, 2022)

“Además de su impacto en la rentabilidad, otro problema con la merma es que evidencia una serie de errores y robos cometidos a lo largo de la cadena de suministro”. (BINDE ERP, 2022)

“Por suerte, no todo son malas noticias, pues existen técnicas probadas para disminuirla, como el control de inventarios”. (BINDE ERP, 2022)

2.1.2. ¿Qué es merma en una empresa?

“En general, el significado de merma es toda pérdida que atenta contra los márgenes de utilidad de forma considerable, pues -a diferencia de los desperdicios- no posee valor de reventa”. (BINDE ERP, 2022)

“Por otro lado, en contabilidad una merma se define como la pérdida de valor de las existencias, debido a la diferencia entre el stock de los registros contables y las existencias reales en el almacén”. (BINDE ERP, 2022)

“Mientras que, en todos los negocios, esta pérdida aumenta los costos de inventarios, en la manufactura también eleva los gastos en materia prima, la mano de

obra y otros costos de producción”. (BINDE ERP, 2022)

“De manera general, las mermas pueden ser de dos tipos: 1. Pérdida de producto .2 Pérdida de dinero”. (BIND ERP, 2022)

2.2. Aluminio

“El aluminio es un elemento químico, de símbolo Al y número atómico 13. Se trata de un metal no ferroso. Es el tercer elemento más común encontrado en la corteza terrestre. Los compuestos del aluminio forman el 8% de la corteza de la tierra y se encuentran presentes en la mayoría de las rocas, de la vegetación y de los animales”. (Mejicanos, 2009, pág. 20)

“Es la principal fuente de aluminio utilizada por la industria. Es un mineral blando, con una dureza que varía entre 1 y 3, y una densidad relativa entre 2 y 2.55. Su color puede variar del blanco al castaño y es de aspecto mate. La bauxita fue descubierta por el geólogo francés Pierre Berthier en la localidad de Les Baux, región de Provenza, Francia, en el siglo XIX” (Mejicanos, 2009, pág. 20)

Figura 1. Bauxita pulida



Fuente: (Mejicanos, 2009)

“La bauxita fue descubierta por el geólogo francés Pierre Berthier en la localidad de Les Baux, región de Provenza, Francia, en el siglo XIX”. (Mejicanos, 2009, pág. 20)

2.2.1. Proceso de fabricación

“El aluminio no surge de la corteza terrestre como aluminio puro, sino como un compuesto, por ejemplo, la bauxita. Después del oxígeno (un 47.3%) y el silicio (un 25.8%), el aluminio es, con un 8.1% el tercer elemento más común, a la vez que el metal más común, de la corteza terrestre”. (Mejicanos, 2009, pág. 20)

“Su extracción se lleva a cabo en dos fases. El óxido de aluminio se separa de la bauxita mediante el proceso Bayer¹. A continuación, dicho óxido de aluminio se divide en aluminio y oxígeno mediante electrólisis en hornos de fusión de aluminio (Mejicanos, 2009, pág. 21)

2.2.2. Electrólisis de alúmina

“El óxido de aluminio (o alúmina) se disuelve en un baño fundido de criolita (Na_3AlF_6) y se electroliza en una celda electrolítica al usar ánodos y cátodos de carbono. Se realiza de esta manera, ya que la alúmina proveniente del proceso Bayer tiene un punto de fusión extremadamente alto (por encima de los 2,000°C), muy caro y difícil de alcanzar en la práctica industrial”). (Mejicanos, 2009, pág. 21)

“La mezcla con la criolita¹ da una mezcla eutéctica, que logra bajar el punto de fusión a alrededor de los 900°C. Por esta razón el consumo energético que se utiliza para obtener aluminio es muy elevado y lo convierte en uno de los metales más caros de obtener, ya que es necesario gastar entre 17 y 20 kwh por cada kilo de metal de aluminio” (Mejicanos, 2009, pág. 21)

2.2.3. Purificación y conformado del aluminio

“El aluminio procedente de las cubas electrolíticas pasa a hornos para mezclarlo de manera precisa con otros metales para formar diversas aleaciones con propiedades específicas diseñadas para diversos usos”. (Mejicanos, 2009, pág. 23)

“El metal se purifica en un proceso denominado adición de fundente¹ y después se vierte en moldes o se funde directamente en lingotes” (Mejicanos, 2009. Pág. 23).

“Para obtener una tonelada de aluminio hacen falta unas dos toneladas de alúmina y una gran cantidad de electricidad. A su vez, para producir dos toneladas de alúmina se necesitan unas cuatro toneladas de bauxita, en un proceso complejo que requiere equipos de gran tamaño” (Mejicanos, 2009, pág. 23)

Cuadro 1. Producción mundial de aluminio

Año	África	América del Norte	América latina	Asia	Europa y Rusia	Oceanía	Total
1973	249	5.039	229	1.439	2.757	324	10.037
1978	336	5.409	413	1.126	3.730	414	11.428
1982	501	4.343	795	1.103	3.306	548	10.496
1987	572	4.889	1.486	927	3.462	1.273	12.604
1992	617	6.016	1.949	1.379	3.319	1.483	14.763
1997	1.106	5.930	2.116	1.910	6.613	1.804	19.479
2003	1.428	5.945	2.275	2.457	8.064	2.198	21.935
2004	1.711	5.110	2.356	2.735	8.433	2.246	22.591

Fuente: (Mejicanos, 2009, pág. 24)

“La producción mundial de aluminio secundario a partir del reciclado se eleva a 7.6 Tm en 2005, es el 20% de la producción total” (Mejicanos, 2009, pág. 24)

2.2.4. Uso y aplicación

“El aluminio es un mineral que tiene diversas aplicaciones: Además de latas, por sus propiedades como aislante, con el aluminio también se hacen tapones, bandejas, bolsas, papel para envolver, etc.” (Mejicanos, 2009, pág. 24)

Figura 2. Bobina de chapa de aluminio



Fuente: (Mejicanos, 2009)

“El aluminio se utiliza rara vez 100% puro, casi siempre se usa aleado con otros metales. El aluminio puro se emplea principalmente en la fabricación de espejos, tanto para uso doméstico como para telescopios reflectores. Los principales usos industriales de las aleaciones metálicas de aluminio”. (Mejicanos, 2009, pág. 25)

“Transporte. como material estructural en aviones, automóviles, tanques, superestructura de buques y bicicletas. Estructuras Portantes de aluminio en edificios. Embalaje de alimentos. Como papel de aluminio, latas, tetrabrik, etc.”. (Mejicanos, 2009, pág. 25)

“Carpintería metálica. Utilizadas en puertas, ventanas, cierres, armarios, etc.” (Mejicanos, 2009, pág. 26)

“Bienes de uso doméstico. Utensilios de cocina, herramientas, etc. Transmisión eléctrica. Aunque su conductividad eléctrica es tan solo el 60% de la del cobre, su mayor ligereza disminuye el peso de los conductores y permite una mayor separación de las torres de alta tensión, disminuyen los costes de infraestructura”. (Mejicanos, 2009, pág. 26)

“Recipientes criogénicos. (Hasta -200 °C), ya contrariamente al acero no presenta temperatura de transición dúctil o frágil. Por ello, la tenacidad del material es mejor a bajas temperaturas” (Mejicanos, 2009, pág. 26)

“Calderería. Esta es una especialidad profesional de la rama de la fabricación metálica que tiene como función principal la construcción de depósitos aptos para el almacenaje y transporte de sólidos en forma de granos o áridos, líquidos y gas, así como todo tipo de construcción naval y estructuras metálicas. Muchos de estos depósitos reciben el nombre de silos y cisternas” (Mejicanos, 2009, pág. 26)

“Debido a su reactividad química, el aluminio se usa finamente pulverizado como combustible sólido de cohetes espaciales y para aumentar la potencia de los explosivos” (Mejicanos, 2009, pág. 26)

“La mayoría de estos envoltorios, una vez que han cumplido su misión, van al vertedero, porque se reciclan en un porcentaje muy bajo. Es necesario hacer recogidas selectivas para evitar el destino vertedero y aumentar el reciclaje” (Mejicanos, 2009, pág. 26)

2.2.5. Ventajas

“Las propiedades de diseño ligero, duradero y adaptable, principalmente a las extrusiones¹ de aluminio le permiten tener una amplia gama de usos estructurales y de acabado” (Mejicanos, 2009, pág. 27)

“El aluminio ofrece muchas ventajas con respecto a otros materiales. Además de su alta relación peso-resistencia, no se corroe como el acero y se puede reciclar de forma más eficaz y menos perjudicial para el medio ambiente”. (Mejicanos, 2009, pág. 27)

Figura 3. Aluminio extrudido



Fuente: (Mejicanos, 2009)

2.2.6. Metal ligero

“El aluminio es sumamente ligero, aproximadamente 1/3 del peso del cobre o el acero. Excelente para utilizar en la industria del transporte, debido a su peso ligero, lo cual contribuye a reducir los costes”. (Mejicanos, 2009, pág. 27)

2.2.7. Excelente resistencia

“Posee una alta relación peso-resistencia, convirtiéndolo en el metal ideal para aplicaciones que exigen alta resistencia y bajo peso”. (Mejicanos, 2009, pág. 28)

2.2.8. Conductor de calor y electricidad

“Es un excelente conductor eléctrico y es el material más popular para utilizarse en los cables de transmisión de energía. Además, es un buen conductor de calor y se utiliza a menudo para la fabricación de componentes de motores de automóviles y de intercambiadores de calor industria” (Mejicanos, 2009, pág. 28)

2.2.9. Refleja la luz

“Tiene una alta reflectividad, lo cual lo convierte en el material ideal para aplicaciones, tales como las luminarias”. (Mejicanos, 2009, pág. 28)

2.2.10. Resiste la corrosión

“Esto lo convierte en la elección óptima de material para el sector de la construcción y edificaciones. En el ámbito de la construcción, con el aluminio se sabe exactamente lo que eligen: un material excepcional y de enorme resistencia, perfecto para todo tipo de edificios” (Mejicanos, 2009, pág. 28)

“Posee una vida útil muy larga, soporta la radiación ultravioleta y la humedad, no se estropea ni se deforma. Presenta un mantenimiento sencillo. Gracias a su acabado liso y pulido no atrae el polvo ni la suciedad. Es un material respetuoso con el medio ambiente y ecológico. Es un material ligero y posee una excelente relación calidad/precio” (Mejicanos, 2009, pág. 29)

“Garantiza una total estanqueidad al aire, al agua y al viento. Ofrece un factor de aislamiento térmico excepcional y aislamiento acústico óptimo. Está disponible en gran variedad de colores y puede adaptarse a una gran variedad de estilos”. (Mejicanos, 2009, pág. 29)

2.3. Productos de Aluminio (Al)

“Productos de aluminios más demandados en el mercado” (LUMISOL, 2022)

2.3.1. Carrocería de automóviles

“La gran parte o totalidad de la carrocería de un automóvil se elabora con aluminio y es que “las ventajas van más allá de una simple reducción de consumo por el menor peso, ya que por ejemplo una carrocería más ligera, pero al mismo tiempo más rígida es una garantía de eficacia y dinamismo. No obstante, existen otros muchos usos de los aluminios en la industria del automóvil.” (LUMISOL, 2022)

2.3.2. Alas de avión

“El principal material con el que se construyen los aviones, desde la primera guerra mundial, es el aluminio, debido a sus características: Ligereza. Resistencia Alta conductividad térmica y eléctrica” (LUMISOL, 2022)

2.3.3. Artículos de línea blanca

“Los artículos de línea blanca se refieren a las estufas, refrigeradores, lavadoras, microondas, entre otros, que podemos encontrar con normalidad en muchas casas y que se elaboran con aluminio, que ofrecen diseño y durabilidad”. (LUMISOL, 2022)

2.3.4. Cuadro de bicicletas

“Además de acero, carbono y titanio, los cuadros de bicicletas a base de aleaciones de aluminio han tomado protagonismo. El aluminio es ligero, pero ofrece un 25% menos de resistencia que, por ejemplo, el titanio o el acero”. (LUMISOL, 2022)

2.3.5. Papel de aluminio

“El papel aluminio se emplea en el embalaje de alimentos para garantizar su mayor vida de consumo. Actúa como una barrera contra olores, la luz y bacterias” (LUMISOL, 2022)

2.3.6. Empaque farmacéutico

“Sus propiedades permiten crear barreras contra la luz, oxígenos, gases, humedad y otros líquidos que pudiesen poner en peligro la calidad de los productos farmacéuticos. Este material asegura respetar los estándares médicos de esterilidad”. (LUMISOL, 2022)

2.3.7. Cable eléctrico

“Otro de los usos del aluminio es en cables eléctricos pues un alambre de “aluminio de conductividad comparable a un alambre de cobre es más grueso, pero es más ligero que el de cobre. Hoy ya se usan conductores de aluminio que pueden transmitir electricidad a 700.000 voltios o más”. (LUMISOL, 2022)

2.3.8. Plancha litográfica

“El aluminio es capaz de cubrir las necesidades de la industria de la litografía a pesar de ser un mercado especializado. Actualmente, las hojas de litho para la fabricación de estas planchas están fabricadas a base de aluminio”. (LUMISOL, 2022)

2.3.9. Edificación

“Tanto en construcciones comerciales como en industriales el empleo del aluminio se da en diversas formas: techos, puertas, ventanas, soportes, revestimientos, etc.” (LUMISOL, 2022)

2.3.10. Utensilios de cocina

“Los utensilios de cocina son muy populares. La superficie dura es sencilla de limpiar y viene sellada para que el aluminio no pueda entrar en el alimento, es resistente y tiene la capacidad de conducir calor” (LUMISOL, 2022)

“A pesar de que estos sean los principales, evidentemente, el aluminio tiene otros muchos usos. Como, por ejemplo, en los cierres de cristal para locales comerciales, chalets y restaurantes de Marbella y Málaga”. (LUMISOL, 2022)

“Puede visitar nuestra página web y ver la amplia gama de productos que abarcamos. En Lumisol somos expertos en productos de aluminio y cortinas de cristal Marbella y Málaga” (LUMISOL, 2022)

2.4. Compactación

“Debido al aumento de consumo y demanda de diferentes materiales como lo es el papel, pet y aluminio, para su uso en la vida cotidiana, ha propiciado la explotación excesiva de recursos naturales y la producción y acumulación de una gran cantidad de basura”. (Mejicanos, 2009, pág. 16)

“Lo que genera un grave desequilibrio ecológico, afortunadamente existen diferentes métodos de protección y reutilización de estos materiales; logran con ello un gran ahorro de energía y protección al medio ambiente” (Mejicanos, 2009, pág. 17)

“La finalidad de este proyecto es reforzar los hábitos del reciclaje del aluminio, mediante un equipo capaz de realizar el acopio y compactación del material reciclable, y que al mismo tiempo otorgue una recompensa, mediante un expendedor, logran así que la sociedad actual sea un partícipe constante en la protección al medio ambiente”. (Mejicanos, 2009, pág. 17)

2.4.1. Definición

“La necesidad de contar con una máquina compactadora o compactador de aluminio es vital en el proceso de reciclaje. Un compactador de aluminio no es más que una prensa hidráulica que permite ampliar la intensidad de las fuerzas y constituye el fundamento de elevadores, prensas, frenos y otros dispositivos hidráulicos de maquinaria industrial”. (Mejicanos, 2009, pág. 17)

“La prensa hidráulica es un mecanismo conformado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferentes áreas que, mediante pequeñas fuerzas, permite obtener otras mayores. Gracias a este principio se pueden obtener fuerzas muy grandes y utilizar otras alternativas pequeñas”. (Mejicanos, 2009, pág. 17)

“Esta máquina debe cumplir con todas las necesidades, pero sin excederlas, ya que esto significaría un aumento en el costo de fabricación y operación. La seguridad del operador es también una consideración de vital importancia para el diseño de la máquina”. (Mejicanos, 2009, pág. 17)

“Por muchos años se favorecía el uso de prensas mecánicas; la cual usa el sistema de un cigüeñal que rueda o rota. Desde 1,991 los envíos de las prensas hidráulicas han superado a las prensas mecánicas que hoy en día son las preferidas en la manufactura mundial”. (Mejicanos, 2009, pág. 18)

“Hoy se ven aún más rápidas y confiables debido al mejoramiento de la tecnología, inclusive: los nuevos sellos, mejores bombas, las mangueras reforzadas y los acoplamientos mejorado.” (Mejicanos, 2009, pág. 18)

“También el uso de controles PLC (Control Lógico Programable) y otros controles eléctricos han mejorado la velocidad y la flexibilidad de estas prensas en el proceso de manufactura, con la integración de las prensas con Interfaces con la computación y monitoreo” (Mejicanos, 2009, pág. 18)

2.4.2. Utilización

“Minimizar el volumen y el peso de los residuos es el primer paso para resolver el problema global de los mismos. Para llevar a cabo esta reducción se utilizan prensas hidráulicas para compactar el producto con el objetivo de minimizar su volumen y hacer fácil su transportación y manejo”. (Mejicanos, 2009, pág. 18)

“La prensa vertical de la prensa hidráulica es conveniente para los materiales de desecho de condensación tales como plásticos, cartones, botellas, aluminio, etc. Se forman balas (embalaje o paquetes) uniformemente cuadradas para facilidad del transporte y almacenaje. Es ampliamente usada en la industria de reciclaje”. (Mejicanos, 2009, pág. 18)

“Las instalaciones pueden reducir significativamente el volumen de los residuos sólidos enviados fuera de sitio al utilizar un compactador de basura. Un compactador de basura no es considerado una “verdadera” opción de reducción de residuos”. (Mejicanos, 2009, pág. 18)

“El compactar se define como un tratamiento o alternativa a la disposición. Sin embargo, un compactador utilizado junto a otros proyectos de reciclaje y reutilización de materiales puede llevar a reducciones substanciales en el volumen de residuos” (Mejicanos, 2009, pág. 19)

“Si su instalación paga por disposición de residuos de acuerdo al número y tamaño de los contenedores y no por peso del contenedor, sus costos de manejo de residuos también serán reducidos dramáticamente” (Mejicanos, 2009, pág. 19)

2.4.3. Recomendaciones

“Los compactadores de basura vienen en varios tamaños y con diferentes capacidades de proceso. Los controles de operación de equipo son disponibles típicamente con una variedad de opciones que incluye la variación de grados de operación automática y alarmas de contenedor lleno” (Mejicanos, 2009, pág. 19)

“Después que el cartón, el plástico, el aluminio y otros materiales reciclables han sido removidos y reciclados de los flujos de desechos de la instalación, es importante utilizar un compactador. También se recomienda para reducir el volumen de la basura. La reducción de desechos compactados es típicamente factible en un 75 a un 80%”. (Mejicanos, 2009, pág. 19)

“El tamaño del compactador depende de la capacidad de carga que pueda manejar el camión transportador si esté lleno” (Mejicanos, 2009, pág. 19)

“La compactación del producto se realiza al cargar la prensa hidráulica con el material reciclado ya clasificado, una vez lleno el compartimiento se aplica la fuerza de compresión a través de la presa, forman paquetes de material reciclado, se almacena de acuerdo al tipo de material para su posterior carga y entrega” (Mejicanos, 2009, pág. 19)

Figura 4. Chatarra de aluminio comprimida



Fuente.: (Mejicanos, 2009)

2.5. Indicadores de la merma resultante del Aluminio (Al) compactado.

“Los indicadores de la merma como resultado del Aluminio compactado se determinan por tres elementos básicos los robos, los errores y el inadecuado mantenimiento de maquinaria y equipos que se refleja en pérdidas que se deben controlar y manejar de una manera adecuada para establecer medidas o correctivos necesarios para mejorar la productividad de los procesos de producción de la recolección, reciclaje y compactación de manera integral.” (BINDE ERP, 2022)

Robos.

“En toda la cadena de suministro, el robo hormiga y los robos a transporte de carga están a la orden del día. Dependen de su giro principal, las empresas sufren mermas debido a los robos por parte de los clientes, los propios empleados y hasta los proveedores” (BINDE ERP, 2022)

“En todos los casos, es importante la supervisión y el manejo de un sistema de administración que detecte en automático los faltantes, como veremos líneas más abajo” (BINDE ERP, 2022)

Errores

“Al ver el problema a detalle, algunos de los errores más comunes son: Problemas con la logística de traslado. Desecho de productos por incumplimiento con normas de calidad. Exceso de producción. Almacenamiento incorrecto. Mal manejo del producto. Errores contables. Omisiones en la recepción del producto” (BINDE ERP, 2022)

“Entre los errores contables que causan más pérdidas de dinero y producto, están: “Mala captura de información. Captura tardía del incremento en los costos, por lo que no se ajusta el precio de venta y los márgenes de ganancia se pierden. Falta de actualización de los sistemas”. (BINDE ERP, 2022)

“Por otro lado, en la recepción del producto, la principal condición con la que surge una merma es que no se revisa la mercancía. Este descontrol puede ocasionar”. (BINDE ERP, 2022)

“La recepción de artículos dañados o caducados, o con fallas en el empaque. La aceptación de precios más altos que los convenidos con el proveedor. Faltantes que se facturan y no se entregan. Cambios en los códigos de barra”. (BINDE ERP, 2022)

Inadecuado mantenimiento de maquinaria y equipo.

“Este elemento se da si en la empresa recicladora de aluminio se tiene maquinaria y equipo para los procesos de compactación del producto, pero que no se le da un adecuado mantenimiento sistematizado, que repercute en la mala compactación de las latas o chatarra de aluminio provocan aumento de la merma con relación al peso o volumen.” (BINDE ERP, 2022)

2.1.4. Técnicas para disminuir la merma

“Ahora que ya tenemos un panorama, vamos con las buenas noticias. Las técnicas que revisaremos sirven para contrarrestar los efectos de lo que es la merma, o bien, para prevenirla” (BINDE ERP, 2022)

Aplicar procesos de seguridad

“Es aconsejable manejar un programa de supervisión de trabajadores, con el fin de prevenir el robo hormiga y el desperdicio de materias primas y suministros” (BINDE ERP, 2022)

“Además de la figura del supervisor, también vale la pena considerar los softwares que monitorean la actividad en línea durante los horarios laborales. Existen tantas opciones en el mercado, que algunas incluso ofrecen planes gratuitos”. (BINDE ERP, 2022)

Seleccionar con cuidado al personal

“Por supuesto, es indispensable aplicar los exámenes psicométricos y pedir referencias en los procesos de reclutamiento. Hay que contar con datos suficientes para contratar a personas honestas y no arriesgar nuestros inventarios”. (BINDE ERP, 2022)

Supervisar la cadena de suministro

“Para minimizar la merma, una medida necesaria es que el producto cumpla con los estándares de calidad y las condiciones de traslado sean adecuadas. Asimismo, el personal debe conocer las normas para la manipulación de la mercancía” (BINDE ERP, 2022)

Producir la demanda real

“El manejo de un MRP (Material Requirements Planning), o un ERP con módulo de producción, permiten conocer con precisión la cantidad a fabricar y calcular las materias primas necesarias.” (BINDE ERP, 2022)

“De esta manera, disminuimos o incluso evitamos la merma de producción. Y el costo beneficio de la implementación de un sistema ERP en la nube es aún mayor, pues estos programas se rentan y no requieren del pago de licencias”. (BINDE ERP, 2022)

Gestionar inventarios con un ERP

“Al gestionar los inventarios con un ERP (Enterprise Resource Planning), eliminamos la posibilidad de cometer errores de cálculo en el registro de las entradas y salidas. Por eso, el manejo de un ERP prácticamente elimina el robo hormiga”. (BINDE ERP, 2022)

“Sin embargo, la mayor ventaja de un ERP sobre un MRP, es que aquel sincroniza los inventarios con la contabilidad, las finanzas, compras, ventas y otras áreas de la empresa” (BINDE ERP, 2022)

“Así, también eliminamos los errores contables y las fallas en la actualización de los sistemas. Por todo esto, entender qué es merma en tu empresa debe ser una preocupación permanente en el control de producción. Con estas técnicas, podemos minimizar las pérdidas hasta un nivel óptimo”. (BINDE ERP, 2022)

2..6. Proceso de compactación

2.6.1. Compactación del producto

“La empresa cuenta con dos prensas hidráulicas que son las encargadas de comprimir tanto el cartón como el aluminio. Haciéndole una pequeña modificación la máquina puede adaptarse para realizar el proceso en ambos productos”. (Mejicanos, 2009, pág. 34)

La compactación es posterior a la selección y consiste en llenar el depósito de la prensa hidráulica y activar la máquina y compactar su contenido. Si se trata de cartón o papel se asegura el embalaje (bloques) con fleje para que no se desarmen, mientras que si el material compactado es aluminio dicho fleje no es necesario ya que por el tipo de material los bloques quedan bien compactados”. (Mejicanos, 2009, pág. 34)

Los bloques formados son de aproximadamente de 0.8 metro cúbico. El tamaño de los bloques se determina por el tamaño de los camiones que trasportarán las balas hacia su destino; este puede ser hacia papeleras centroamericanas (papel y cartón) o hacia Canadá si fuera aluminio donde se lleva a cabo la fundición del producto”. (Mejicanos, 2009, pág. 35)

Figura 5. Prensa para compactar sólidos



Fuente: (Mejicanos, 2009)

2.6.2. Ventajas

“Reducir el volumen de los materiales, mejorar la utilización del espacio y facilitar la transportación de los productos reciclables son las ventajas de utilizar una prensa hidráulica para realizar este proceso”. (Mejicanos, 2009, pág. 35)

“Otra ventaja es el bajo costo que representa transportar cubos de material embalado ya que el mover o trasladar desechos a granel es más alto; al mismo tiempo representa rapidez en la carga y descarga de la mercadería” (Mejicanos, 2009, pág. 35)

2.6.3. Maquinaria

“No todas las actividades se realizan artesanalmente, una parte del proceso es manual y no requiere experiencia previa para realizarla, pero otra depende y requiere de maquinaria para llevarla a cabo”. (Mejicanos, 2009, pág. 36)

“La empresa cuenta con prensas neumáticas “para comprimir el producto reciclado, así como montacargas que son necesarios para el traslado de las balas para

almacenarlos ordenadamente y aprovechar el espacio disponible de la bodega como para facilitar la carga a los camiones al momento de llenarlos para su posterior exportación”. (Mejicanos, 2009, pág. 36)

“Se utiliza una báscula de gran capacidad para realizar el pesado de los desechos recibidos y el pesado de las balas (material comprimido) ya que toda compraventa se realiza a través de peso” (Mejicanos, 2009, pág. 36)

Figura 6. Báscula de alta capacidad de peso



Fuente: (Mejicanos, 2009)

2.6.4. Almacenaje

“Una vez comprimido el producto y embalado se procede a pesarlo y posteriormente se traslada a un área asignada dentro o fuera de la bodega de reciclaje. De esta forma se aprovecha mejor el espacio disponible”. (Mejicanos, 2009, pág. 37)

“Los desechos como el cartón y el papel tienen un espacio asignado distinto al del aluminio, primero porque son materiales diferentes y se trata de que no se contaminen y segundo porque los destinos son distintos”. (Mejicanos, 2009, pág. 37)

Figura 7. Almacenaje de distintos tipos de aluminio



Fuente: (Mejicanos, 2009)

2.6.5. Exportación

“En Guatemala existe una empresa fundidora de vidrio que recicla dicho material, el cual es reutilizado en la fabricación de botellas”. (Mejicanos, 2009, pág. 37)

“Por otro lado, en Guatemala, aún no hay empresas que realicen el proceso de reciclado de papel ni de aluminio, por tal razón estos materiales se tienen que enviar al extranjero” (Mejicanos, 2009, pág. 37)

“El envío de mercadería al extranjero está respaldado por una póliza de exportación que es un documento legal, el cual autoriza la salida del país de los desechos reciclables. Se contrata a una compañía de transporte pesado quien es la responsable de proporcionar los camiones donde se trasladará el producto hacia su destino final”. (Mejicanos, 2009, pág. 38)

2.7. Deficiencias en el proceso de compactación de Aluminio (Al).

“En el proceso de compactación de aluminio (Al) de manera tradicional ha sido un sistema en la que se encuentra deficiencias que dificultad mejorar la productividad y la eficiencia en el manejo de los desechos de aluminio que proceden de los basureros, vertederos y otros tipos de lugar donde se localiza dicho producto metálico”. (Mejicanos, 2009, pág. 55)

“La cual se inicia en la recolección al realizar la separación y clasificación de forma manual, en la que las personas tienen que hacer una clasificación empírica de dichos productos que provoca deficiencias en la obtención de las latas de una manera adecuada, asimismo no cuenta las personas con el equipo necesario para proteger su salud por falta de capacitación y medidas de higiene. Estas pueden ser de bebidas carbonatadas o gaseosas, cervezas, algunos jugos de frutas, etc. (Mejicanos, 2009, pág. 56)

“Se presenta un ejemplo de personas realizan una actividad manual en una posición ergonómica incorrecta. Además, el uso de equipo de seguridad industrial debe ser indispensable.” (Mejicanos, 2009, pág. 56)

Figura 8. Clasificación manual en posición de una persona ergonómica incorrecta.



Fuente: (Mejicanos, 2009)

“Si obtiene las latas de aluminio hacen la operación de apachado de estas con los pies, madera, reglas y otros para hacer una compactación primaria pero muy deficiente por el desconocimiento de nuevas técnicas o herramientas que le puedan ser útiles”. (Mejicanos, 2009, pág. 39)

“Estos a la vez trasladan dichos productos de latas de aluminio en costales a la empresa recicladora más cercana, en este caso la empresa la conforman varios departamentos distribuidos de acuerdo con el tipo de proceso” (Mejicanos, 2009, pág. 39)

“Se inicia con las descargas del material recibido en una bodega, es esta la forma más común de recolectarlo; se procede a la separación o clasificación de los distintos tipos de aluminio por ejemplo latas, partes de vehículos, marcos para ventanas, etc.” (Mejicanos, 2009, pág. 39)

“Esto se hace por requerimiento del cliente, quien necesita recibir separado cada tipo de aluminio por las características del producto ya que a cada uno se le añade diferentes aditivos en el proceso de fundición” (Mejicanos, 2009, pág. 39)

“Una vez clasificado se limpia de posibles contaminantes, se compacta, si fuera necesario como es el caso de las latas, para su posterior embalaje. Continúa el pesado antes de cargar los contenedores para su exportación en este sentido también la mayoría de las empresas.” (Mejicanos, 2009, pág. 39)

“Usan sistemas obsoletos para la compactación de las latas con técnicas o herramientas manuales sin ningún sistema moderno computarizado que permita mejorar la merma del peso de los productos de aluminio que es fundamental bajar de peso por que deben ser transportadas y a mayor volumen en los camiones suben los costos de operación y logística.” (Mejicanos, 2009, pág. 41)

“El último punto en las deficiencias de la compactación del aluminio es la falta de modernización de las máquinas y capacitación para el personal de las empresas recicladoras de desechos que afecta grandemente a la sostenibilidad y crecimiento empresarial. (Mejicanos, 2009, pág. 41)

2.8. Reciclaje

2.8.1. Reciclado

“El reciclar es un proceso que nos puede ayudar a resolver muchos de los problemas creados por nuestra forma de vida moderna”. (Mejicanos, 2009, pág. 9)

“El reciclado de un material es la mejor alternativa que existe para dañar lo menos posible el medio ambiente y no vernos rodeados de montones de chatarra y residuos. Si además sucede que se trata de una actividad rentable, y aplicada a un material moderno de gran futuro, mucho mejor”. (Mejicanos, 2009, pág. 9)

“En el caso del aluminio la industria del reciclado se ha desarrollado, además, con la consideración de una serie de ventajas” (Mejicanos, 2009, pág. 9)

“En Europa, el aluminio alcanza tasas de reciclado altas que oscilan entre el 42% de las latas de bebidas, el 85% de la construcción y el 95% del transporte. “Debido a que el material puede reciclarse indefinidamente, sin merma de su calidad, y por su valor intrínseco, existen sistemas globales de recuperación del aluminio usado en los principales países europeos”. (Mejicanos, 2009, pág. 9)

“Los porcentajes indicados en el párrafo anterior vienen a significar una producción anual de 1.9 millones de toneladas de aluminio reciclado en Europa. El 32% de la demanda de aluminio europeo procede de material reciclado”. (Mejicanos, 2009, pág. 9)

“Al utilizar materiales reciclados en los procesos de producción, se salvan grandes recursos naturales no renovables. La utilización de productos reciclados disminuye el consumo de energía y al consumir menos combustibles fósiles, se generará menos CO₂ y por lo tanto habrá menos lluvia ácida, reduciéndose el efecto invernadero” (Mejicanos, 2009, pág. 9)

“El reciclaje puede generar muchos empleos. Se necesita una gran fuerza laboral para recolectar los materiales aptos para el reciclaje y para su clasificación. Un buen proceso de reciclaje es capaz de generar ingresos”. (Mejicanos, 2009, pág. 10)

“El reciclaje de papel, plástico, desechos orgánicos y metales son de los más comunes, pero existen muchos otros procesos que se le deben explorar y desarrollar” (Mejicanos, 2009, pág. 10)

2.8.2. La importancia del reciclaje en el mundo

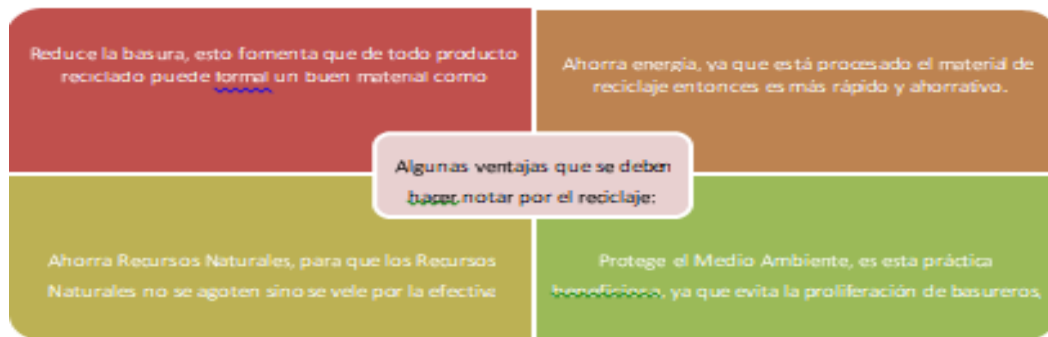
“Es un sistema de recuperación por excelencia. El reciclaje consiste en que se permitan usar ciertos residuos como materia primaria para producir nuevas mercancías, los materiales más importantes y relevantes que se pueden utilizar es el papel, cartón, vidrio, plástico, aluminio y metales ya que estos pueden ser reciclados varias veces, y contribuir a la disminución del volumen de los residuos que se descartan.” (Chavéz., 2017, pág. 9)

“Reciclaje es un proceso mediante el cual los materiales son recolectados y utilizados como materia prima para productos nuevos”. (Chavéz., 2017, pág. 9)

“El reciclaje en general puede prevenir que materiales potencialmente útiles lamentablemente tengan un final en los rellenos sanitarios o sean incinerados, lo cual reduce en gran manera el volumen de desechos destinados a los sitios de disposición final.” (Chavéz., 2017, pág. 10)

“El concepto formulado en base a los anteriores para el reciclaje puede ser, que es un proceso el cual se realiza con residuos, de los cuales se generan nuevos productos o materiales que forman parte de la materia prima que se puede utilizar para un nuevo producto”. (Chavéz., 2017, pág. 10)

Figura 9. Ventajas del reciclaje.



Fuente. (Chavéz., 2017)

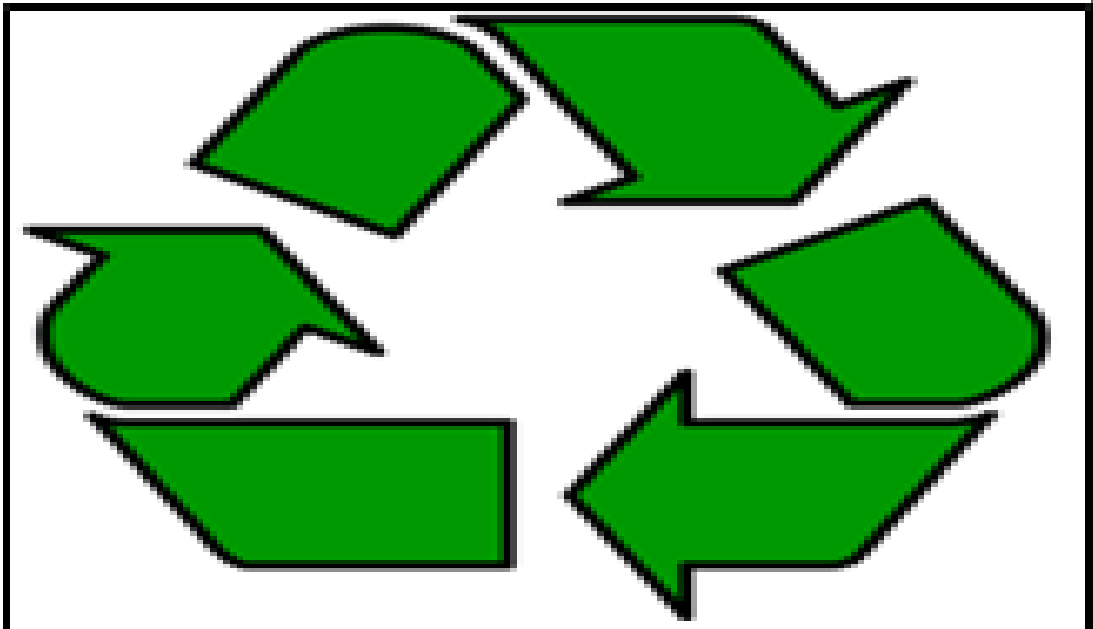
2.8.2. Definiciones

“Reciclaje es un término empleado de manera general para describir el proceso de utilización de partes o elementos de un artículo, tecnología, aparato que todavía puede ser usado, a pesar de pertenecer a algo que ya llegó a su vida útil” (Mejicanos, 2009, pág. 10)

“Reciclar es por tanto la acción de volver a introducir en el ciclo de producción y consumo productos materiales obtenidos de residuos. “Por ejemplo, reciclar un computador significa que, o bien sus partes o las materias primas que forman sus componentes vuelven a emplearse en la industria de fabricación o montaje”. (Mejicanos, 2009, pág. 10)

“En una visión ecológica del mundo, el reciclaje es la tercera y última medida en el objetivo de la disminución de residuos; el primero sería la reducción del consumo, y el segundo la reutilización”. (Mejicanos, 2009, pág. 10)

Figura 10. Símbolo internacional del reciclaje



Fuente: (Chavéz., 2017)

2.8.3. ¿Qué es reciclaje?

“El reciclaje es una de las alternativas utilizadas para reducir el volumen de los residuos sólidos. Este proceso consiste en recuperar materiales (reciclables) que fueron descartados y que pueden utilizarse para elaborar productos o el mismo. Ejemplos de materiales reciclables son vidrio, metal, plástico, papel y cartón.” (Mejicanos, 2009, pág. 11)

“Reciclaje. Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente” (Mejicanos, 2009, pág. 11)

“La palabra reciclado es un adjetivo, “el estado final de un material que ha sufrido el proceso de reciclaje. En términos de absoluta propiedad se podría considerar el reciclaje puro sólo si el producto material se reincorpora a su ciclo natural y primitivo”. (Mejicanos, 2009, pág. 11)

“La complejidad del proceso que sufre el material o producto durante su reciclaje, se establecen dos tipos: directo, primario o simple; e indirecto, secundario o complejo”.
(Mejicanos, 2009, pág. 11)

“Reciclaje. Proceso de aprovechamiento de materiales “tantas veces como sea posible, con la que se evita la producción de algo nuevo con materiales perecederos”
(Mejicanos, 2009, pág. 11)

Figura 11. Ciclo del reciclado



Fuente: (Mejicanos, 2009)

2.8.4. Ventajas

“Recuperar los materiales reciclables disminuye la cantidad de residuos que se depositan en los sistemas de relleno sanitario, y se prolonga la vida útil de éstos”.
(Mejicanos, 2009, pág. 14)

“Al disminuir el volumen de los residuos sólidos destinados a los sistemas de relleno sanitario, los costos de recolección y disposición final son menores. El uso de materiales reciclables como materia prima en la manufactura de nuevos productos ayuda a conservar recursos naturales renovables y no renovables” (Mejicanos, 2009, pág. 15)

2.8.5. Beneficios sociales/económico

“Crea una alternativa de ingresos en áreas carenciadas, generan empleo con mano de obra no calificada en la recolección de desechos de aluminio, dándole al mismo, una gran importancia a nivel social”. (Mejicanos, 2009, pág. 15)

“No necesita grandes inversiones en relación a la inversión necesaria para lograr aluminio primario. Estimula otros negocios y generan nuevas actividades productivas como ejemplo el desarrollo y fabricación de nuevas máquinas y herramientas para el reciclado”. (Mejicanos, 2009, pág. 15)

“Define las bases para una legislación sobre reciclado en forma general. Promueve el reciclado de otros materiales. Se reducen los costos de recolección” (Mejicanos, 2009, pág. 15)

2.8.6. Beneficios ambientales

“Se economiza energía eléctrica pues se ahorra un 95% de la energía necesaria para la producción de aluminio primario y se utiliza solo el 4% de la necesaria para fundir hierro”. (Mejicanos, 2009, pág. 16)

“Sintonía con el crecimiento de la conciencia ecológica promueven un comportamiento responsable en relación con el medio ambiente por parte de las empresas y los ciudadanos” (Mejicanos, 2009, pág. 16)

“Menor impacto ambiental por la reducción de los desechos producidos por el consumo. En el vertedero ocupa espacio, no se degrada y es irrecuperable. Se alarga la vida útil de los sistemas de relleno sanitario”. (Mejicanos, 2009, pág. 16)

“Optimización de los recursos naturales pues por cada tonelada de aluminio reciclado se evita la extracción de 5 toneladas de Bauxita”. (Mejicanos, 2009, pág. 16)

2.9. Mejora

“Mejora es la acción y efecto de mejorar, verbo que procede etimológicamente del latín “meliorare”, a su vez derivado del adjetivo “melior” que significa mejor”. (Deconceptos, 2022)

“Una mejora se opera siempre frente a una situación previa peor, frente a la cual se observan condiciones más favorables. “Las mejoras pueden ser leves o relevantes, graduales o repentinas, y pasajeras o permanentes, pueden darse sobre objetos, sujetos individuales o grupos sociales (en su aspecto físico, psíquico, intelectual, económico, social o moral) o hechos naturales o sociales”. (Deconceptos, 2022)

“Ejemplos: El paciente tuvo una mejoría leve y temporaria, pero el pronóstico es reservado, La mejora en el estado del tiempo fue notoria, y por varios días veremos el Sol”, El edificio escolar ha mejorado mucho con la inversión que hizo este gobierno, Los técnicos han mejorado mucho mi ordenador al ponerle más memoria” (Deconceptos, 2022)

“En el siglo XX apareció el concepto de mejora continua que hace referencia a la necesidad de que las organizaciones evalúen, planifiquen, descubran sus fortalezas y debilidades, inviertan, se capaciten, para crecer en forma sostenida y estable, modificar o hacer ajustes y adaptaciones en el rumbo inicial, de ser necesario, sumar

calidad y eficiencia, para lograr un mayor rendimiento al respetar las leyes y el medio ambiente.” (Deconceptos, 2022)

“En Derecho Sucesorio, puede mejorarse la situación de un heredero, siempre que no afecte la porción legítima de los herederos forzosos, dándole a aquel una porción de bienes mayor que al resto, por disposición testamentaria” (Deconceptos, 2022)

2.10. Mejora continua

“La Mejora Continua, parte fundamental para el logro empresarial en esta época de constante cambio, se concentra en buscar permanentemente la mejora de los procesos al emplear una estricta disciplina en calidad, productividad, satisfacción del cliente, tiempos del ciclo y costos”. (Alarcón, 2017, pág. 29)

“Mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso”. (Alarcón, 2017, pág. 29)

“La satisfacción del cliente como ser humano no tiene límites. Después de cierto tiempo, todo nivel cualitativo alcanzado se da por descontado”. (Paredes, 2010, pág. 39)

“El nivel cualitativo alcanzado pierde así valor a los ojos del cliente dado que sus expectativas crecen y se modifican continuamente. Las empresas que contemplan la calidad de una forma estática corren un grave peligro.” (Paredes, 2010, pág. 39)

“Efectivamente, si es posible satisfacer al cliente cada vez mejor, la empresa que se contenta con un determinado nivel deja un hueco a la competencia, de ahí la importancia de trabajar continuamente para mejorar la calidad del propio

producto/servicio y de todos los procesos empresariales, incluso si estos no se encuentran directamente vinculados al producto/servicio” (Paredes, 2010, pág. 40)

“La calidad total es una gestión de hacer las cosas bien a la primera vez lo cual repercute en la satisfacción tanto del cliente, como en la de la organización”. (Paredes, 2010, pág. 18)

2.10.1. La administración de calidad total requiere del proceso constante denominado. “Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra, pero siempre se busca. La base de las operaciones que son mejorables parte del desarrollo de un conjunto de acciones que son sujeto de medición y diagnóstico permanente, esta serie sistemática de acciones dirigidas a esta serie sistemática de acciones dirigidas al logro de un objetivo se denomina proceso”. (Paredes, 2010, pág. 33)

“La optimización de procesos conduce al camino de la calidad, que como lo menciona Juran, es la ausencia de deficiencias” deficiencias que para el caso del Call Center podrían presentarse como tiempos de respuesta elevados, soluciones inadecuadas, líneas telefónicas saturadas, etc.” (Paredes, 2010, pág. 33)

2.10.2. La calidad se consigue a través de Planeación de calidad Control de Calidad Mejoramiento de calidad.

“La calidad se refiere no solo a la calidad de productos o de servicios terminados, sino también a la calidad de los procesos que se relacionan con dichos productos o servicios, Iman 1998 desde esta perspectiva el control de calidad se aplicará al proceso de atención al cliente del Call Center.” (Alarcón, 2017, pág. 35)

“Los beneficios de aplicar control de calidad en una organización son”: (Alarcón, 2017, pág. 35)

- a. “Aumenta la calidad en su sentido estricto y disminuye el número de productos defectuosos”
- b. “La calidad se hace más uniforme y disminuye el número de reclamaciones.”
- c. “La fiabilidad aumenta, mejora la confianza en los productos, y se logra la confianza de los clientes”
- d. “Disminuyen los costes.”
- e. “Los productos se pueden vender a precios más altos.”
- f. “Se establece un sistema de garantía de calidad y se consigue la confianza de los consumidores y los clientes”
- g. “Se atienden más rápidamente las reclamaciones y se adoptan medidas eficaces para evitar su reaparición”
- h. “Mejoran los costes unitarios y aumenta la productividad y el valor añadido”.
- i. “Aumentan los volúmenes de producción y es posible preparar planes de producción racionales”.
- j. “Desaparece el trabajo desperdiciado, disminuyen los procesos y mejora la eficiencia”
- k. “Se establece la tecnología, se puede emplear la capacidad verdadera de los técnicos y mejora la tecnología”
- l. “Las formas de emplear a la gente, especialmente a los técnicos, se hacen más racionales”.
- m. “Disminuyen los costes de inspección y ensayos”.
- n. “Se pueden racionalizar los contratos con los proveedores, subcontratistas y consumidores.” (Alarcón, 2017)

2.10.3 Se amplían las rutas de ventas

“Las relaciones y el flujo de información dentro de la organización empresarial se hacen más fluidas. Se acelera la investigación y el desarrollo, y éstas se hacen más eficaces. Para producir calidad para el consumidor es necesario decidir por adelantado qué calidad de producto planificar, producir y vender”. (Alarcón, 2017, pág. 29)

“Para ello se debe considerar los cuatro aspectos siguientes de la calidad y planificarla, diseñarla y controlarla globalmente según lo señala” (Alarcón, 2017, pág. 29)

“Calidad. Determinar las características de calidad en su sentido estricto. Comportamiento, pureza, resistencia, dimensiones, tolerancias, aspecto, fiabilidad, duración, fracción de unidades defectuosas, fracción de reprocesos, índice de unidades sin ajuste, método de empaquetado, etc.” (Alarcón, 2017, pág. 27)

“Coste. Determinar las características relacionadas con el costo y el precio (beneficio); control de costos y control de beneficios. Rendimiento, costo unitario, pérdidas, productividad, costos de las materias primas, costos de producción, fracción de unidades defectuosas, defectos, sobrellenado, precio de costo, precio de venta, beneficio, etc.” (Alarcón, 2017, pág. 27)

“Entrega. Determinar las características relacionadas con las cantidades y los tiempos de espera (control de cantidades). Volumen de producción, volumen de ventas, pérdidas por cambios, inventario, consumo, tiempos de espera, cambios en los planes de producción, etc. El control de calidad no puede ser realizado sin datos numéricos”. (Alarcón, 2017, pág. 27)

“Servicios. Determinar problemas que surgen después de haber expedido los productos; características de los productos que requieren seguimiento”. (Alarcón, 2017)

“Las características de seguridad y ambientales, fiabilidad de los productos (FP), prevención de la fiabilidad del producto (PFP), periodo de compensación, periodo de garantía, servicio ante y postventa, intercambiabilidad de piezas, recambios, facilidad

de reparación, manuales de instrucciones, métodos de inspección y mantenimiento, método de empaquetado, etc.” (Alarcón, 2017, pág. 27)

2.10.4. La mayoría de los clientes utilizan cinco dimensiones para llevar a cabo dicha evaluación:

“Fiabilidad: Es la capacidad que debe tener la empresa que presta el servicio para ofrecerlo de manera confiable y segura” (Alarcón, 2017, pág. 39)

“Dentro del concepto de fiabilidad se encuentra incluido la puntualidad y todos los elementos que permiten al cliente detectar la capacidad y conocimientos profesionales de su empresa, es decir, fiabilidad significa brindar el servicio de forma correcta desde el primer momento” (Alarcón, 2017, pág. 40)

“Seguridad: Es el sentimiento que tiene el cliente si pone sus problemas en manos de una organización y confía que serán resueltos de la mejor manera posible. Seguridad implica credibilidad, que a su vez incluye integridad, confiabilidad y honestidad” (Alarcón, 2017, pág. 40)

“Que no sólo es importante el cuidado de los intereses del cliente, sino que también la organización debe demostrar su preocupación en este sentido para dar al cliente una mayor satisfacción”. (Alarcón, 2017, pág. 40)

“Capacidad de Respuesta: Se refiere a la actitud que se muestra para ayudar a los clientes y para suministrar el servicio rápido; también es considerado parte de este punto el cumplimiento a tiempo de los compromisos contraídos, así como también lo accesible que puede ser la organización para el cliente, es decir, las posibilidades de entrar en contacto con la misma y la factibilidad con que pueda lograrlo” (Alarcón, 2017, pág. 40)

“Empatía: Significa la disposición de la empresa para ofrecer a los clientes cuidado y atención personalizada” (Alarcón, 2017, pág. 40)

“No es solamente ser cortés con el cliente, aunque la cortesía es parte importante de la empatía, como también es parte de la seguridad, requiere un fuerte compromiso e implicación con el cliente, conocen a fondo de sus características y necesidades personales de sus requerimientos específicos” (Alarcón, 2017, pág. 40)

“Tangibles: Se refiere a las características físicas que cuenta la empresa u organización para prestar los servicios” (Alarcón, 2017, pág. 40)

“Los servicios no pueden ser mantenidos en inventario, si no se utiliza, éste se pierde para siempre. Interacción humana, para suministrar servicio es necesario establecer un contacto entre la organización y el cliente. Es una relación en la que el cliente participa en la elaboración del servicio” (Alarcón, 2017, pág. 40)

2.10.5. Mejoramiento Continuo

“En la actualidad, el concepto de mejoramiento continuo ha sido adoptado por un gran número de empresas dentro de su política de calidad” (Alarcón, 2017, pág. 51)

“La idea de la mejora continua invita a que cada día seamos mejores, pero representa un esfuerzo por aplicar prácticas efectivas en cada área de la organización y trasciende a lo que se entrega a los clientes”. (Alarcón, 2017, pág. 51)

“Así mismo, las organizaciones deben analizar la efectividad de los procesos utilizados, de manera tal que si existe alguna desviación pueda corregirse o mejorarse” (Alarcón, 2017, pág. 51)

“Quienes hablan de mejoramiento incremental y mejoramiento marginal dentro de su aportación en la reingeniería”. (Alarcón, 2017, pág. 51)

“El mejoramiento incremental lo definen como el camino que las empresas tienen de menor resistencia y el cual sostienen que es la forma más segura de fracasar en la reingeniería de las empresas”. (Alarcón, 2017, pág. 52)

2.10.6. ¿Por qué es necesario aplicar la mejora continua?

“En mercados globalizados con un altísimo grado de competitividad, debido a la caída de las barreras aduaneras, y el surgimiento de fuertes bloques regionales de libre comercio, hace imperiosa la necesidad de reactualizar constantemente los paradigmas. La revisión y la crítica permanente se hacen una necesidad y una obligación a las empresas para mejora de manera continua y sistemática”. (Alarcón, 2017, pág. 19)

“La mejora continua implica alistar a todos los miembros de la empresa en una estrategia destinada a mejorar de manera sistemática los niveles de calidad y productividad, reducen los costos y tiempos de respuestas, mejoran los índices de satisfacción de los clientes y consumidores, para de esa forma mejorara los rendimientos sobre la inversión y la participación de la empresa en el mercado”. (Alarcón, 2017, pág. 19)

2.10.7. Acciones de mejora

“Las acciones de mejora son aquellas destinadas a cambiar la forma en que se desarrollan un proceso estas mejoras se deben reflejar en una mejora de los indicadores del proceso, pudiéndose mejorar un proceso mediante aportaciones creativas, imaginación y sentido crítico”. (Alarcón, 2017, pág. 51)

“Algunas acciones de mejora pueden ser: simplificar y eliminar burocracia, simplificar el lenguaje, eliminar duplicidades de proceso. Normalizar las formas de

las realizar las actividades. Mejorar la eficiencia en el uso de recursos. Reducir el tiempo de ciclo. Alianza con proveedores, entre otras”. (Alarcón, 2017, pág. 21)

2.10.8. Las razones más importantes para formar un equipo son:

“Trabajo en Equipo, el compromiso que sientan todos y cada uno de los miembros porque todos lleguen a la meta, es decir la preocupación no es por cumplir “yo”, aunque los demás no lo hagan, sino porque todos cumplamos nuestros objetivos comunes, por eso son tan necesario la cooperación y el apoyo mutuo.” (Paredes, 2010, pág. 20)

“Un equipo es un grupo de individuos que traban juntos para mejorar un proceso. Gracias al conocimiento y la experiencia que posee cada miembro del equipo, se puede lograr verdaderas mejoras al trabajar en colaboración, más que individualmente” (Paredes, 2010, pág. 20)

“Quien está en el equipo, todos los miembros del equipo que han sido seleccionados deberían ser dueños del proceso. Lo esencial es que todos ellos conozcan el proceso, para que puedan participar activamente en las discusiones del equipo. Los miembros del equipo frecuentemente pertenecen a diferentes niveles de la organización.” (Paredes, 2010, pág. 20)

“Todos ellos comparten la responsabilidad d conseguir la eficiencia las reuniones del equipo, y se espera que participen totalmente en todos los aspectos del trabajo”. (Paredes, 2010, pág. 20)

“Como se crean los Equipos. La formación de un equipo comienza al identificarse un proceso que necesita mejoras. La dirección que es responsable de este proceso y tiene la autoridad para implementar los cambios necesarios, se convierte en el promotor del equipo y en quien decide cual será el proceso por analizar”. (Paredes, 2010, pág. 21)

“Después de una adecuada formación, el promotor designa a un líder. Después, el líder, con ayuda del promotor, seleccionará a los miembros del equipo. Los miembros del equipo son los dueños del proceso. A estos individuos les es muy familiar el proceso, y frecuentemente se están involucrados en él a diario” (Paredes, 2010, pág. 21)

“Responsabilidades Básicas, el personal de operaciones tiene que tener las siguientes responsabilidades elaborar los productos o servicios de la firma de tal manera que (1) las necesidades de cantidad satisfagan, (2) se cumpla las fechas establecidas de entrega y terminación, (3) se llenen los requisitos de calidad, y (4) se seleccionen y apliquen los métodos más económicos para llevar a cabo lo anterior.” (Paredes, 2010, pág. 21)

“Políticas del personal, tendrá una influencia en la capacidad y la moral de la fuerza de trabajo y las consecuencias se manifestarán en el área de producción. El trabajo en equipo es un apoyo mutuo entre compañeros para alcanzar las metas propuestas.” (Paredes, 2010, pág. 21)

“Control de Calidad. control de calidad son técnicas y actividades de carácter operacional utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad. Se orienta a mantener bajo control los procesos y eliminar las causas que generan comportamientos insatisfactorios en etapas importantes del ciclo de calidad, para conseguir mejores resultados económicos”. (Paredes, 2010, pág. 22)

“Es el conjunto de acciones que buscan asegurar que una producción cumpla con la calidad exigida por el cliente.” (Paredes, 2010, pág. 22)

“Que el tiempo para identificar las causas de un problema es mientras estas causas estén activas, y cualquier demora puede hacer más difícil la identificación de las

causas u orígenes de un problema, y en muchos casos la identificación se hace posible” (Paredes, 2010, pág. 22)

“Proceso. Es una sucesión de tareas que conducen a un fin particular. Está constituido por personas, métodos, materiales y equipos. El promotor es el responsable de identificar el proceso, para que los miembros del equipo puedan trabajar en él.” (Paredes, 2010, pág. 22)

“Un proceso es un conjunto de actividades o tareas que se ejecutan de manera secuencial y que tienen por objetivo conseguir un resultado que satisfagan los requerimientos de un cliente. Las empresas son tan eficaces como lo son sus procesos.” (Paredes, 2010, pág. 22)

“Una serie de actividades, acciones o toma de decisiones interrelacionadas, orientadas a obtener un resultado específico como consecuencia del valor añadido aportado por cada una de las actividades que se llevan a cabo en las diferentes etapas de dicho proceso” (Paredes, 2010, pág. 23)

2.10.9. Clasificación de los procesos

“Operativo: Es entregar los productos o servicios que el cliente interno o externo necesita” (Paredes, 2010, pág. 23)

“Apoyo: Tiene por objeto prestar apoyo a los procesos operativos o tomar decisiones sobre la planificación, control, mejoras y seguridad de las operaciones de la organización” (Paredes, 2010, pág. 23)

“Mejora de los procesos, una de las razones para gestionar las organizaciones por procesos es precisamente la posibilidad de mejorarlos, esto es, aportar más valor al cliente con el mínimo de coste. Este objetivo no debe convertirse en algo puntual: por el contrario, es nuestra tarea de cada día y por eso hablamos de mejora continua”. (Paredes, 2010, pág. 23)

“Mejorar significa estudiar los procesos documentarlos, medir resultados y encontrar soluciones más eficientes y eficaces. Esta es una dinámica que no Acaba nunca. Documentar un proceso no puede ser una excusa para no revisarlo y mejorarlo”. (Paredes, 2010, pág. 23)

2.11. Mejoras a procesos de compactación.

2.11.1. Recolección

“Actualmente existe una dependencia de las personas o de las empresas que se dedican a la recolección de desechos de aluminio, quienes lo trasladan hacia la empresa o centro de acopio”. (Mejicanos, 2009, pág. 39)

“Al evaluar la posibilidad de incrementar la cantidad de envases de aluminio reciclables se propone “buscar el envase y no esperar a que llegue”. (Mejicanos, 2009, pág. 39)

“Una vez adquirido y consumido el producto, inicia su camino al basurero. En este momento existen diferentes canales que puede seguir el material para su posible recuperación”. Por esa razón se propone lo siguiente: (Mejicanos, 2009, pág. 39)

“Depositar el envase en contenedores especializados instalados en lugares estratégicos en la vía pública, lugares donde exista gran afluencia de personas, centros educativos, etc. La empresa debe vaciar periódicamente el contenido de los contenedores y transferir el material al centro de acopio”. (Mejicanos, 2009, pág. 39)

“Es recomendable identificar bien el contenedor y ponerle la información de “COLOCAR SOLO LATAS DE ALUMINIO APACHADAS” ya que de esa forma ocupan menos espacio dentro del contenedor”. (Mejicanos, 2009, pág. 40)

“Previo a la instalación de los contenedores se debe hacer publicidad sobre la propuesta y dar charlas sobre los beneficios ambientales del reciclaje del aluminio, principalmente en los centros educativos”. (Mejicanos, 2009, pág. 40)

2.11.2. Clasificación

“La clasificación se realiza manualmente. El trabajador debe separar las latas de aluminio de las que no lo son. Estas pueden ser de bebidas carbonatadas o gaseosas, cervezas, algunos jugos de frutas, etc.” (Mejicanos, 2009, pág. 40)

Figura 12. Personas clasifican aluminio



Fuente: (Mejicanos, 2009)

Figura 13. Clasificación de otros tipos de aluminio



Fuente: (Mejicanos, 2009)

“Estas personas realizan una actividad manual en una posición ergonómica incorrecta. Además, el uso de equipo de seguridad industrial debe ser indispensable.” (Mejicanos, 2009, pág. 40)

2.11.3. Mejora de proceso de compactación

“Utilizar un electroimán para la separar el material ferroso del aluminio puede representar una inversión inicial alta, pero es compensada con la reducción del personal que realiza esa actividad, rapidez y eficiencia en la clasificación, seguridad (no hay riesgos de accidentes por cortaduras en la piel y manos); existe la posibilidad de que su funcionamiento se lleve a cabo durante varios turnos de trabajo”. (Mejicanos, 2009, pág. 41)

“Usar una banda transportadora donde se alimenta en un extremo los desechos, en el medio las personas recuperan y/o clasifican los envases y en el otro extremo se coloca

un depósito (caja hecha de rejilla o malla) donde cae el material seleccionado.”
(Mejicanos, 2009, pág. 41)

Figura 14. Banda transportadora para clasificar latas de aluminio



Fuente: (Mejicanos, 2009)

Procedimiento

“Es conveniente establecer “el procedimiento de clasificación para estandarizar la forma de llevarlo a cabo y cada vez que una persona realice la actividad lo ejecute según el método establecido”. (Mejicanos, 2009, pág. 42)

“Se reciben los desechos de aluminio en forma separada. Aparte las latas de aluminio, separadamente el aluminio usado en marcos de ventanas y por último otros tipos de aluminio (piezas de vehículos y otros)”. (Mejicanos, 2009, pág. 42)

“Las latas se clasifican, al eliminar aquellas que no son de aluminio (el proceso se facilita con la ayuda de un electroimán)” (Mejicanos, 2009, pág. 42)

“Ya separadas las latas de aluminio se trasladan al área de compactado” (Mejicanos, 2009, pág. 42)

“Se realiza el embalaje al compactar las latas”. Se pesan los balas o paquetes de latas compactadas al usar la báscula y se almacenan” (Mejicanos, 2009, pág. 42)

“Si el aluminio es de marcos de ventana, se empacan (no se compacta), se pesan y se trasladan al almacén” (Mejicanos, 2009, pág. 42)

Auditoria de producto seleccionado

“Es necesario crear un proceso de control para garantizar la buena calidad durante la clasificación. Para llevar a cabo esto se recomienda realizar auditorías de calidad en forma aleatoria, con el objetivo de detectar posibles errores en la clasificación, así como asegurar el buen funcionamiento del procedimiento establecido” (Mejicanos, 2009, pág. 42)

Concepto de Nivel de Calidad Aceptable (AQL)

“Para establecer el criterio de aceptación para cualquier característica de calidad de un producto, es necesario, primero decidir qué porcentaje defectuoso se considera aceptable como promedio del proceso. Al nivel de calidad aceptable se le llama: AQL”. (Mejicanos, 2009, pág. 43)

“No hay antecedentes de calidad no satisfactoria u otras razones para recelar de la calidad del producto, hay que seleccionar el criterio de aceptación con el objeto de proteger al productor contra rechazo de los lotes ofrecidos de un proceso que está en el valor de AQL o mejor”. (Mejicanos, 2009, pág. 43)

Uso del Militar Estándar 105

“Para quienes deseen instalar un programa de Control de Calidad es recomendable la utilización de las tablas Militar Estándar 150D. Para utilizar la Militar Estándar 150D se debe contar con la siguiente información:” (Mejicanos, 2009, pág. 43)

“Nivel de Calidad Aceptable (AQL)

Tamaño del lote a investigar

Tipo de muestreo (simple, doble o múltiple)

Nivel de aceptación (I, II, III).” (Mejicanos, 2009, pág. 43)

“En base al trabajo realizado diariamente se separan aproximadamente de 11,00 a 13,000 unidades al medio día de trabajo. Al tomar ese rango que es el nivel 2 de la tabla militar estándar muestreo simple al 4.0 nivel de calidad estándar se tiene que tomar una muestra de 315 unidades. Se acepta con 21 y se rechaza con 22 y que en caso de determinarse rechazado se reclasificará el producto.” (Mejicanos, 2009, pág. 43)

Compactación y embalaje

“La mejor forma de reducir el volumen de los desechos reciclables es a través de comprimirlos, se imaginan el tamaño del transporte y el costo que representaría trasladar los desechos a granel”. (Mejicanos, 2009, pág. 44)

“Con esta actividad se hace eficiente el proceso tanto mecánico como económico ya que existe una mejora en la reducción del volumen de los materiales, así como reducción de los costos por manejo y traslado” (Mejicanos, 2009, pág. 44)

Maquinaria

“Para llevar a cabo el proceso de compactación y embalaje es necesario el uso de una compactadora o prensa hidráulica. La capacidad de la máquina que tiene la empresa

es suficiente para cubrir las necesidades de compactación y embalaje”. (Mejicanos, 2009, pág. 44)

“Darle servicio de mantenimiento preventivo, (limpieza, lubricación, engrase, servicio al motor eléctrico, etc.), es importante para mantenerla en buen estado y de esta forma garantizar su buen funcionamiento” (Mejicanos, 2009, pág. 44)

“Máquinas compactadoras de latas, una compactadora de latas es aquella que se encarga de reducir el tamaño de una lata y de dejar el material de su construcción listo para reciclar”. (QUIMINET, 2022)

“Las compactadoras generalmente están construidas con sensores ópticos, una cámara al vacío y un pistón puede compactar de manera automática cerca de 15 latas por minuto, para dejarlas en una masa con tres centímetros de espesor”. (QUIMINET, 2022)

“Los sensores perciben cuándo ingresa una lata a la cámara. Hecho esto, la máquina cierra una válvula y presiona a la lata que, una vez compactada, sale por un lado para ser depositada en el contenedor” (QUIMINET, 2022)

“Si de alguna manera se realiza su recolección, el paso que sigue es acumular las latas en bolsas y proceder a su desaparición, y si de alguna manera son captadas por un comprador de desechos se entregan como fueron recolectadas hacen enormes bultos” (QUIMINET, 2022)

“Reciclar el aluminio reduce en un 95% la contaminación atmosférica generada durante su fabricación y fabricar aluminio a partir de aluminio reciclado requiere el 90% menos de energía que partir del mineral original”. (QUIMINET, 2022)

Figura 15. Maquinas compactadoras



Fuente: (QUIMINET, 2022)

Almacenaje

“Si los residuos procedentes de la recolección llegan a la planta, se depositan en un área de descarga o sitio acondicionado, desde donde se debieran trasladar a bandas transportadoras. Siempre que sean latas de aluminio” (Mejicanos, 2009, pág. 44)

“Mediante trabajo manual, operarios calificados y capacitados en la selección y clasificación de desechos, especialmente en la clasificación de residuos de aluminio, eliminan manualmente elementos impropios como residuos voluminosos, electrodomésticos, enseres de mobiliario (marcos de ventanas), elementos metálicos, etc.”. (Mejicanos, 2009, pág. 45)

“Una vez compactado las latas de aluminio se trasladan al área de almacenaje se apilan los bloques para que ocupen menos espacio y facilitar su traslado” (Mejicanos, 2009, pág. 45)

Características de la bodega

“Se recomienda un edificio de segunda categoría donde predomina el acero estructural con una combinación de concreto armado en cantidades menores”. (Mejicanos, 2009, pág. 45)

“La cubierta superior del edificio puede ser de lámina de zinc. Las paredes exteriores pueden ser de ladrillo, block de cemento o del tipo prefabricado de concreto, con superficies rústicas pintadas. Los muros interiores pueden ser de tabique de ladrillo, block de cemento, prefabricadas de tabla yeso, aluminio o plywood decorativo” (Mejicanos, 2009, pág. 45).

“Los pisos en el área de producción pueden ser de concreto armado sin pulir, ya que su resistencia y tipo van de acuerdo con el proceso productivo” (Mejicanos, 2009, pág. 45)

“La ventilación y la iluminación “serán suministradas al aprovechar las fuentes naturales, utilizan medios artificiales solo para operaciones aisladas que así lo requieran. Una buena distribución permitirá un mejor aprovechamiento del espacio” (Mejicanos, 2009, pág. 45)

“El área de oficinas debe estar aparte del área de producción. Es recomendable que tenga un área para jardín, área para parqueo tanto de empleados como para visitas, área de carga y descarga de mercadería y sus áreas de servicios. Agregarle áreas deportivas para los empleados es recomendable”. (Mejicanos, 2009, pág. 46)

Capacidad

“Debido al crecimiento que ha tenido la empresa es necesario contar con más espacio físico del que tiene actualmente, esto se puede lograr de dos formas”: (Mejicanos, 2009, pág. 46)

“Adquieren un área mayor. Se puede llevar a cabo a través de renta un espacio físico mayor, pero implica elevar los costos fijos” (Mejicanos, 2009, pág. 46)

“Utilizar adecuadamente el espacio físico actual al limpiar y eliminar desechos que no se han reutilizado por largo tiempo, así como redistribuyen las áreas de trabajo. Hacen esto obtienen una mejora de un 20 a 30% más de la capacidad actual.” (Mejicanos, 2009, pág. 46)

Maquinaria y equipo

“Ante la creciente demanda de la industria refinadora de aluminio para la elaboración de productos que satisfagan las necesidades del mercado de aluminio reciclado, es cada vez más importante la mejora de procesos y métodos de trabajo”. (Mejicanos, 2009, pág. 47)

“Para satisfacer parte de la demanda y cumplir con las exigencias por parte de la Administración de una industria cada vez más responsable e identificada con el Medio Ambiente, se hace uso de la tecnología a través de maquinaria y equipo”. (Mejicanos, 2009, pág. 47)

“Dentro de los procesos fundamentales de la industria de la recuperación de envases se encuentra la selección de distintos tipos de productos incluidos en los residuos que llegan a los vertederos” (Mejicanos, 2009, pág. 47)

“La segregación de elementos ajenos al proceso de recuperación de envases es una tarea que depende de un personal calificado y una maquinaria cada vez más desarrollada”. (Mejicanos, 2009, pág. 47)

“Posterior al proceso de selección, el material es compactado a fin de ahorrar costos de transporte hasta la fundición donde es tratado para producir lingotes o bobinas y

fabricar nuevos productos. La maquinaria necesaria para este proceso es aquella que facilita el proceso”. (Mejicanos, 2009, pág. 47)

Montacargas

“Utilizado para mover los paquetes de aluminio ya compactados hacia el almacén y para cargar los camiones o contenedores que trasladarán el producto hacia la empresa que se dedica a la fundición del material”. (Mejicanos, 2009, pág. 47)

Prensa hidráulica

“Equipo que se utiliza para compactar el material recibido a granel y forma balas o paquetes reducen su volumen. Es esencial para facilitar su almacenamiento y transporte, disminuyen los costos de ambas operaciones. Esto contribuye significativamente en la economía del proceso de reciclaje.” (Mejicanos, 2009, pág. 48)

Electroimán

“Permite separar los materiales magnéticos de los no magnéticos. Se convierten en imanes temporales gracias a una bobina cilíndrica de alambre enrollada en forma de espiral (solenoides), en cuyo interior se coloca un núcleo de hierro”. (Mejicanos, 2009, pág. 48)

“Si una corriente eléctrica recorre la bobina, se crea un fuerte campo magnético, al alinearse las partículas de hierro en la misma dirección que el campo eléctrico”. (Mejicanos, 2009, pág. 48)

Bandas transportadoras

“Se utilizan en las plantas de recuperación para la selección manual realizado por operarios calificados de los envases que no han podido ser clasificados en forma

completa mediante medios mecánicos de la cadena de producción. Funcionan mediante rodillos impulsados por un motor a través de una correa”. (Mejicanos, 2009, pág. 48)

“La velocidad de la cinta puede variar entre 0.3 y 2 metros por segundo. Su longitud depende de la cantidad de residuos a tratar y el número de fracciones a clasificar, pudiéndose construir varias líneas paralelas para aumentar la producción con un número de puestos de trabajo mayor”. (Mejicanos, 2009, pág. 48)

Figura 16. Proceso importante de mejora con las bandas transportadoras.



Fuente: (Mejicanos, 2009)

2.12. Estandarización

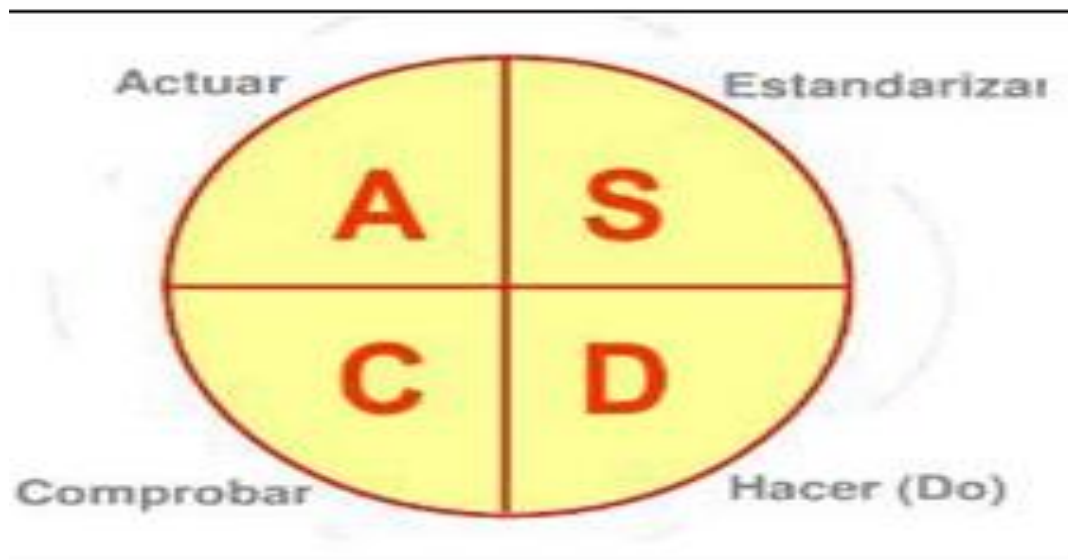
2.12.1. Estandarización de procesos

“Se define el control de procesos como un proceso estandarizado para realizar alguna función. Debemos supervisar el proceso para asegurar que funciona como se pretende y reajustarlo para ponerlo en condiciones apropiadas si está fuera de las condiciones deseadas”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 32)

“Para entender el ciclo de control hay que darle un sentido a la “S”, a la fijación de estándares, que no es fijar una referencia para el sistema, sino fijarla desde la identificación de una mejor práctica contrastada”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 32)

“El ciclo SDCA lo único que propone es mantener el proceso. Por eso, definido el estándar (Standardize), se trata de aplicarlo (Do), controlar los resultados (Check), y ajustar el proceso al estándar (Act) si esos resultados no son los esperados”. (Caycho & Mendoza , 2019)

Figura 17. Ciclo de estandarización.



Fuente: (Masaaki 2011, pág. 5)

2.12.2. Definir el método actual a estandarizar

“Realizar el análisis del método actual comparan con el estándar o la norma establecida a implementar. “Identificar las diferencias y realizar los ajustes al método, incluyen la utilización de registros de control. Ensayar o probar el nuevo método Documentar el método. Desplegarlo al personal. Aplicarlo”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 33)

2.12.3. Estudio de métodos

“El estudio métodos como el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras” (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 33)

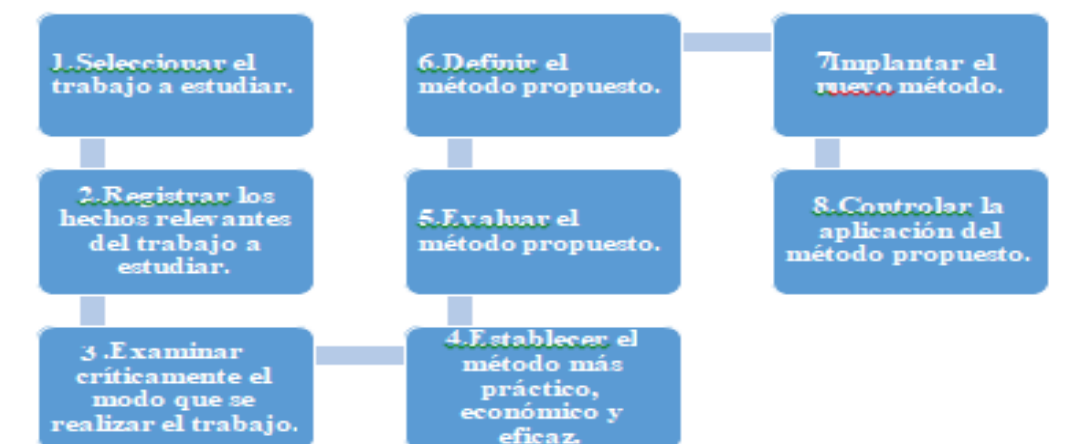
Figura 18. Secuencia del estudio de métodos.



Fuente: (Kanawaty G. 1996. Pág. 77)

“El estudio de métodos consiste en ocho fases.” (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 33)

Figura 19. Etapas del estudio de métodos



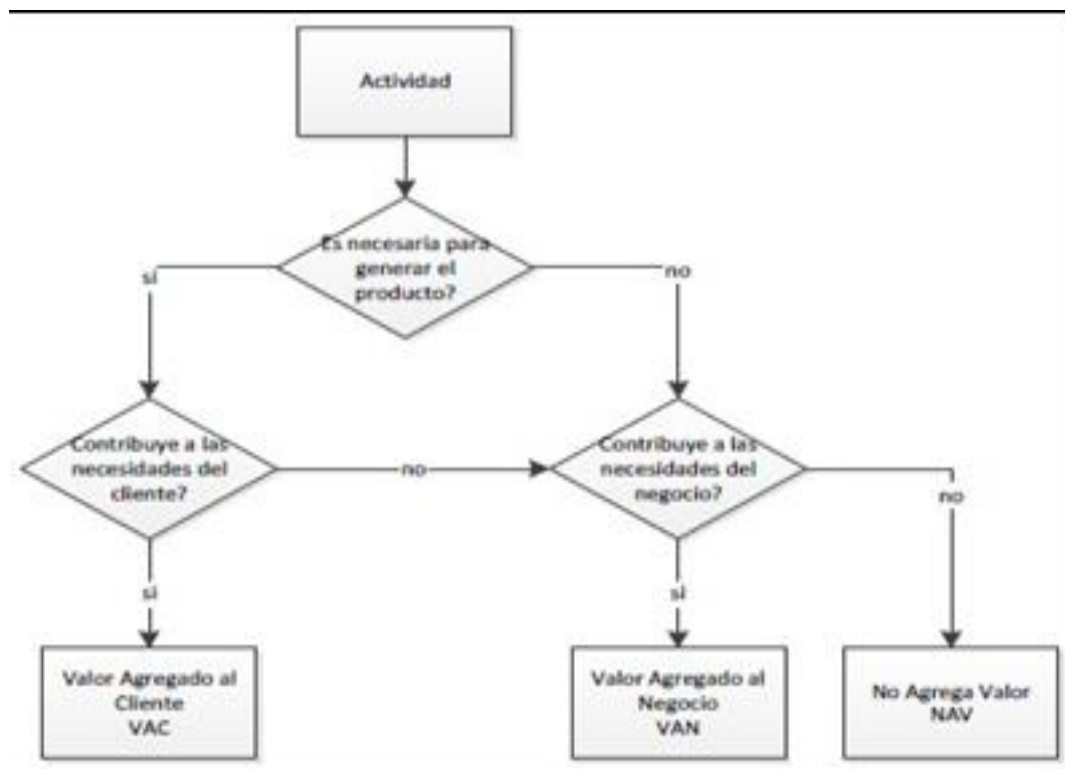
Fuente: (Caycho & Mendoza , 2019)

2.12.4. Análisis de valor agregado

“El análisis de valor agregado es una herramienta administrativa, ya que permite alcanzar cada proceso y actividad, a fin de detectar todos aquellos elementos que causen distorsiones en el sistema sin agrega valor los productos o servicios que se brinden”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 34)

“El análisis del valor agregado de los procesos permitirá establecer qué actividades generan valor agregado para el cliente (VAC), cuales generan valor agregado para el negocio (VAN) y cuales no agregan valor (NAV)”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 34)

Figura 20. Se muestra el flujo para determinar qué actividades agregan o no agregan valor al proceso o negocio.



Fuente: (Caycho & Mendoza , 2019).

“Clasifican las actividades en tres categorías: Aquellas que realmente crean valor de acuerdo con la percepción del consumidor”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 35)

“Aquellas que no crean valor, pero que son actualmente necesarias para el desarrollo del producto, la gestión de pedidos o los sistemas de producción (muda tipo uno) y, por tanto, todavía no pueden eliminarse” (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 35)

“Aquellas acciones que no crean valor según la percepción del consumidor (muda tipo dos) y, por tanto, pueden eliminarse inmediatamente” (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 35)

“Tercera categoría se ha eliminado, ya no hay obstáculos para trabajar en los restantes pasos que no crean valor, por medio del uso del flujo, el pull y las técnicas de perfección que se describirán en los capítulos siguientes”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 35)

“El cálculo de porcentaje de actividades sin valor agregado como el porcentaje improductividad, A modo de ejemplo del análisis de valor agregado.” (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 36)

“Determinar el valor agregado, identificar los fallos y el modo como ocurren, en los procesos de farmacia”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 36)

2.12.5. Estudio de tiempos

“Estudio de tiempo como “la medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 37)

Figura 21. Análisis de valor agregado de los procesos.

Proceso analizado	Número de actividades o pasos evaluados	Número de actividades o pasos que agregan valor	Número de actividades o pasos que no agregan valor
Selección de medicamentos	5	2(40%)	3(60%)
Dispensación de medicamentos por dosis unitaria	8	2(25%)	6(75%)
Elaboración de nutriciones parenterales, quimioterapéuticos	8	4(50%)	4(50%)
Elaboración de medicamentos para pediatría, neonatos, pisos, cirugía	8	4(50%)	4(50%)
Total	29	12(41%)	17(59%)

Fuente: (Caycho & Mendoza , 2019)

“Las etapas necesarias para efectuar sistemáticamente la medición del trabajo”
(Caycho & Mendoza , 2019, pág. 37)

Figura 22. Etapas del estudio de tiempos.

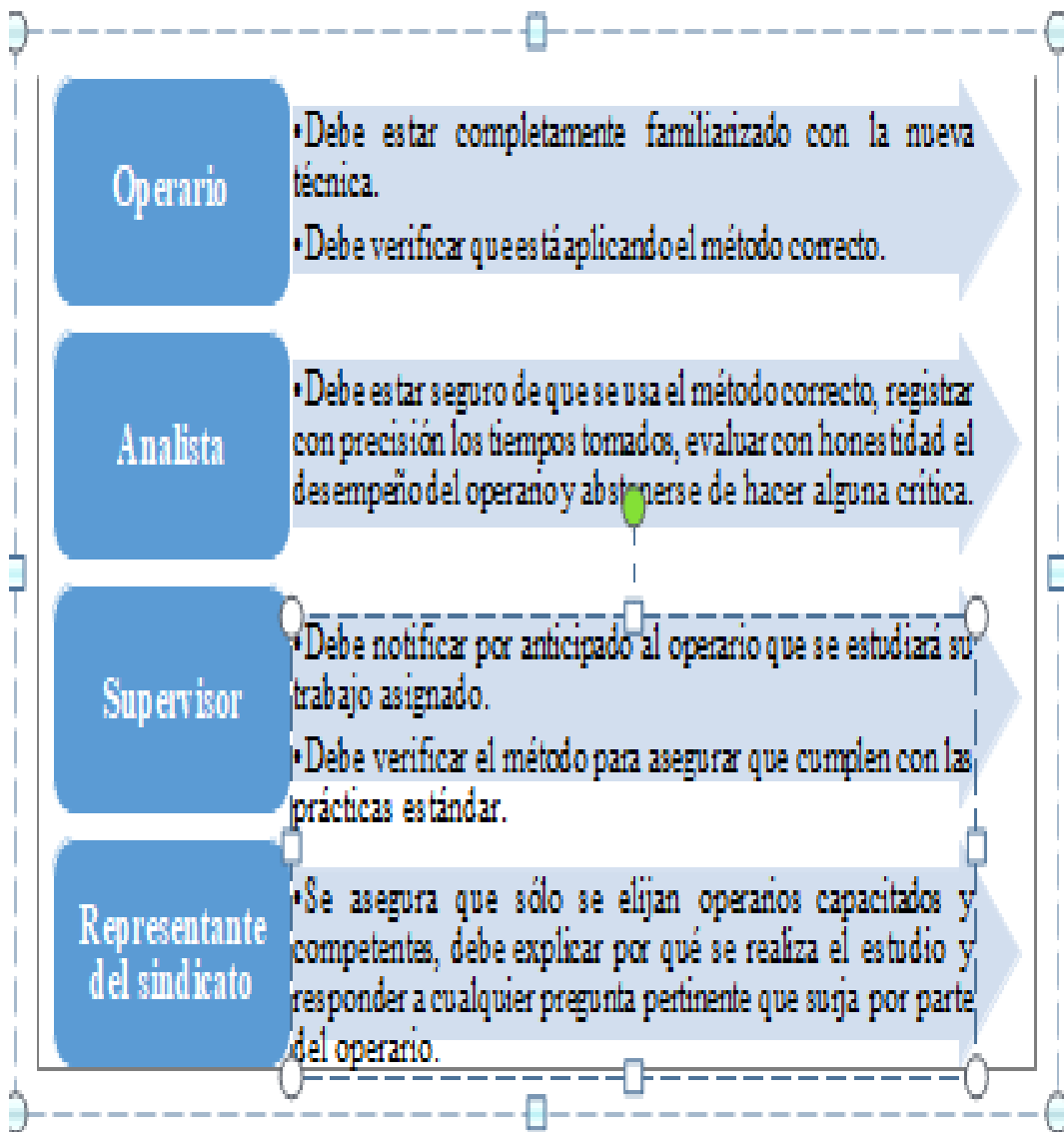
1. <u>Seleccionar</u> la tarea a estudiar.	2. <u>Registrar</u> los datos para efectuar la medición.	3. <u>Examinar</u> los datos para ver si se están utilizando los métodos más eficientes.
4. <u>Medir</u> en tiempo la cantidad de trabajo de cada elemento con la técnica más apropiada.	5. <u>Compilar</u> el tiempo básico de la operación considerando los suplementos.	6. <u>Definir</u> con precisión el tiempo estándar.

Fuente: (Caycho & Mendoza , 2019)

2.12.6. Requerimientos para la aplicación del estudio de tiempos

“Antes de iniciar un estudio de tiempos se deben cumplir ciertos requisitos fundamentales, en tal sentido se señala cuáles son las responsabilidades en la Figura 23. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 37)

Figura 23. Requerimientos del estudio de tiempos.



Fuente: (Caycho & Mendoza , 2019)

“El equipo mínimo requerido para realizar un programa de estudio de tiempos incluye un cronómetro, un tablero de estudio de tiempos, las formas para el estudio y una calculadora de bolsillo. En el cuadro 1, se muestra los requisitos básicos para hacer un estudio de tiempo.” (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 38)

Cuadro 2: Requisitos para el estudio de tiempos.

Elemento	Definición
Cronómetro digital	En la actualidad existen dos tipos de cronómetros: electrónico y minuterero decimal.
Cámara de video grabación	Niebel (2014) define “Las cámaras de videograbación son ideales para grabar los métodos del operario y el tiempo transcurrido” (p.310).
Tablero de estudio tiempos	Niebel (2014) nos dice que “Los analistas encuentran deconveniente tener un tablero adecuado para sostener el estudio de tiempos y el cronómetro (p.310)

Fuente: (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 38)

2.12.7 Procedimiento del estudio de tiempos

“El procedimiento del estudio de tiempos consiste básicamente en: Mantener separados los elementos manuales y los de máquina, puesto que los tiempos de máquina se ven menos afectados por las calificaciones”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 38)

“De la misma forma, separar los elementos constantes (aquellos elementos para los que el tiempo no se desvía dentro de un intervalo especificado de trabajo) de los

elementos variables (los elementos para los que el tiempo varía dentro de un intervalo de trabajo especificado)”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 38)

“Si un elemento se repite, no se incluye una segunda descripción. En vez de esto, se da el número de identificación que se usó si el elemento ocurrió por primera vez, en el espacio proporcionado para la descripción del elemento”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 38)

“El procedimiento del estudio de tiempos a desarrollar fue el siguiente: Cronometraje de los ciclos por puesto de trabajo básicamente existe dos técnicas de cronometraje, qué son los siguientes”: (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 39)

“Método de regresos a cero: en este caso el cronometro es pone en marcha al comenzar el estudio y se deja correr hasta el final.” (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 39)

“Método continuo: en este caso para el análisis de los tiempos debe fijarse el punto de inicio y finalización de la actividad en estudio.” (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 39)

2.12.8. Número de ciclos de trabajo

“El número de ciclos como el total de movimientos y eventos que comprende una sola operación”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 39)

“La actividad de una tarea y su tiempo de ciclo influyen el número de ciclos que se pueden estudiar”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 39)

“Entonces para el cálculo del número de ciclos recomendados para un puesto de trabajo se utiliza la tabla General Electric Company, que se muestra en cuadro 3” (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 39)

Cuadro 3. Número de ciclos recomendados por la General Electric Company.

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.00 o más	3

Fuente: (Caycho & Mendoza , 2019)

2.12.9. Calificación del operario en su puesto de trabajo

“El tiempo real para realizar los elementos de una tarea “depende en un alto grado de la habilidad y esfuerzo del operario, es necesario ajustar hacia arriba el tiempo normal del operario bueno y hacia abajo el del operario deficiente hasta un nivel estándar”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 39)

“La escala de base 100 es la más usada y la más recomendable, establecida en 1943 por los creadores del MTM (Methods Time Measurement), considera los siguientes valores y denominaciones convencionales”. La cual se observa en Cuadro 4. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 39)

Cuadro 4. Valoración escala base 100

Escala	Descripción del desempeño
0	Actividad nula
80	Muy lento, movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo
90	Constante, resuelto, sin prisa, como obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado, parece lento, pero no pierde el tiempo adrede mientras lo observa
100	Activo, capaz, como de obrero calificado medio pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado
110	Muy rápido; el operador actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos muy por encima del obrero calificado
120	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de dudar por largos periodos; actuación de “virtuoso”, solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.

Fuente: (Caycho & Mendoza , 2019)

2.12.10. Cálculo del tiempo normal

“El cálculo del tiempo normal o nivelación consiste en ampliar o reducir el tiempo observado; de acuerdo con el rendimiento superior o inferior del trabajador observado”. El analista multiplica el tiempo observado” (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 39)

2.12.11. Asignación de suplementos

“El tiempo normal no podrá mantenerse a lo largo de la jornada, pues inevitablemente ocurrirán retrasos debido a causas de índole personal o del medio en el cual se efectúa la labor”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 40)

“el tiempo normal no incluye las demoras inevitables, que quizá ni siquiera fueron observadas, así como algunos otros tiempos perdidos legítimos. Por lo tanto, el analista debe realizar el ajuste al tiempo normal mediante la asignación de suplementos, en cuadro 5.” (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 41)

Cuadro 5. Asignación de suplementos

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES			
	Hombres	Mujeres	
A. Suplemento por necesidades personales	5	7	
B. Suplemento base por fatiga	4	4	
2. SUPLEMENTOS VARIABLES			
	Hombres	Mujeres	
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4
B. Suplemento por postura anormal			45
Ligeramente incómoda	0	1	
incómoda (inclinado)	2	3	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			
Peso levantado [kg]			
2.5	0	1	
5	1	2	
10	3	4	
25	9	20	
35.5	22	máx	
D. Mala iluminación			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	
Bastante por debajo	2	2	
Absolutamente insuficiente	5	5	
E. Condiciones atmosféricas			
Índice de enfriamiento Kata			
16		0	
8		10	
F. Concentración intensa			
Trabajos de cierta precisión			0
Trabajos precisos o fatigosos			2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos			5
G. Ruido			
Continuo			0
Intermitente y fuerte			2
Intermitente y muy fuerte			5
Estridente y fuerte			5
H. Tensión mental			
Proceso bastante complejo			1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos			4
Muy complejo			8
I. Monotonía			
Trabajo algo monótono			0
Trabajo bastante monótono			1
Trabajo muy monótono			4
J. Tedio			
Trabajo algo aburrido			0
Trabajo bastante aburrido			2
Trabajo muy aburrido			5

Fuente: (Caycho & Mendoza , 2019)

2.12.12. El tiempo estándar de una operación

“El tiempo estándar como el valor en unidades de tiempo para realizar una tarea, determinado con la aplicación correcta de las técnicas de medición del trabajo por personal calificado”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 41)

“Además, nos dice que se puede expresar la holgura [suplementos] como un multiplicador, para que el tiempo normal (TN) se pueda ajustar fácilmente al tiempo estándar (TE)”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 41)

2.12.13. Balance de línea

“El balance de línea es una herramienta muy importante para el control de la producción, dado que una línea de fabricación equilibrada permite la optimización de variables que afectan la productividad de un proceso tales como: inventarios de producto en proceso, los tiempos de fabricación y las entregas parciales de producción”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 42)

“El balance de líneas casi siempre se realiza para minimizar el desequilibrio entre máquinas y personal mientras se cumple con la producción requerida”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 42)

“Con la finalidad de producir a una tasa especificada, la administración debe conocer las herramientas, el equipo y los métodos de trabajos empleados. Después, se deben determinar los requerimientos de tiempo para cada tarea de ensamble (como taladrar un agujero, apretar una tuerca o pintar con aerosol una parte)”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 42)

“La administración también necesita conocer la relación de precedencia entre las actividades, es decir, la secuencia en que deben desempeñarse las tareas”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 42)

“Una vez construida la gráfica de precedencias que resuma las secuencias y los tiempos de ejecución, pasamos al trabajo de agrupar las tareas en estaciones de trabajo para lograr la tasa de producción especificada este proceso incluye tres pasos”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 43)

“El procedimiento del método heurístico inicia al calcular el tiempo de ciclo de la siguiente forma tomar las unidades requeridas (demanda o tasa de producción) por día y dividir entre el tiempo productivo disponible por día (en minutos o segundos)”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 43)

“Continua con el cálculo del número mínimo teórico de trabajo “este es el tiempo total de duración de las tareas (el tiempo que lleva hacer el producto) dividido entre el tiempo siguiente número entero”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 43)

“Es difícil mantener la productividad de los empleados si no se les provee de las herramientas necesarias para alcanzar la satisfacción en sus trabajos”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 44)

2.12.14. Documentación estándar

“A lo desarrollado en la investigación se emplearon, dos tipos de documentos estándar, para conseguir la estandarización de procesos en la línea de ensamble. A continuación, detallamos estos dos tipos de documentos estándar.” (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 44)

“Instructivo de trabajo, un instructivo de trabajo es una serie de explicaciones y guías de trabajo que son agrupadas, organizadas y expuestas de manera tal que permitan al individuo actuar de acuerdo como sea requerido para cada ocasión” (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 44)

“Lección de un punto (LUP), la lección de un punto (LUP) como una herramienta de comunicación, utilizada para la transferencia de conocimientos y habilidades simples o breves”. (Caycho & Mendoza , 2019, pág. 43)

2.13. Seguridad Industrial

“La Seguridad Industrial es un área dentro de las empresas que trata de manera sistemática la prevención de lesiones o accidentes de trabajo en plantas industriales”. (PRYSMEX, 2022)

“Su mayor utilidad consiste en minimizar la ocurrencia de accidentes laborales, al actuar como agente preventivo en vez de reactivo, sin embargo, cubre también el manejo e investigación de accidentes e incidentes, en caso de llegar a presentarse”.(Mejicanos, 2009)

Figura 24. Medidas de seguridad



Fuente. (PRYSMEX, 2022)

2.13.1. Objetivos de la seguridad industrial

“El principal objetivo de “esta disciplina es alcanzar el indicador de Cero Accidentes en Planta. Para lograrlo se trabaja con una planeación detallada en la identificación de peligros de las instalaciones y los procesos”. (PRYSMEX, 2022)

Sobre la base de la planeación “efectuada, se determinan acciones de monitoreo, ejecución y control para reducir los riesgos de accidentes” (PRYSMEX, 2022)

2.13.2. Importante la seguridad industrial en la planta

“Las actividades de producción en una planta industrial se caracterizan por ser generadoras de empleo masivo. Si bien, el avance tecnológico acelerado ha reducido el personal, en algunos casos, por lo general las plantas y fábricas mantienen un alto número de personas que laboran”. (PRYSMEX, 2022)

“Si grupos significativos de personas se concentran en un lugar para llevar a cabo tareas de producción, las organizaciones pasan a ser responsables de la seguridad de sus empleados.” (PRYSMEX, 2022)

“Un sistema apropiado que permita controlar la seguridad de los trabajadores dentro de la planta, es clave para garantizar resultados en la productividad de la compañía”. (PRYSMEX, 2022)

Figura 25. Sistema de seguridad industrial.



Fuente: (PRYSMEX, 2022)

“Existen cuatro hallazgos que son protagonistas en los programas de Seguridad Industrial:” (PRYSMEX, 2022)

“Los accidentes laborales: son sucesos repentinos que sobrevienen por causa del trabajo y producen en el trabajador lesión orgánica, perturbación funcional, invalidez o muerte. También se incluye daños graves a la instalación o al medio ambiente”. (PRYSMEX, 2022)

“Los incidentes: “Estos son acontecimientos no deseados que, bajo condiciones un poco diferentes, podrían haber causado lesiones a las personas, daños a la instalación o pérdidas al proceso”. (PRYSMEX, 2022)

“Acto inseguro: se le llama también acto subestándar y es toda acción que realiza el trabajador de manera insegura o inadecuada, aumentan la probabilidad de que ocurra un accidente de trabajo.” (PRYSMEX, 2022)

“Condición insegura: medio o situación presente en el lugar de trabajo, caracterizada por la presencia de riesgos no controlados que pueden llevar a la ocurrencia de accidentes laborales.” (PRYSMEX, 2022)

2.13.3. Cinco puntos que debes tomar en cuenta para garantizar la seguridad industrial

“Te presentamos cinco puntos que debes tener claros y establecidos para conseguir la eficacia de tu sistema de seguridad para los trabajadores en la planta”: (PRYSMEX, 2022)

El rubro de la empresa

“La compañía debe asignar un rubro o un presupuesto para la seguridad de sus empleados. “No es solamente para dar cumplimiento a normativas gubernamentales

o exigidas por los clientes, es importante establecer políticas propias para dar seguridad a los empleados” (PRYSMEX, 2022)

“Puedes sustentar los presupuestos para Seguridad Industrial, profundizar sobre qué es y para qué sirve específicamente en tu empresa y tus procesos. Puedes mostrar estadísticas de los accidentes e incidentes ocurridos y los sobrecostos que éstos han ocasionado” (PRYSMEX, 2022)

La planta y sus condiciones

“Si tienes la posibilidad de adecuar la planta y sus procesos desde el diseño, se evitarán muchos sobrecostos posteriores. Tener en cuenta las normas vigentes para el tipo de planta industrial en el momento de construir e instalar los equipos, es la mejor estrategia de prevención”. (PRYSMEX, 2022)

“Es importante tener en cuenta la ubicación de la planta, que cuente con los servicios de acueducto, energía, comunicaciones y transporte. Además, hay que verificar las condiciones de seguridad, accesos autorizados, vigilancia, monitoreo, comunicación con la policía y bomberos”. (PRYSMEX, 2022)

“Los materiales a emplear, los cálculos y diseños, las instalaciones internas, eléctricas, hidráulicas, y de cualquier otra índole, siempre deben estar de acuerdo a las normas actualizadas y las especificaciones de los fabricantes”. (PRYSMEX, 2022)

“En cuanto a la maquinaria y equipo, hay normas básicas en distribución de planta para tener un buen flujo del proceso. Evitar los represamientos o bucles en el proceso previene situaciones de riesgo”. (PRYSMEX, 2022)

“Es necesario tener en cuenta: el acceso, la iluminación, el anclaje seguro, señalización del área operacional y de seguridad, paradas de emergencia, guardas o

aislamiento de las partes peligrosas y demás recomendaciones de seguridad dadas por el fabricante”. (PRYSMEX, 2022)

Equipo de protección personal

“Con respecto al Equipo de Protección Personal (EPP) es un aspecto de la Seguridad Industrial que no ha sido ajeno al avance y la innovación”. (PRYSMEX, 2022)

Figura 26. Comparten indicaciones para implementación de seguridad industrial.



Fuente. (PRYSMEX, 2022)

“Hoy en día, se puede contar con equipo para protección de cabeza, cara, ojos, oídos, sistema respiratorio, manos, pies, trabajo en alturas y espacios confinados. Estos equipos deben seleccionarse de acuerdo a la ocupación y los riesgos específicos”. (PRYSMEX, 2022)

“Es necesario establecer procedimientos de control para el Equipo de Protección Personal, desde que es requerido para la adquisición, recibido del proveedor, almacenado, entregado y utilizado”. (PRYSMEX, 2022)

Figura 27. Trabajadores con cascos como medidas de seguridad industrial



Fuente: (PRYSMEX, 2022)

La capacitación constante de los trabajadores

“La Seguridad Industrial requiere la formación de una cultura organizacional. Por esta razón la capacitación permanente, adecuada y con verificación de su eficacia, es vital para la formación de una cultura segura dentro de la planta”. (PRYSMEX, 2022)

“En plantas industriales donde el número de trabajadores es elevado, los programas de capacitación requieren control y seguimiento, verifican que todas las personas reciban el entrenamiento establecido”. (PRYSMEX, 2022)

“Sensibilizar en la importancia de la seguridad laboral, el autocuidado, el valor de la persona en casa y en la sociedad, hace que los individuos sean más receptivos a los objetivos de la seguridad industrial”. (PRYSMEX, 2022)

El monitoreo del sitio

“Después de diseñar y establecer el sistema, viene la acción: controlar. Se hace indispensable monitorear y verificar contra indicadores qué cumplimiento se da día a día”. (PRYSMEX, 2022)

“Esta verificación permite ver los logros alcanzados y las oportunidades de mejora, para realizar los ajustes que corresponda. Las organizaciones delegan estas tareas en profesionales que se encargan del programa y lideran el sistema” (PRYSMEX, 2022)

“La tecnología es herramienta de primera mano, indispensable y nuestra gran aliada, pues manejar un alto número de datos, lugares, ambientes, máquinas, equipos, personas, cargos y demás, se hace ineficiente si se emplean únicamente herramientas manuales” (PRYSMEX, 2022)

2.13.4. Consideraciones básicas de la Seguridad Industrial en la planta.

“La Seguridad Industrial es uno de los aspectos básicos para alcanzar los resultados en plantas industriales, por lo que debe contar con personal y equipo tecnológico especializado en su manejo”. (PRYSMEX, 2022)

“Obtener los objetivos de la Seguridad Industrial obliga a implementar sistemas eficaces que obtengan, procesen y entreguen información de manera estratégica, para tomar las acciones preventivas que se requieran y llevar los indicadores de ocurrencia de accidentes a cero”. (PRYSMEX, 2022)

“Los sistemas de control inteligente y automatizados se hacen cada vez más indispensables para entregar las metas establecidas en el control de la seguridad laboral”. (PRYSMEX, 2022)

2.14. Técnicas de Evaluación para Mejora Continua.

2.14.1. ¿Cómo certificar nuestra organización según normas ISO 9000?

“Tal como mencionamos antes, los requisitos para la certificación del sistema de calidad están expuestos en la norma ISO 9001”. (ATLAS, 2020)

“Es por esto que es la única norma certificable y es la que promueve la adopción de un enfoque a procesos al desarrollar, implementar y mejorar la eficacia del sistema de gestión de la calidad”. (ATLAS, 2020)

2.14.2. Evaluación para Mejora Continua.

Enfoque a procesos

“El enfoque a procesos implica la definición y gestión sistemática de los procesos y sus interacciones. Si lo adoptamos nos permitirá comprender los requisitos y ser coherentes en su cumplimiento”. (ATLAS, 2020)

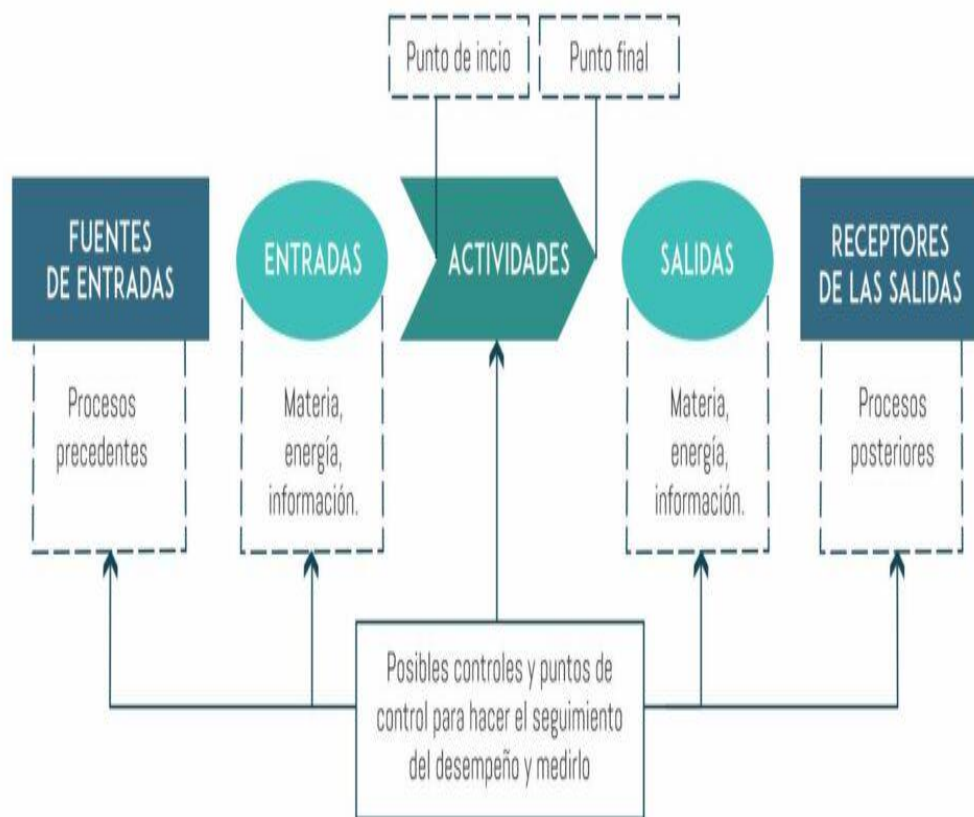
“No obstante, también nos ayudará a considerar los procesos a partir de su valor agregado, así, lograr un proceso eficaz que se mejore a partir de la evaluación de datos e información objetiva”. (ATLAS, 2020)

“Si observamos la figura de abajo podemos ver el esquema de un proceso, en el que se representa la interacción de sus elementos. Además, en él se pueden visualizar los puntos de control del seguimiento y la medición, que son necesarios para ejecutar los controles”. (ATLAS, 2020)

“Pero, ¿qué es lo que busca la ISO 9001? Esencialmente y, sobre todo, adoptar herramientas y metodologías que permitan lograr determinado nivel de calidad de producto o servicio y de mantenerlo en el tiempo.” (ATLAS, 2020)

“Sin embargo, también busca establecer direcciones claras para que las organizaciones utilicen adecuadamente estas normas y brindar certeza (a proveedores, clientes, directivos, etc.) del nivel de calidad alcanzado”. (ATLAS, 2020)

Figura 28. Enfoque de proceso en la evaluación de mejora continua.



Fuente: (ATLAS, 2020)

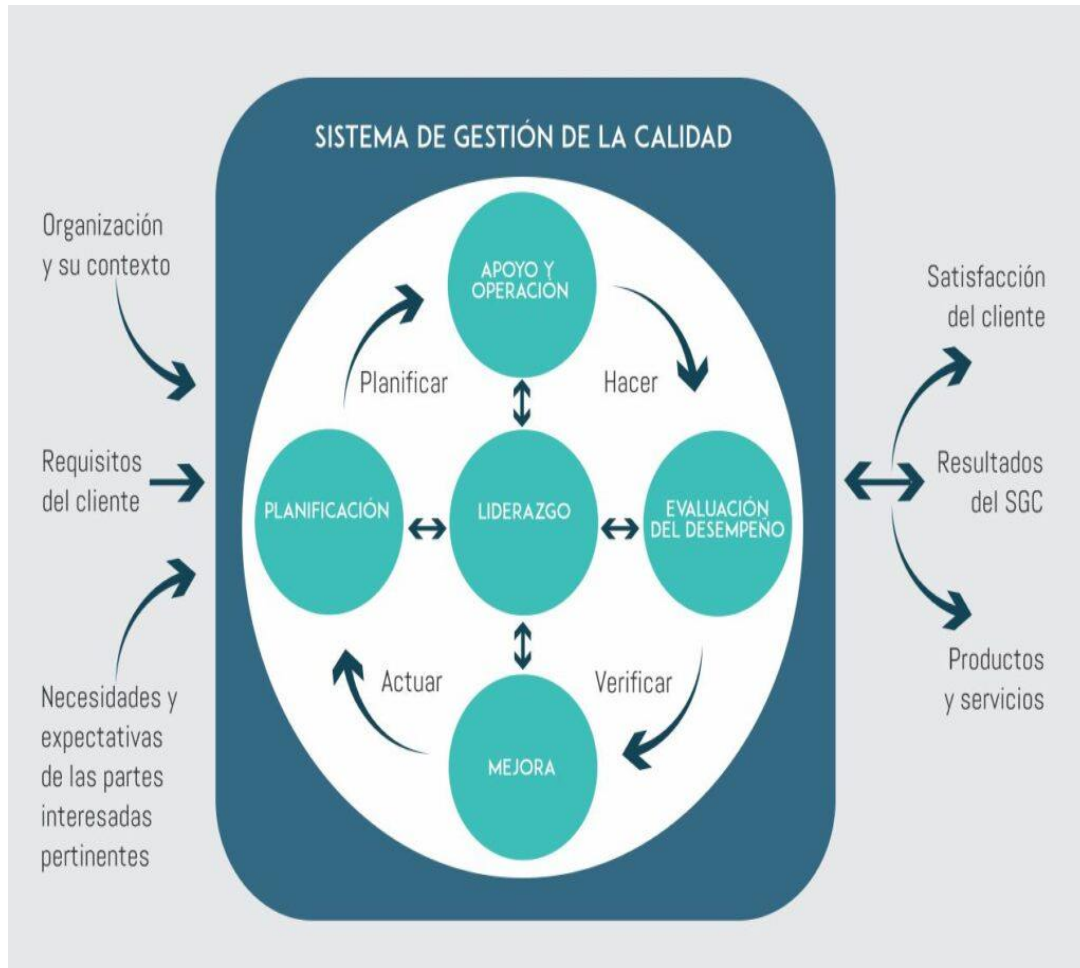
Los siete principios y el ciclo PDCA

“Así es que, además de tener un enfoque a procesos, se basa en los principios de la calidad introducidos por la norma ISO 9000. En otras palabras, entiende al conjunto de sus requisitos ordenados según el ciclo PDCA”. (ATLAS, 2020)

Ciclo PDCA: Qué es y cómo se implementa la mejora continua.

“Así, podemos aplicar esta metodología a todos los procesos y al sistema de gestión de la calidad como un todo. Si vemos en la siguiente imagen podremos ver cómo implementar los sistemas de calidad basados en el PDCA:” (ATLAS, 2020)

Figura 29. Sistema de Gestión de la Calidad.



Fuente: (ATLAS, 2020)

“Tal como se ve, podemos describirlo brevemente de la siguiente manera:

Planificar (Plan): establecer los objetivos del sistema, así como sus procesos y recursos necesarios.” (ATLAS, 2020)

Hacer (Do): implementar lo planificado.

Verificar (Check): medir los procesos resultantes según las políticas de calidad implementadas.

Actuar (Act): adoptar acciones de mejora continua.” (ATLAS, 2020)

¿Qué beneficios tiene implementar normas ISO 9000?

“Según estudios realizados por la Universidad de Harvard y la British Standards Institution, aquellas organizaciones que adoptaron sistemas de gestión de la calidad y certificaron ISO 9000, lograron beneficios más allá de lo estrictamente productivo. Entre ellos, podemos destacar lo siguiente”: (ATLAS, 2020)

“Reducción de costos en más de 50% de los casos. Incrementos de productividad en el orden del 75%. Altas tasas de mejora en los niveles de satisfacción del cliente. Reducción en los tiempos de fabricación. Amplias mejoras en sus indicadores globales”. (ATLAS, 2020)

2.15. Base legal.

2.15.1. Constitución Política de la República de Guatemala

“La Constitución Política de la República de Guatemala, establece en el artículo noventa y siete que, El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico.” (Chavéz., 2017, pág. 34)

“Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, y evitar su depredación.” (Chavéz., 2017, pág. 34)

“Otro artículo de la Constitución Política de la República de Guatemala es el artículo número noventa y cuatro establece Obligación del Estado, sobre salud y asistencia social. El Estado velará por la salud y la asistencia social de todos los habitantes. (Chavéz., 2017, pág. 35)

“Desarrollará, a través de sus instituciones, acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, coordinación y las complementarias pertinentes a fin de procurarles el más completo bienestar físico, mental y social”. (Chavéz., 2017, pág. 35)

“La salud es fundamental para los habitantes de Guatemala, y el Estado vela por la salud y asistencia social de todos, pero también el artículo sesenta y ocho establece Participación de las comunidades en programas de salud. Las comunidades tienen el derecho y el deber de participar activamente en el planificación, ejecución y evaluación de los programas de salud.” (Chavéz., 2017, pág. 35)

2.15.2. Código Municipal

“El Código Municipal, Decreto Número 12-2002 del Congreso de la República, establece en el Artículo número treinta y cuatro establece Reglamento interno. El Concejo Municipal emitirá su propio reglamento interno de organización y funcionamiento, los reglamentos y ordenanzas para la organización y funcionamiento de sus oficinas, así como el reglamento de personal y demás disposiciones que garanticen la buena marcha de la administración municipal.” (Chavéz., 2017, pág. 36)

“Este artículo tiene un gran significado para el funcionamiento efectivo de un Municipio, y vela por una buena administración del mismo por medio de la creación de reglamentos y ordenanzas facultad que brinda el artículo tres de este mismo cuerpo legal, esto les brinda autonomía a las municipalidades, entonces la toma de decisiones, en cuanto a salud, residuos, basura, y contaminación ambiental es más fácil de tratar lo que se necesitaría sería voluntad de las autoridades municipales”. (Chavéz., 2017, pág. 35)

“Las municipalidades en general entonces tienen una gran responsabilidad y esta no es solo de crear programas de recolección y disposición de los residuos, sino también

las municipalidades en general deben y están obligadas a dar tratamientos adecuados a la basura y a la chatarra y así crear un marco jurídico en donde los Recolectores y Chatarreros puedan ser guiados para un manejo adecuado y que se pueda tutelar el Medio Ambiente y los recursos naturales existentes”. (Chavéz., 2017, pág. 37)

“Igualmente el artículo número setenta y dos de este mismo Código Municipal, indica Servicios públicos municipales. El municipio debe regular y prestar los servicios públicos municipales de su circunscripción territorial y, por lo tanto, tiene competencia para establecerlos, mantenerlos, ampliarlos y mejorarlos, en los términos indicados en los Artículos anteriores, garantizan un funcionamiento eficaz, seguro y continuo y, en su caso, la determinación y cobro de tasas y contribuciones equitativas y justas. Las tasas y contribuciones deberán ser fijadas al atender los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento de calidad y cobertura de servicios.” (Chavéz., 2017, pág. 38)

“Las Municipalidades tienen facultades amplias para prestar servicios públicos, incluyen el de recolección y manejo de chatarra, y tienen capacidad de mantener ampliar o mejorar los servicios, todo con un costo que el ciudadano debe pagar, pero al final si con transparencia y probidad se manejan los recursos económicos, se podrá tener municipios que tengan planes que puedan mejorar y velar por el cuidado del Medio Ambiente”. (Chavéz., 2017, pág. 38)

“El Artículo ochenta dice Relaciones laborales. Las relaciones laborales entre la municipalidad, sus funcionarios y empleados se rigen por la Ley de Servicio Municipal, los reglamentos que sobre la materia emita el Concejo Municipal, y los pactos y convenios colectivos que suscriban de conformidad con la ley.” (Chavéz., 2017, pág. 39)

“Es aquí donde se ve la relación laboral que tienen los trabajadores con la municipalidad, y esta relación laboral la tendrían todos los trabajadores chatarreros o recolectores si en caso fueran contratados por la municipalidad, pero quedarían afuera si son empresas particulares las contratadas para prestar este servicio.” (Chavéz., 2017, pág. 39)

“Y el Artículo noventa y cuatro menciona capacitación a empleados municipales. Las municipalidades en coordinación con otras entidades municipales y de capacitación, tanto públicas como privadas, deberán promover el desarrollo de esfuerzos de capacitación a su personal por lo menos una vez por semestre, con el propósito de fortalecer la carrera administrativa del empleado municipal” (Chavéz., 2017, pág. 39)

“Este artículo menciona algo muy importante que es la capacitación a los empleados municipales, esto sería un aporte muy importante en cuanto al manejo de la basura y las formas actuales que se tienen para el manejo de desechos municipales” (Chavéz., 2017, pág. 39)

“Municipalidades cuentan con juzgado de asuntos municipales, esto estipulado en el Artículo ciento sesenta y uno, este ejecuta ordenanzas y cumple reglamentos y disposiciones municipales, con una jurisdicción específica, y una competencia que regula el mismo código municipal”. (Chavéz., 2017, pág. 39)

“También el mismo cuerpo legal menciona en el artículo ciento cincuenta y uno que existen sanciones, estas derivadas de faltas o infracciones se puede imponer: a) Amonestación verbal o escrita. Multa. Suspensión hasta por tres meses, según sea la gravedad de la falta administrativa o infracción de la licencia o permiso municipal, en cuyo ejercicio se hubiere cometido. Cancelación de la licencia o permiso. Cierre provisional del establecimiento. Demolición total o parcial, si así procediere, de la obra o construcción.” (Chavéz., 2017, pág. 39)

2.15.3. Código de Salud

“El Código de Salud Decreto Número 90-97 del Congreso de la República de Guatemala, en el Artículo tres regula Responsabilidad de los ciudadanos. Todos los habitantes de la República están obligados a velar, mejorar y conservar su salud personal, familiar y comunitaria, así como las condiciones de salubridad del medio en que viven y desarrollan sus actividades”. (Chavéz., 2017, pág. 40)

“Este artículo es aplicable con el solo hecho de ser habitante de la República, esto incluye a toda la población, sin discriminación, indistintamente se dediquen a distintas actividades o rubros que se tienen o se tengan en la sociedad, sectores como público y privado, niño o niña, joven, adulto todos guardaran los preceptos de velar, mejorar y conservar”. (Chavéz., 2017, pág. 40)

“El Artículo treinta y ocho menciona acciones dirigidas a promoción y prevención e interrumpir las enfermedades en su inciso c) dice en relación con el ambiente, las acciones de promoción y prevención buscarán el acceso de la población con énfasis en la de mayor postergación, a servicios de agua potable, adecuada eliminación y disposición de excretas, adecuada disposición de desechos sólidos, higiene de alimentos, disminución de la contaminación ambiental”. (Chavéz., 2017, pág. 41)

“El artículo ciento cinco del Código de Salud, Sitios y espacios abiertos. Los propietarios o poseedores de predios, sitios o espacios abiertos en sectores urbanos y rurales, deberán cercarlos y mantenerlos libres de desechos sólidos, malezas y aguas estancadas. Las autoridades municipales, en coordinación con las sanitarias, son responsables de hacer cumplir esta disposición”. (Chavéz., 2017, pág. 45)

“En el Artículo doscientos veinte cinco menciona infracciones contra la prevención o protección competente. Utilizar lugares para la disposición de desechos sólidos sin

solicitar dictamen previo al Ministerio de Salud y a la Comisión Nacional del Medio Ambiente”. (Chavéz., 2017, pág. 46)

“Arrojar o acumular desechos sólidos de cualquier tipo en lugares no autorizados, alrededor de zonas habitadas o en sitios en donde se pueda producir daños a la salud de la población, al ornato o al paisaje; utilizar medios inadecuados para su transporte y almacenamiento; o proceder a su utilización, tratamiento o disposición final, sin la autorización municipal correspondiente”. (Chavéz., 2017, pág. 46)

“Almacenar, transportar, transformar o disponer, las empresas industriales y comerciales, de cualquier tipo de residuos o desechos sólidos, sin contar para esos efectos con sistemas adecuados, establecidos en el reglamento respectivo” (Chavéz., 2017, pág. 46)

“Este artículo del código de salud trata de infracciones las cuales son aplicables actualmente pero a pesar de estas infracciones no son suficientes, son estas las que ayudan al manejo y control de los residuos y mejor control de la acumulación de chatarras, se necesitan algo más ya que se debe tener más empeño en las autoridades para el mejor control y sanción del manejo de residuos y del trabajo de los Recolectores y Chatarreros para una conservación del Medio Ambiente y cuidado de la salud de los habitantes” (Chavéz., 2017, pág. 46)

2.15.4. Código de Trabajo

“El Código de Trabajo, decreto 1441, en el Artículo primero regula este Código regula los derechos y obligaciones de patronos y trabajadores, con ocasión del trabajo, y crea instituciones para resolver sus conflictos. Con esto inicia este código se observa que regula la relación de trabajo entre el patrono y el trabajador, y para el tema de los Recolectores y Chatarreros en las instituciones privadas esta relación de trabajo podría entonces ser aplicable.” (Chavéz., 2017, pág. 47)

“Los Artículos dos y tres del mismo cuerpo legal dicen Artículo 2. Patrono es toda persona individual o jurídica que utiliza los servicios de uno o más trabajadores, en virtud de un contrato o relación de trabajo” (Chavéz., 2017, pág. 47)

“Sin embargo, no quedan sujetas a las disposiciones de este Código, las personas jurídicas de Derecho Público a que se refiere el artículo 119 de la Constitución de la República. Y el Artículo tres dice trabajador es toda persona individual que presta a un patrono sus servicios materiales, intelectuales o de ambos géneros, en virtud de un contrato o relación de trabajo.” (Chavéz., 2017, pág. 47)

“Estos dos artículos mencionan la relación laboral que general el hecho de utilizar servicios de uno o más trabajadores y por el otro lado el prestar servicios agregan a esto un contrato o relación de trabajo, por lo cual queda bien delimitada las acciones con las que se debe contar para que surja esta relación laboral, en cuanto a los Recolectores y Chatarreros, si se está en el sector privado debería estar autorizada la empresa y constituiría una relación laboral, el problema actual es que muchas de estas empresas no están autorizadas como tales y no existe un control efectivo para ellas”. (Chavéz., 2017, pág. 47)

2.15.5. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto Numero 68-86 del Congreso de la República y sus reformas

“El Decreto Número 68-86 del Congreso de la República, en el Artículo primero regula El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del Medio Ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.” (Chavéz., 2017, pág. 49)

“Los recolectores y los chatarreros tiene un papel fundamental, que con una buena legislación y un marco jurídico completo puede cambiar la actual situación en donde existen acciones pero no son tan puntuales como para evitar efectivamente la contaminación ambiental, si se trabaja con recolectores y chatarreros se evitarían grandes problemas actuales de la basura y de la contaminación que esta genera, y con esto se podría dar aportes económicos, científicos y tecnológicos, evitar así seguir el proceso de explotar recursos renovables y no renovables sin ningún tipo de control.” (Chavéz., 2017, pág. 50)

“Lamentablemente esta prohibición se queda corta ya que las industrias venden a los habitantes productos que al final se convierten en basura o en chatarra y lamentablemente se pretende que los entes encargados como las municipalidades el Estado y consecuentemente “los Recolectores y Chatarreros se hagan cargo de estos restos o productos que ya no funcionan, y la falta de instrucción y falta de legislación hace que esos productos, que son combinaciones dañinas, productos químicos, o que contienen gases, pueden generar consecuencias para la salud y contaminación”. (Chavéz., 2017, pág. 50)

“Y al final son productos que se quedan en el territorio nacional y contaminan el Medio Ambiente por el mal manejo que se tiene que dejar sin ninguna responsabilidad a las empresas que hicieron el producto, aunque actualmente existen algunas que, si se hacen responsables de la basura que generan sus productos, pero a pesar de eso aún no es suficiente”. (Chavéz., 2017, pág. 51)

2.15.6. Ley de Fomento de la Educación Ambiental, Decreto 74-96

“La Ley de Fomento de la Educación Ambiental, del Congreso de la República, Decreto 74-96 como objetivos en su Artículo primero dice: La presente Ley tiene por objeto:”

“Promover la educación ambiental en los diferentes niveles y ciclos de enseñanza del sistema educativo nacional.” (Chavéz., 2017, pág. 51)

“Promover la educación ambiental en el sector público y privado a nivel nacional. Coadyuvar a que las políticas ambientales sean bien recibidas y aceptadas por la población.” (Chavéz., 2017, pág. 51)

Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, Decreto Número 11- 2002

“Ley De Los Consejos De Desarrollo Urbano y Rural, Decreto Número 11-2002 del Congreso De La República De Guatemala, en su Artículo dos menciona y enumera principios del Sistema de Consejos de Desarrollo mencionan en el inciso e) de citado cuerpo legal el cual dice que es un principio. La conservación y el mantenimiento del equilibrio ambiental y el desarrollo humano, con base en las cosmovisiones de los pueblos maya, xínca y garifuna y de la población no indígena.” (Chavéz., 2017, pág. 53)

III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para la comprobación de la hipótesis la cual es “La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años, por deficiente proceso de compactación, es debido a la inexistencia de plan para implementación de Mejora Continua.”.

Se identificó 1 población a encuestar; para lo cual se utilizó el método deductivo, la cual (profesionales del área de Producción) se direccionó a obtener información sobre el efecto y causa. Se trabajó la técnica de censo por medio de la población finita cualitativa, con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error.

Para responder efecto y causa, se trabajó con 8 profesionales del área de Producción.

De la gráfica uno a la cinco se comprueba la variable Y o efecto principal; mientras que de la gráfica seis a la diez, se comprueba la variable X o causa.

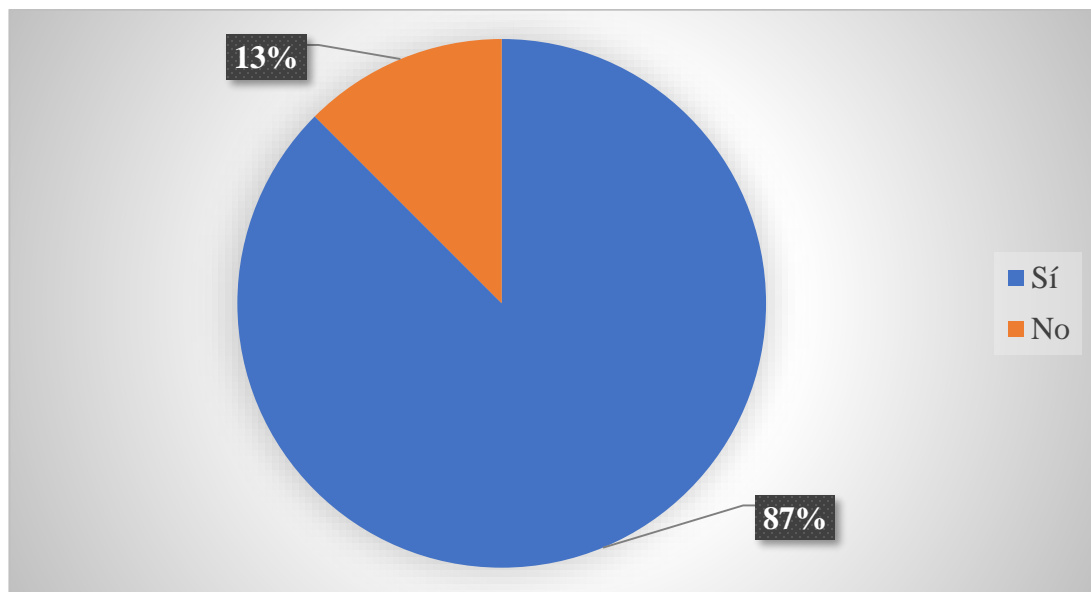
III.1. Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable dependiente (Y) o el efecto.

Cuadro 6. Profesionales del área de Producción que consideran que existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	07	88
No	01	13
TOTAL	08	100

Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Gráfica 1. Profesionales del área de Producción que consideran que existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en la empresa.



Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Análisis:

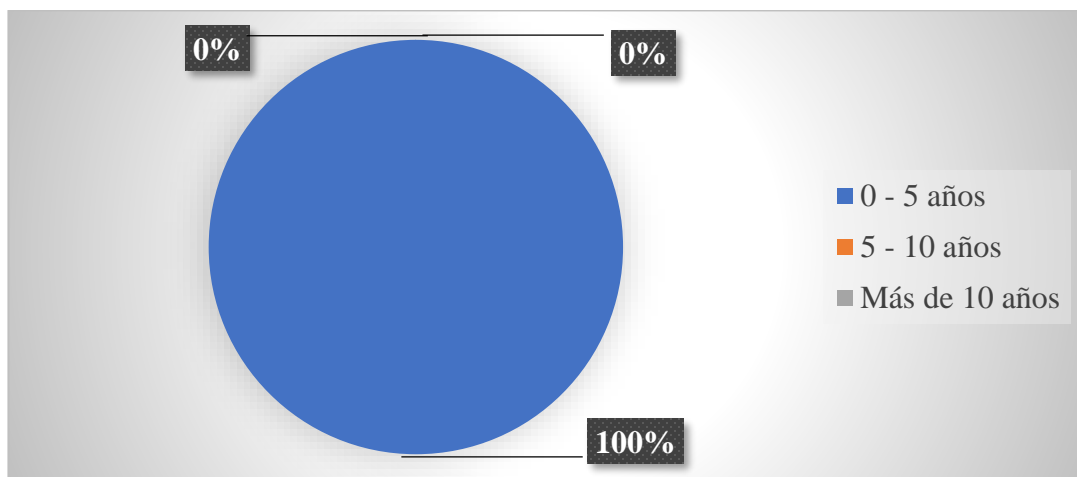
El efecto se confirma mediante la opinión de la mayoría de los profesionales del área de Producción al indicar que sí que existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en la empresa. Mientras que la minoría de encuestados, indica lo contrario.

Cuadro 7. Profesionales del área de Producción que indican desde hace cuánto tiempo existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
0 – 5 años	08	100
5 – 10 años	00	00
Más de 10 años	00	00
TOTAL	08	100

Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Gráfica 2. Profesionales del área de Producción que indican desde hace cuánto tiempo existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa.



Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Análisis:

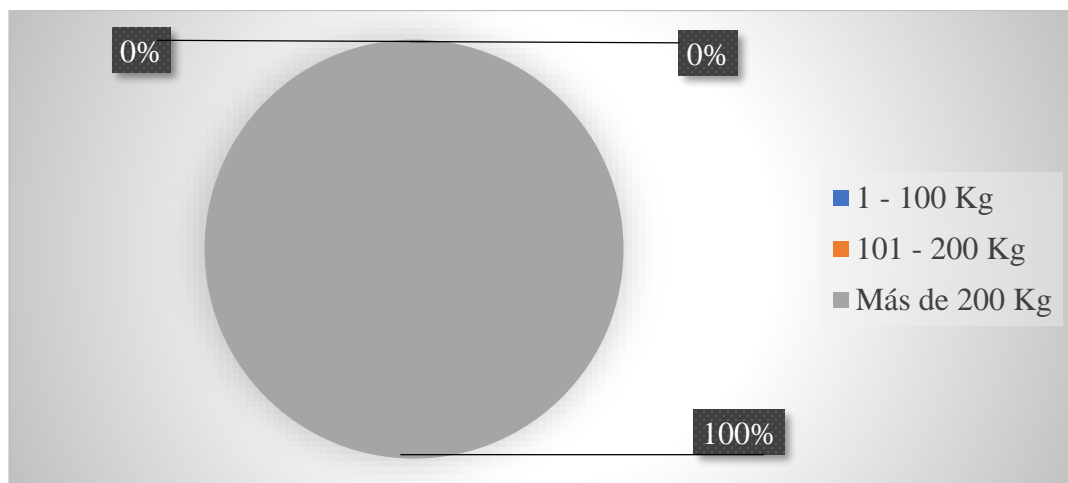
El efecto se confirma mediante la opinión de todos de los profesionales del área de Producción al indicar que en el rango de cero a cinco años existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa.

Cuadro 8. Profesionales del área de Producción manifiestan en cuantos kilogramos se ha reportado el incremento de la merma en el peso de producción de Aluminio (Al) compactado por la empresa, en el último año.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
1 – 100 Kg	00	00
101 – 200 Kg	00	00
Más de 200 Kg	08	100
TOTAL	08	100

Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Gráfica 3. Profesionales del área de Producción manifiestan en cuantos kilogramos se ha reportado el incremento de la merma en el peso de producción de Aluminio (Al) compactado por la empresa, en el último año.



Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Análisis:

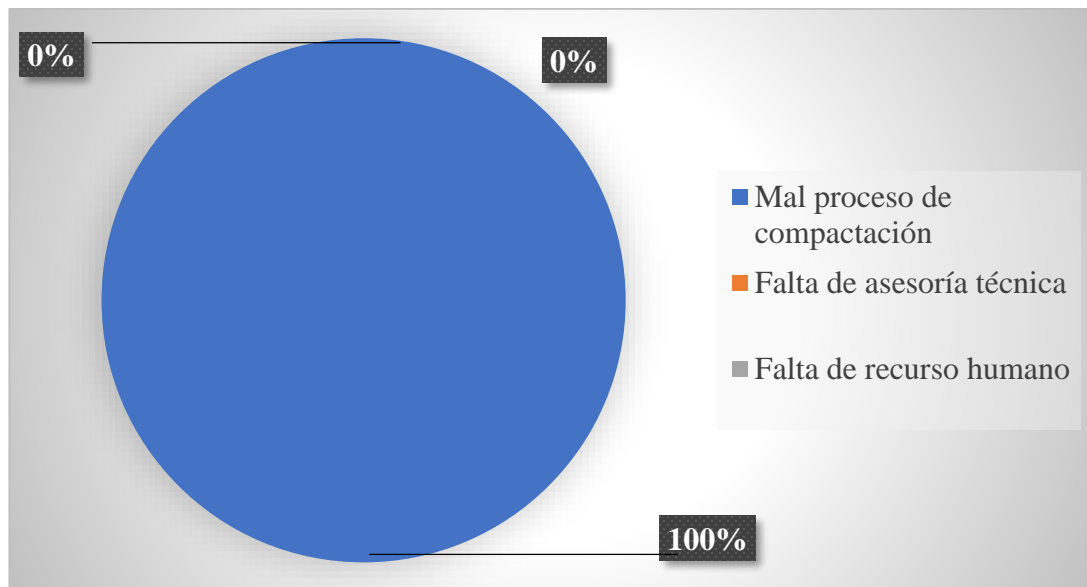
El efecto se confirma mediante la opinión de la totalidad de los profesionales del área de Producción al manifestar que el incremento de la merma en el peso de producción de aluminio (Al) compactado en la empresa en el último año ha sobrepasado más de doscientos kilogramos.

Cuadro 9. Profesionales del área de Producción manifiestan cual es la causa de la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Mal proceso de compactado	08	100
Falta de asesoría técnica	00	00
Falta de recurso humano	00	00
TOTAL	08	100

Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Gráfica 4. Profesionales del área de Producción manifiestan cual es la causa de la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa.



Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Análisis:

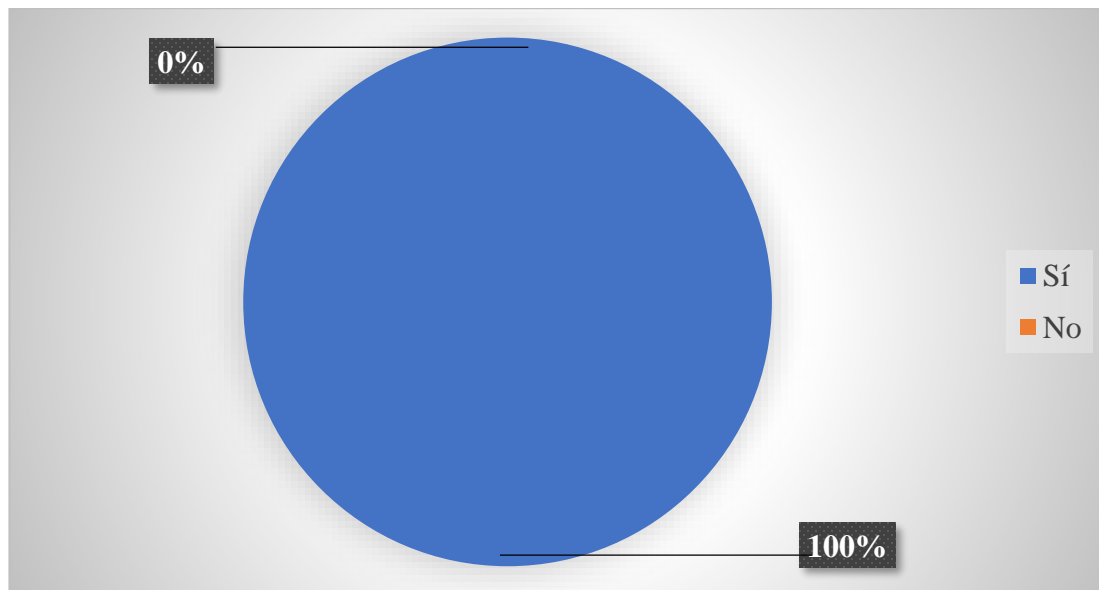
El efecto se confirma mediante la opinión de la totalidad de los profesionales del área de Producción al manifestar que la causa de la merma en el peso de producto de aluminio (Al) compactado en la empresa es el mal proceso de compactación, que se realiza.

Cuadro 10. Profesionales del área de Producción manifiestan si se puede disminuir la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	08	100
No	00	00
TOTAL	08	100

Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Gráfica 5. Profesionales del área de Producción manifiestan si se puede disminuir la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa.



Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Análisis:

El efecto se confirma mediante la opinión de la totalidad de los profesionales del área de Producción al manifestar que si es posible disminuir la merma en el peso de producto de aluminio (Al) compactado por la empresa.

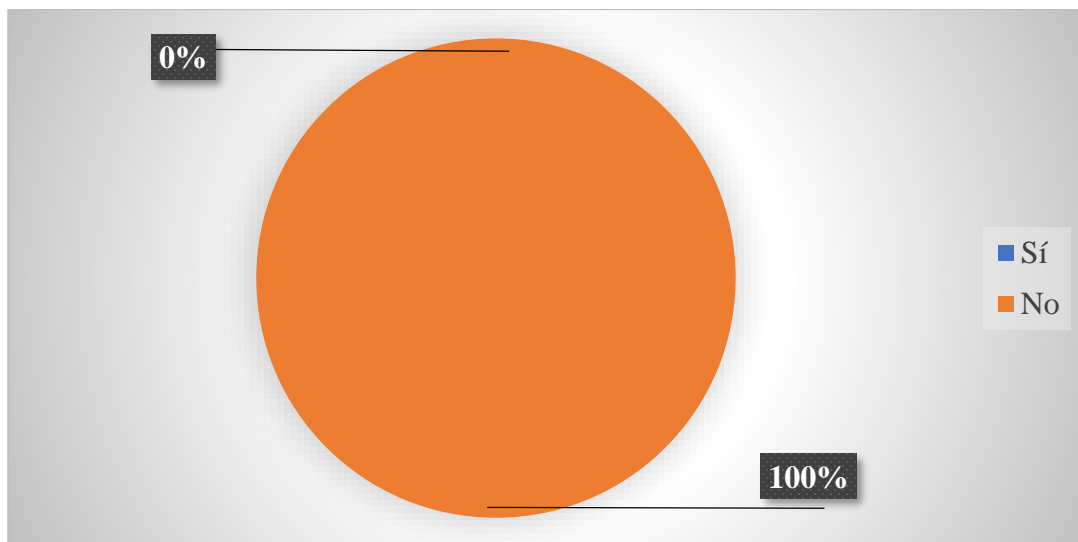
III.2. Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable independiente (X) o la causa.

Cuadro 11. Profesionales del área de Producción consideran si existe plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de aluminio (Al) en la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	00	00
No	08	100
TOTAL	08	100

Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Gráfica 6. Profesionales del área de Producción consideran si existe plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de aluminio (Al) en la empresa.



Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Análisis:

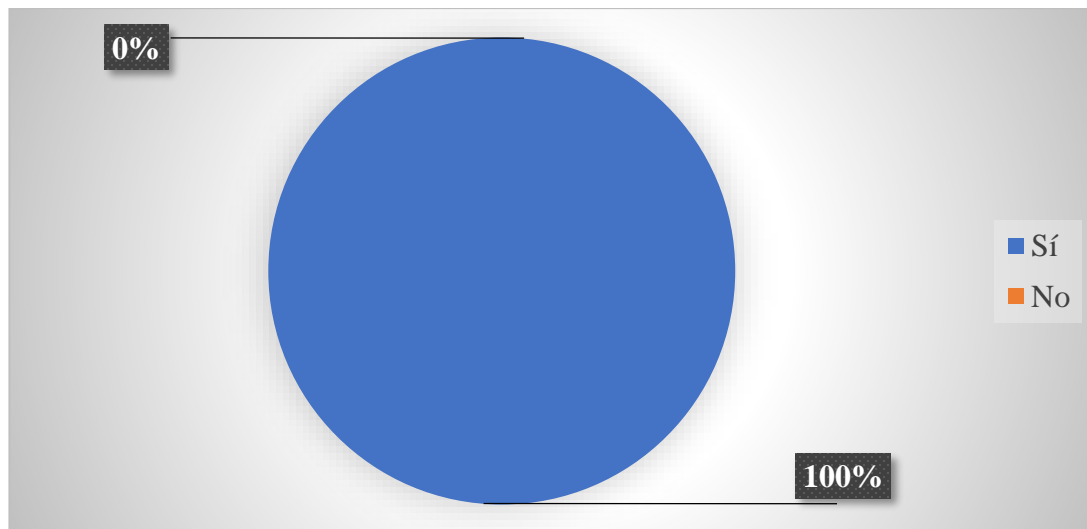
La causa se confirma mediante la opinión de la totalidad de los profesionales del área de Producción al considerar que no existe plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa.

Cuadro 12. Profesionales del área de Producción consideran que es necesario el plan para implementación de Mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	08	100
No	00	00
TOTAL	08	100

Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Gráfica 7. Profesionales del área de Producción consideran que es necesario el plan para implementación de Mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa.



Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Análisis:

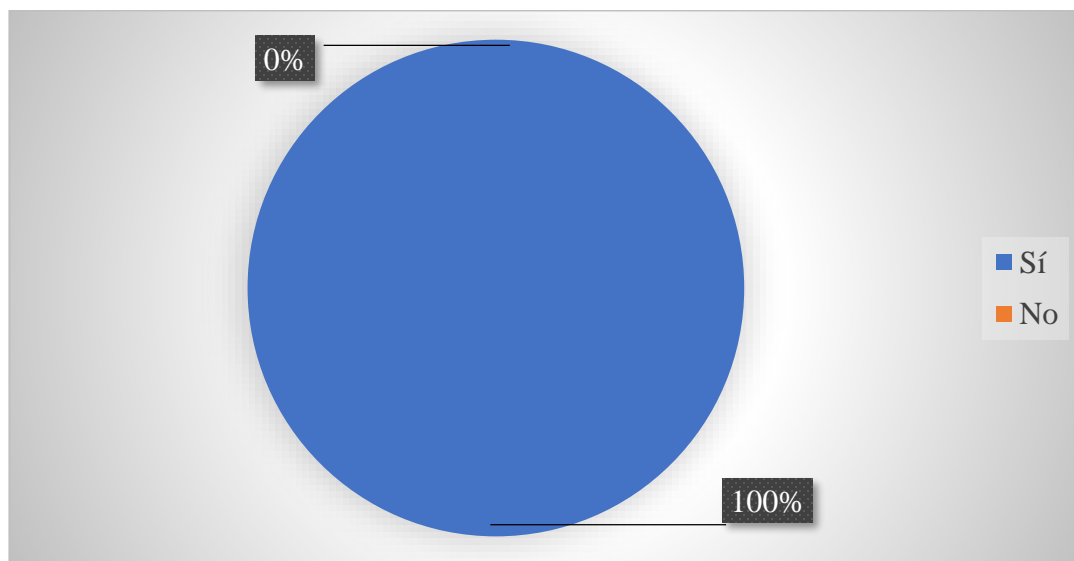
La causa se confirma mediante la opinión de la totalidad de los profesionales del área de Producción al considerar que es necesario el plan para implementación de Mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa.

Cuadro 13. Profesionales del área de Producción consideran que la falta de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), afecta las metas de la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	08	100
No	00	00
TOTAL	08	100

Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Gráfica 8. Profesionales del área de Producción consideran que la falta de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), afecta las metas de la empresa.



Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Análisis:

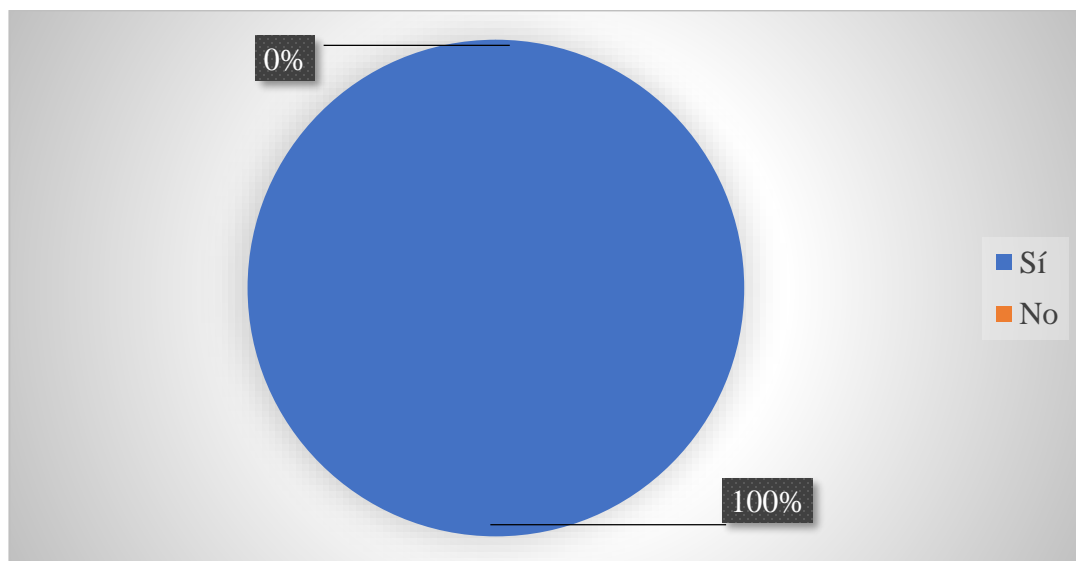
La causa se confirma mediante la opinión de la totalidad de los profesionales del área de Producción al considerar que la falta de plan para implementación de Mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), afecta las metas de la empresa.

Cuadro 14. Profesionales del área de Producción consideran que la falta de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), afecta el incremento de la merma en el peso.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	08	100
No	00	00
TOTAL	08	100

Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Gráfica 9. Profesionales del área de Producción consideran que la falta de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), afecta el incremento de la merma en el peso.



Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Análisis:

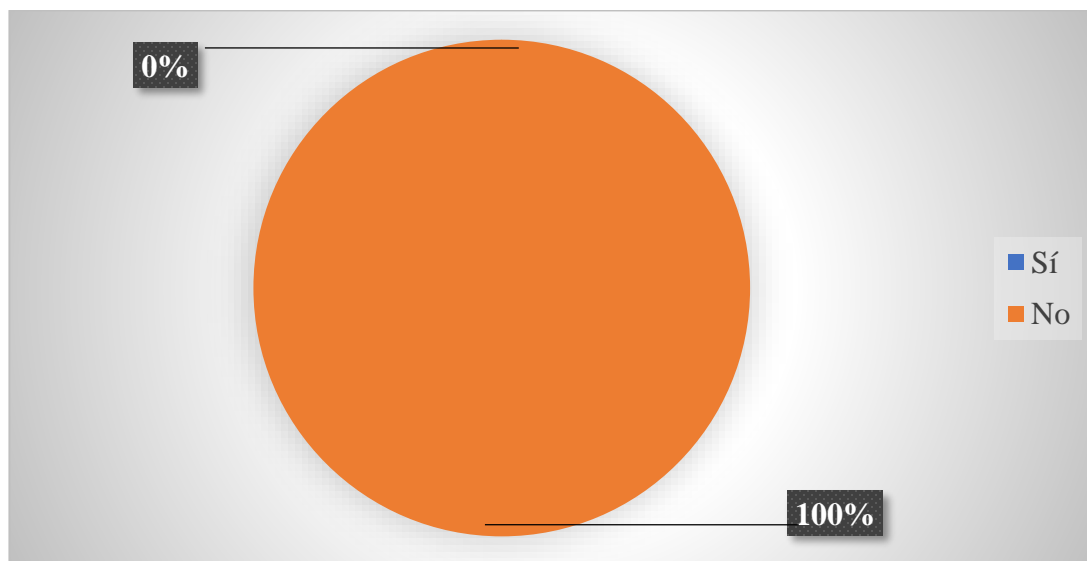
La causa se confirma mediante la opinión de la totalidad de los profesionales del área de Producción al considerar que la falta de plan para implementación de Mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), afecta el incremento de la merma en el peso.

Cuadro 15. Profesionales del área de Producción indican tener contemplado en su planificación la implementación de mejora continua en el proceso de compactación de Aluminio (Al) en la empresa recicladora.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	00	00
No	08	100
TOTAL	08	100

Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Gráfica 10. Profesionales del área de Producción indican tener contemplado en su planificación la implementación de mejora continua en el proceso de compactación de Aluminio (Al) en la empresa recicladora.



Fuente: Profesionales encuestados, noviembre 2022.

Análisis:

La causa se confirma mediante la opinión de la totalidad de los profesionales del área de Producción al considerar que no se tiene contemplado en su planificación la implementación de mejora continua en el proceso de compactación de Aluminio (Al) en la empresa recicladora.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

A continuación, se presentan conclusiones y recomendaciones de encuestas realizadas a profesionales del área de producción de la empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, sobre el deficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al).

IV.1. Conclusiones.

1. Se comprueba la hipótesis siguiente: “La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años, por deficiente proceso de compactación, es debido a la inexistencia de plan para implementación de mejora continua”. Con 100% de confianza y 0% de error de muestreo para las variables dependiente e independiente.
2. Existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en la empresa, por el deficiente proceso de compactación en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.
3. Desde algunos años atrás existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa
4. Se ha sobrepasado el incremento de la merma en el peso de producción de aluminio (Al) compactado en la empresa en el último año.
5. El mal proceso de compactación es la causa de la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) en empresa recicladora.
6. Es posible disminuir la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en la empresa.
7. No existe plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa.
8. Es necesaria la mejora continua al proceso de compactación de proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa.

9. Se afectan las metas de la empresa por la falta de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al).
10. Se incrementa la merma en el peso en el Aluminio (Al) por la falta de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al).
11. En la planificación no se contempla la implementación de mejora continua en el proceso de compactación de Aluminio (Al) en la empresa recicladora.

IV.2. Recomendaciones.

1. Implementar el Plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.
2. Disminuir la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en la empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.
3. Reducir los años de merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.
4. Aminorar el incremento de la merma en el peso de producción de aluminio (Al) compactado en la empresa del último año.
5. Mejorar el proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa recicladora.
6. Identificar alternativas de solución para disminuir la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en la empresa.
7. Establecer plan de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.
8. Adoptar el plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa.
9. Aumentar las metas de la empresa con el plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al).

10. Contrarrestar el incremento de la merma con el plan de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa recicladora.
11. Incluir dentro de la planificación de la empresa recicladora la implementación de la mejora continua en el proceso de compactación de Aluminio (Al).

BIBLIOGRAFÍA

1. Alarcón, J. C. (2017). Modelo de mejora continua basado en procesos y su impacto en la calidad de los servicios que perciben los clientes de la empresa de servicios ServiFreno de la ciudad de Quito, Ecuador. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Unidad de Posgrado. 159 p.
2. ATLAS. (2020). Sistemas de calidad: modelos y normas ISO 9000. Obtenido de <https://www.atlasconsultora.com/normas-iso-9000/>
3. BINDE ERP. (10 de mayo de 2022). Merma: que es y como disminuirla. 5 p. Obtenido de <https://blog.bind.com.mx/que-es-merma>.
4. Caycho & Mendoza, J. C. (2019). Estandarización de Procesos para mejorar la Productividad en una Línea de Ensamble de una Empresa Fabricante de Baterías Automotrices. Lima Perú: Universidad Ricardo Palma Facultad de Ingeniería Programa de Titulación por Tesis, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Lima Perú. 275 p. Obtenido de https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2728/IND-T030_70785114_T%20%20%20MENDOZA%20MORALES%20CRISTHIAN%20ALEXIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Chavéz., P. P. (2017).). Importancia de crear un Marco Jurídico Municipal de los Recolectores y Chatarreros De Quetzaltenango, para la Efectiva Tutela del Medio Ambiente. Guatemala:). Importancia de crear un Marco Jurídico Municipal de los Recolectores y Chatarreros De Quetzaltenango, para Universidad Rafael Landívar Facultad De Ciencias Jurídicas Y Sociales Licenciatura En Ciencias Jurídicas y Sociales. 135 p.
6. Deconceptos. (2 de mayo de 2022). Concepto de mejora. 1 p. Obtenido de <https://deconceptos.com/general/mejora>
7. LUMISOL. (2022). ¿Conoce los 10 principales usos de los Aluminios? Lumisol, especialistas en Cortinas de Cristal. 3 p. Obtenido de

<https://www.lumisol.net/blog/conoce-los-10-principales-usos-de-los-aluminios-22.html>

8. Mejicanos, J. G. (2009). Recolección, Clasificación y Compactación en el proceso de reciclaje del aluminio. Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.127 p.
9. Paredes, E. M. (2010). “Modelo de Gestión de Producción y su incidencia en las Ventas de la Empresa La Raíz del Jeans del Cantón Pelileo” Ambato – Ecuador. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Administrativas.127 p.
10. PRYSMEX. (2022). Seguridad Industrial: ¿ Que es y para que sirve ? 5 p. Obtenido de <https://prysmex.com/es/blog/seguridad-industrial-qu-es-y-para-qu-sirve>
11. QUIMINET. (2022). Reduzca la contaminacion de aluminio compactando latas. 3 p. Obtenido de <https://www.quiminet.com/articulos/reduzca-la-contaminacion-de-aluminio-compactando-latas-2825845.htm>

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de investigación dominó.


F-30-07-2019-01

Modelo de investigación: Dominó

(Derechos reservados por Doctor Fidel Reyes Lee y Universidad Rural de Guatemala)

Elaborado por: Walda Consuelo María González Veliz Para: Programa de Graduación Universidad Rural de Guatemala Fecha: 08 de noviembre de 2022

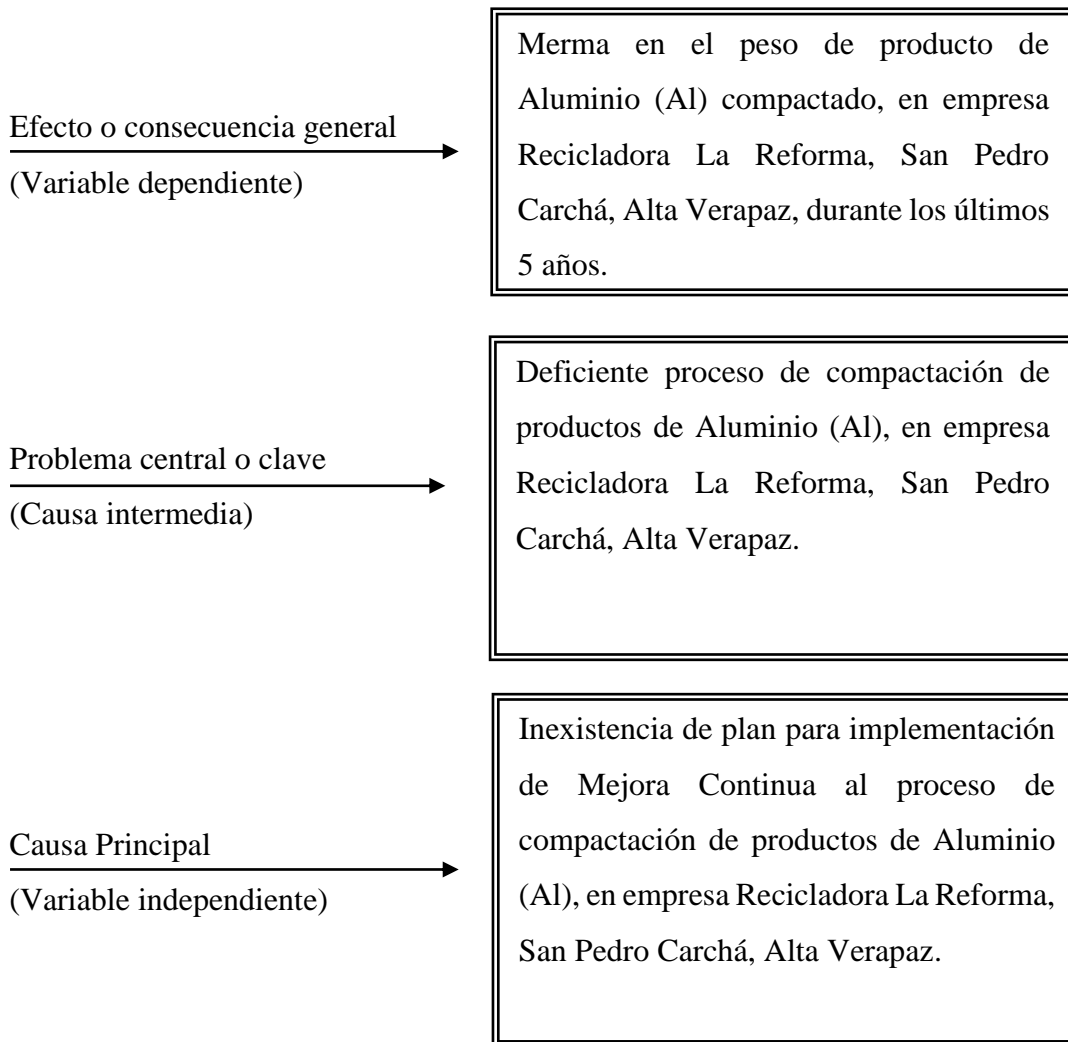
Problema	Propuesta	Evaluación
<p>1) Efecto o variable dependiente Merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años.</p>	<p>4) Objetivo general Disminuir merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.</p>	<p>15) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo general Indicadores: Al primer año de ejecutada la propuesta, se disminuye merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, y a la vez se soluciona la problemática en 90%. Verificadores: Reportes de la unidad ejecutora; del departamento Administrativo. Supuestos: la unidad ejecutora realiza alianza con el departamento de Producción para el mantenimiento de maquinaria y con ello disminuir la merma. Cooperantes: Departamento de Producción.</p>
<p>2) Problema central Deficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.</p> <p style="text-align: center;"><i>Ing. Carlos Alberto Pérez Estrada</i> Carlos Alberto Pérez Estrada Ingeniero Agrónomo Colegiado No. 5487</p>	<p>5) Objetivo específico Contar con eficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.</p>	
<p>3) Causa principal o variable independiente Inexistencia de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.</p>	<p>6) Nombre Plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.</p>	<p>16) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo específico Indicadores: Al primer año de implementada la propuesta, se cuenta con eficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), y se concreta el 90% de solución al objetivo específico. Verificadores: Reportes de la unidad ejecutora; del departamento Administrativo; de Producción. Supuestos: La unidad ejecutora concreta con el departamento de Mantenimiento garantizar el</p>
<p>7) Hipótesis La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años, por deficiente proceso de compactación, es debido a la inexistencia de plan para implementación de Mejora Continua.</p>	<p>12) Resultados o productos * Se cuenta con la Administración General como Unidad Ejecutora. * Se elabora anteproyecto de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz. * Se formula programa de capacitación al personal involucrado.</p>	

		buen estado de la maquinaria de compactación. Cooperantes: Departamento de Mantenimiento.
<p>8) Preguntas clave y comprobación del efecto</p> <p>a) ¿Considera usted que existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en la empresa? Sí ___ No ___</p> <p>b) ¿Desde hace cuánto tiempo existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa? 0-5 años ___ 5-10 años ___ Más de 10 años ___</p> <p>c) ¿en cuántos kilogramos se ha reportado el incremento de la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa, en el último año? 1-100 ___ 101-200 ___ Más de 200 ___</p> <p>Dirigidas a profesionales del área de Producción.</p> <p>Boletas 8, población censal, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.</p>	<p>13) Ajustes de costos y tiempo</p> <p style="text-align: center;">N/A</p>  <p style="text-align: center;">Ing. Carlos Alberto Pérez Estrada.</p> <p style="text-align: center;">Carlos Alberto Pérez Estrada Ingeniero Agrónomo Colegiado No. 5487</p>	
<p>9) Preguntas clave y comprobación de la causa principal</p> <p>a) ¿Considera usted si existe plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa? Sí ___ No ___</p> <p>b) ¿Considera usted que es necesario el plan para implementación de Mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa? Sí ___ No ___</p> <p>c) ¿Cree usted que la falta de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), afecta</p>		

Anexo 2. Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos.

2.1 Árbol de problemas.

Tópico: bajo peso en traslado de aluminio compactado.

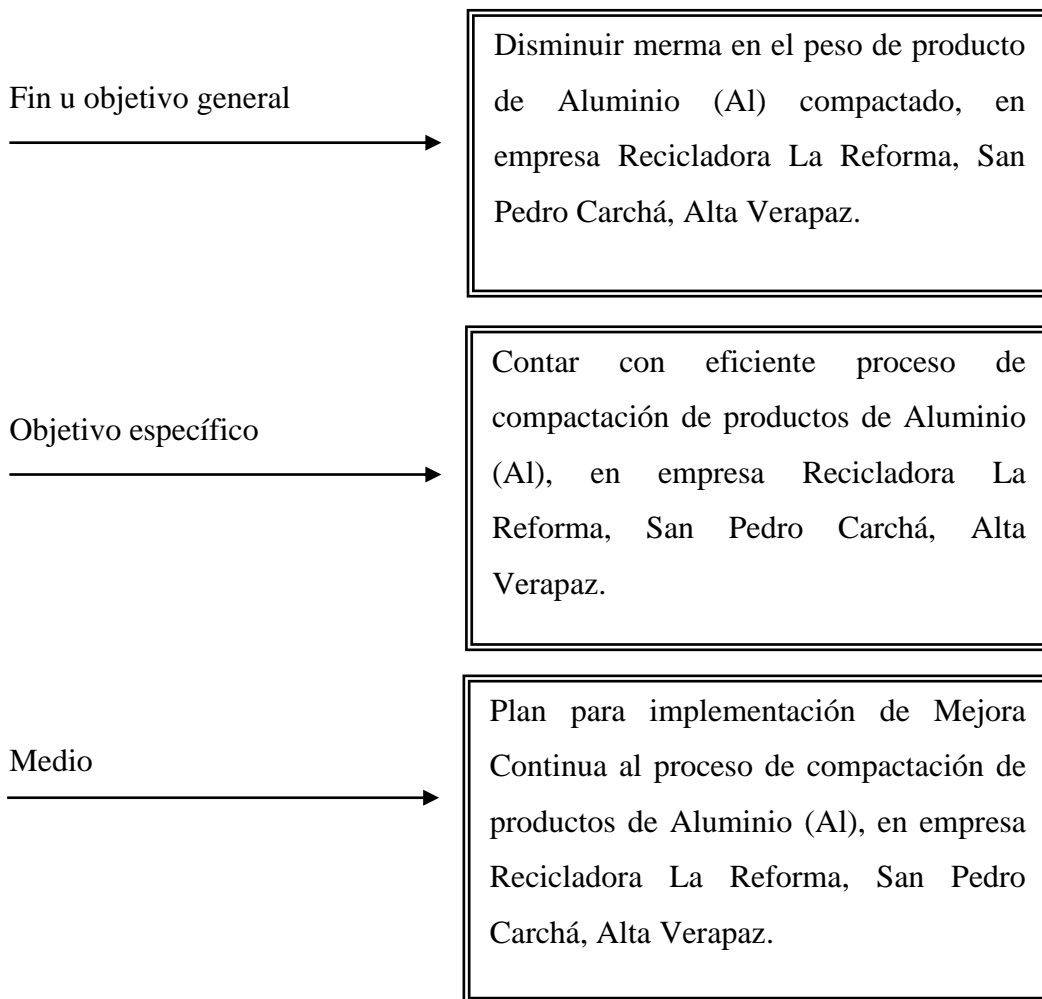


Hipótesis del trabajo

“La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años, por deficiente proceso de compactación, es debido a la inexistencia de plan para implementación de Mejora Continua”

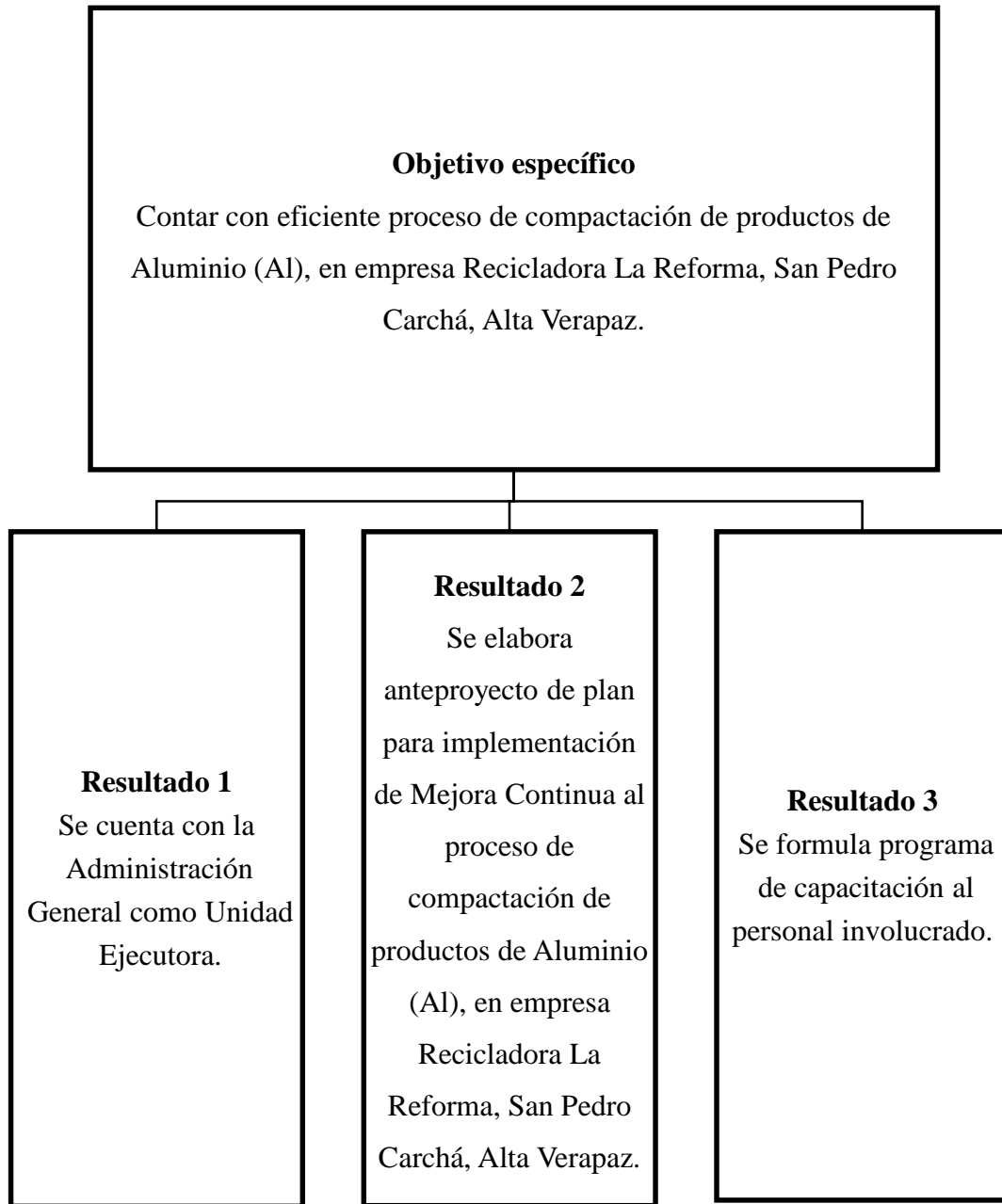
¿Es la inexistencia de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), por el deficiente proceso de compactación, la causa de la merma en el peso de producto de aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años?

2.2 Árbol de objetivos



Título de tesis: Plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

Anexo 3. Diagrama del medio para solucionar la problemática.



Anexo 4. Boleta de investigación para la comprobación del efecto general.

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Dependiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable dependiente siguiente: **“Merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años”**.

Esta boleta censal está dirigida a los profesionales del área de producción de la empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, con el 100% de nivel de confianza y el 0% de error por el sistema de población finita cualitativa.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder al marcar con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela si se le indica.

1. ¿Considera usted que existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en la empresa?

Sí _____ No_____

2. ¿Desde hace cuánto tiempo existe merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa?

0-5 años ___ 5-10 años ___ Más de 10 años ___

3. ¿en cuántos kilogramos se ha reportado el incremento de la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa, en el último año?

1-100__ 101-200__ Más de 200__

4. ¿Cuál es la causa de la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado por la empresa?

4.1. Mal proceso de compactación ____

4.2. Falta de asesoría técnica ____

4.3. Falta de recurso humano ____

5. ¿Considera usted que se puede disminuir la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en la empresa?

Sí _____ No_____

Observaciones: _____

Lugar y fecha: _____

Anexo 5. Boleta de investigación para comprobación de la causa principal.

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Independiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable independiente siguiente: **“Inexistencia de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz”**.

Esta boleta censal está dirigida a los profesionales del área de producción de la empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz; con el 100% de nivel de confianza y el 0% de error por el sistema de población finita cualitativa.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder al marcar con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela si se le indica.

1. ¿Considera usted si existe plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa?

Sí___ No___

2. ¿Considera usted que es necesario el plan para implementación de Mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en la empresa?

Sí___ No_____

3. ¿Cree usted que la falta de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), afecta las metas de la empresa?

Sí____ No_____

4. ¿Cree usted que la falta de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de aluminio (Al) en la empresa, afecta el incremento de la merma en el peso?

Sí____ No_____

5. ¿Tiene contemplado dentro de su planificación la implementación de mejora continua en el proceso de compactación de Aluminio (Al) en la empresa recicladora?

Sí____ No_____

Observaciones: _____

Lugar y fecha: _____

Anexo 6. Anexo metodológico comentado sobre el cálculo de muestra.

Para la población efecto y causa, respectivamente se trabajó la técnica del censo con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error; lo anterior debido a que son poblaciones finitas cualitativas menores a 35 personas; de 8 profesionales del área de Producción en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, tanto para confirmar efecto y causa, respectivamente.

Anexo 7. Anexo metodológico comentado sobre el cálculo del coeficiente de correlación.

Se realiza con la finalidad de determinar la correlación existente entre las variables intervinientes en la problemática descrita en el árbol de problemas y poder validarla; así como determinar si es posible la proyección de su comportamiento mediante el cálculo de la ecuación de la línea recta.

Las variables intervinientes están en función de: “X” la cantidad de tiempo contemplado en los últimos 5 años (de 2017 a 2021); mientras que “Y” en función del efecto identificado en el árbol de problemas, el cual obedece a “Merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años”.

Requisito. $+>0.80$ y $+-<1$.

Año	X (# de Años)	Y (Kilogramos)	XY	X ²	Y ²
2017	1	24,489.00	24489.00	1	599711121.00
2018	2	26,303.00	52606.00	4	691847809.00
2019	3	27,663.50	82990.50	9	765269232.25
2020	4	28,570.50	114282.00	16	816273470.25
2021	5	32,652.00	163260.00	25	1066153104.00
Totales	15	139,678.00	437627.50	55	3939254736.50

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	437627.5
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	3939254736.50
$\sum Y=$	139678
$n\sum XY=$	2188137.5
$\sum X*\sum Y=$	2095170
Numerador=	92967.5
$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum Y^2=$	19696273682.50
$(\sum Y)^2=$	19509943684.00
$n\sum X^2-(\sum X)^2=$	50
$n\sum Y^2-(\sum Y)^2=$	186329998.5
$(n\sum X^2-(\sum X)^2)*(n\sum Y^2-(\sum Y)^2)=$	9316499925.00
Denominador:	96522.02
r=	0.9632

Fórmula:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2) * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Análisis: Debido a que el coeficiente de correlación $r = 0.9632$ se encuentra dentro del rango establecido, se indica que las variables están debidamente correlacionadas, se valida la problemática y se procede a la proyección mediante la línea recta.

Anexo 8. Anexo metodológico de la proyección lineal

Año	X (Años)	Y (Kilogramos)	XY	X ²	Y ²
2017	1	24,489.00	24489	1	599711121.00
2018	2	26,303.00	52606	4	691847809.00
2019	3	27,663.50	82990.5	9	765269232.25
2020	4	28,570.50	114282	16	816273470.25
2021	5	32,652.00	163260	25	1066153104.00
Totales	15	139,678.00	437627.5	55	3939254736.50

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	437627.5
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	3939254736.50
$\sum Y=$	139678
$n\sum XY=$	2188137.5
$\sum X*\sum Y=$	2095170
Numerador de b:	92967.5
Denominador de b:	
$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
b=	1859.35
Numerador de a:	
$\sum Y=$	139678
$b * \sum X =$	27890.25
Numerador de a:	111787.75
a=	22357.55

Formulas:

$$b = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y - b\sum X}{n}$$

Proyección sin proyecto, mediante la línea recta por año

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y (2022) =	a	+	(b	* X)
Y (2022) =	22,357.55	+	1,859.35	X
Y (2022) =	22,357.55	+	1,859.35	6
Y (2022) =	33,513.65			
Y (2022) =	33,513.65 kilogramos mermados de aluminio			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y (2023) =	a	+	(b * X)	
Y (2023) =	22,357.55	+	1,859.35	X
Y (2023) =	22,357.55	+	1,859.35	7
Y (2023) =	35,373.00			
Y (2023) =	35,373 kilogramos mermados de aluminio			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y (2024) =	a	+	(b * X)	
Y (2024) =	22,357.55	+	1,859.35	X
Y (2024) =	22,357.55	+	1,859.35	8
Y (2024) =	37,232.35			
Y (2024) =	37,232.35 kilogramos mermados de aluminio			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y (2025) =	a	+	(b * X)	
Y (2025) =	22,357.55	+	1,859.35	X
Y (2025) =	22,357.55	+	1,859.35	9
Y (2025) =	39,091.70			
Y (2025) =	39,091.70 kilogramos mermados de aluminio			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
Y (2026) =	a	+	(b * X)	
Y (2026) =	22,357.55	+	1,859.35	X
Y (2026) =	22,357.55	+	1,859.35	10
Y (2026) =	40,951.05			
Y (2026) =	40,951.05 kilogramos mermados de aluminio			

Proyección con proyecto por año

Año a proyectar	=	Año anterior	más o - dep la solución propuesta	Porcentaje propuesto	
Y (2022)	=	Y (2021)	-	11%	=
Y (2022)	=	32,652.00	-	3,591.72	29,060.28
Y (2022)	=	29,060.28	Kilogramos mermados por año		

Y (2023)	=	Y (2022)	-	14%	=
Y (2023)	=	29,060.28	-	4,068.44	24,991.84
Y (2023)	=	24,991.84	Kilogramos mermados por año		

Y (2024)	=	Y (2023)	-	17%	=
Y (2024)	=	24,991.84	-	4,248.61	20,743.23
Y (2024)	=	20,743.23	Kilogramos mermados por año		

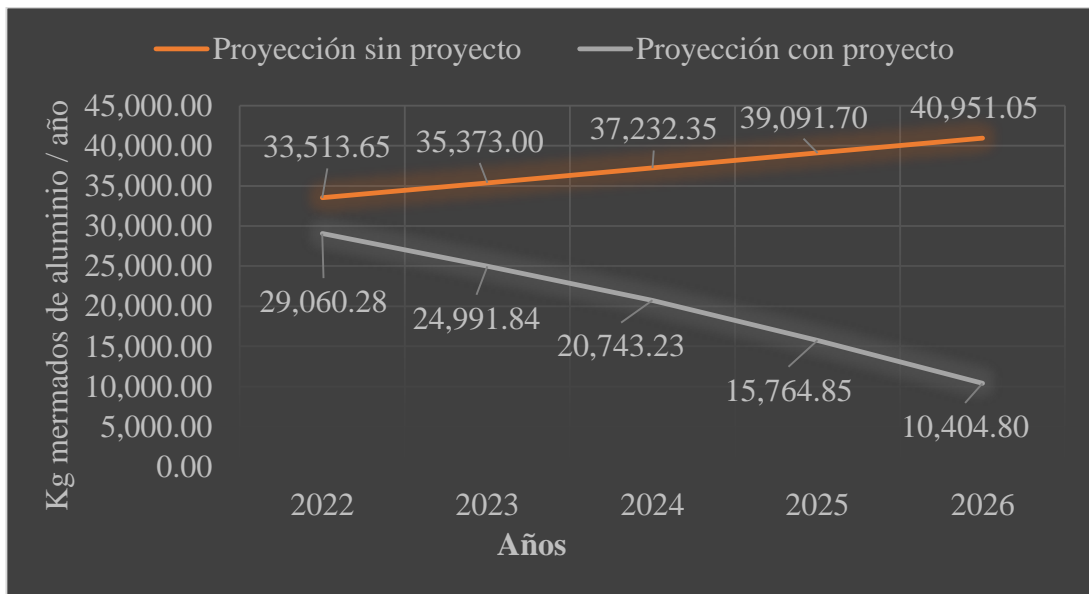
Y (2025)	=	Y (2024)	-	24%	=
Y (2025)	=	20,743.23	-	4,978.37	15,764.85
Y (2025)	=	15,764.85	Kilogramos mermados por año		

Y (2026)	=	Y (2025)	-	34%	=
Y (2026)	=	15,764.85	-	5,360.05	10,404.80
Y (2026)	=	10,404.80	Kilogramos mermados por año		

Cuadro comparativo sin y con proyecto

Año	Proyección sin proyecto	Proyección con proyecto
2022	33,513.65	29,060.28
2023	35,373.00	24,991.84
2024	37,232.35	20,743.23
2025	39,091.70	15,764.85
2026	40,951.05	10,404.80

Gráfica del comportamiento de la problemática sin y con proyecto



Analisis: Como se puede notar en la información anterior, la problemática crece a medida que pasa el tiempo; de no ejecutarse la presente propuesta, la situación del efecto identificado, seguirá en condiciones negativas, por lo que se hace evidente la necesidad de la pronta implementación del plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz; para solucionar a la brevedad posible la problemática identificada.

Walda Consuelo María González Véliz

TOMO II

PLAN PARA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA CONTÍNUA AL PROCESO
DE COMPACTACIÓN DE PRODUCTOS DE ALUMINIO (Al), EN EMPRESA
RECICLADORA LA REFORMA, SAN PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ



Asesor General Metodológico:

Ingeniero Agrónomo Carlos Alberto Pérez Estrada

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, septiembre de 2023

Esta tesis fue presentada por la autora,
previo a obtener el título universitario de
Licenciada en Ingeniería Industrial con
énfasis en Recursos Naturales
Renovables.

Prólogo

La razón académica de esta investigación es cumplir con los requisitos previos a obtener el título universitario de Ingeniero Industrial con énfasis en recursos naturales renovables en grado académico de Licenciado, de acuerdo con los estatutos de Universidad Rural de Guatemala.

Con el aporte de este trabajo de investigación y propuesta de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz; se pretende fortalecer las competencias de los empleados y mejorar los procesos de producción y administrativos con la finalidad disminuir merma en el peso de producto.

La finalidad es contar con eficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), que permita disminuir la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, durante los últimos 5 años que contribuye permanentemente al desarrollo y crecimiento empresarial de los propietarios y los empleados de una manera integral.

La problemática del deficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) no ha permitido el buen funcionamiento de los procesos de las distintas áreas, existe descoordinación del personal por falta de capacitación sobre las actividades a realizar lo que ha repercutido en la calidad, entrega y economía.

La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado ha generado un aumento de costos de producción; la investigación permitió determinar que una de las causas principales para el deficiente proceso de compactado y la merma del peso de producto, es la inexistencia de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al).

Presentación

Se presenta el trabajo de investigación académica y científica, como parte del programa de graduación previo a obtener el título universitario de Ingeniero Industrial con énfasis en recursos naturales renovables en grado académico de Licenciado, de acuerdo con los estatutos de Universidad Rural de Guatemala.

Es importante resaltar el problema del deficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, que se relaciona con merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, durante los últimos 5 años; que ha afectado a la empresa para mantener los costos de producción altos y que no ha permitido el crecimiento en las utilidades.

Con el aporte de este trabajo de investigación y propuesta de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), se pretende fortalecer las competencias de los empleados y mejorar los procesos de producción y administrativos con la finalidad disminuir merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado.

La finalidad es contar con eficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz que permita disminuir la merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en los siguientes años y que contribuya permanentemente al desarrollo y crecimiento empresarial de los propietarios y los empleados de una manera integral.

Es trabajo de investigación vendrá a contribuir grandemente al desarrollo empresarial de la empresa recicladora, además permitirá mejorar los procesos administrativos y de producción en el proceso de compactación de los productos de aluminio de una manera más eficiente.

ÍNDICE

No.	Descripción	Página
I.	RESUMEN	1
II.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	11
ANEXOS		

I. RESUMEN

En este informe de graduación titulado Plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de aluminio (Al), en empresa recicladora la reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz. se presente una investigación utilizando métodos y técnicas de investigación con lo que se realizó un estudio, análisis estadístico de la situación en la que se encontraba dicha empresa recicladora, con problemas en los procesos de producción en la compactación de los productos de Aluminio.

Por lo que al obtener las conclusiones y recomendaciones se determinó la necesidad de implementar un plan de intervención que permita introducir mejorar los procesos de compactación para reducir las mermas encontradas y aumentar las utilidades de la empresa recicladora.

Con el aporte de este trabajo de investigación y propuesta de Plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz. se pretende fortalecer las competencias de los empleados y mejorar los procesos de producción y administrativos con la finalidad disminuir merma en el peso de producto.

En este resumen se presenta el informe de investigación titulado Plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz que incluye el planteamiento del problema, hipótesis y objetivos, justificación, metodología utilizada, propuestas de solución a la problemática principal, conclusiones y recomendaciones. En el apartado de los anexos, se esboza la propuesta de solución de la problemática investigada y además se incluye la Matriz de la Estructura Lógica, esto para poder evaluar el trabajo después de desarrollar la propuesta.

Planteamiento del problema

En la empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz se encuentra la problemática del deficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) lo que no ha permitido un buen funcionamiento de los procesos de las distintas áreas.

La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carcha, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años ha sido uno de los efectos que se ha tenido que ha impactado en elevar los costos de producción, la calidad y el acomodamiento del personal en no poder mantener un trabajo de calidad.

La investigación permitió determinar que una de las causas principales es la inexistencia de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

Hipótesis

La hipótesis como resultado de la implementación del método de marco lógico, donde se realizó el análisis de la situación problema observada y desglosada en el árbol de problemas, se presenta tanto como hipótesis causal e hipótesis interrogativa, de la forma siguiente:

“La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años, por deficiente proceso de compactación, es debido a la inexistencia de plan para implementación de Mejora Continua.”

¿Es la inexistencia de plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), por el deficiente proceso de compactación, la causa de la merma en el peso de producto de aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años?

Objetivos

Los objetivos de la investigación realizada para resolver la problemática del deficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, son los siguientes:

General

Disminuir merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

Específico

Contar con eficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

Justificación

Se realiza con la finalidad de determinar la correlación existente entre las variables intervinientes en la problemática descrita en el árbol de problemas y poder validarla; así como determinar si es posible la proyección de su comportamiento mediante el cálculo de la ecuación de la línea recta.

Podemos decir que las variables intervinientes están en función de: “X” la cantidad de tiempo contemplado en los últimos 5 años (de 2017 a 2021); mientras que “Y” en función del efecto identificado en el árbol de problemas, el cual obedece a “Merma

en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años”.

En este sentido se considera que la problemática crece a medida que pasa el tiempo; de no ejecutarse la presente propuesta, la situación del efecto identificado, seguirá en condiciones negativas, por lo que se hace evidente la necesidad de la pronta implementación del plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz; para solucionar a la brevedad posible la problemática identificada.

Metodología.

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

Métodos.

Los métodos utilizados variaron en relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así: Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento. Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis.

Para la formulación de la hipótesis el método principal fue el deductivo, el cual permitió conocer aspectos generales del área de compactación en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, departamento de Alta Verapaz. A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

Observación directa.

Esta técnica se utilizó directamente en el área de compactación, a cuyo efecto, se observó la forma en que los empleados realizaban el proceso de compactación, así como los profesionales que laboran en la empresa; todos en el área de producción de empresa recicladora La Reforma.

Investigación documental.

Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada.

Los documentos consultados se especifican en el acápite de bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.

Entrevista.

Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a entrevistar a profesionales del área de producción de la empresa recicladora La Reforma del municipio de San Pedro Carchá, departamento de Alta Verapaz, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática detectada.

Al tener una visión más clara sobre la problemática del área de producción de la empresa recicladora La Reforma, con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

La graficación de la hipótesis de encuentra en el anexo 2. La hipótesis formulada de la forma indicada reza: “La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años, por deficiente proceso de compactación, es debido a la inexistencia de plan para implementación de Mejora Continua”

El método del marco lógico, nos permitió también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; así como nos facilitó establecer la denominación del trabajo en cuestión.

Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis.

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado, fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares. A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

Entrevista.

Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas, proporcionaran la información requerida, después de ser aplicada.

Determinación de la población a investigar.

En atención a este tema, el grupo de investigación decidió no efectuar un muestreo estadístico que representara a la población a estudiar, pues la misma estaba constituida por 8 profesionales del área de producción que laboran en la empresa recicladora La

Reforma; por lo que, para obtener una información más confiable, se censó o investigó a la totalidad de la población; con lo que se supone que el nivel de confianza en este caso será del 100%, con margen de error del 0%

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método de estadístico y el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados, en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que poseyeron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación; el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo efectuada.

Técnicas

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo a la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así:

Como se describió en el apartado (1.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis, se utilizó la entrevista y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la entrevista estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma. La

investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

Síntesis de resultados

Resultado 1: Unidad Ejecutora (Administración General Recicladora La Reforma).

Actividad 1. Espacio físico.

Actividad 2. Material y equipo.

Actividad 3. Personal técnico.

Actividad 4. Recursos financieros.

Resultado 2. Plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

Actividad 1: Implementación de las 5S's

Acción 1: Clasificar: Procedimiento

Acción 2: Orden: Procedimiento.

Acción 3: Limpieza: Procedimiento.

Acción 4: Estandarización: Procedimiento.

Acción 5: Disciplina: Procedimiento

Actividad 2. Seguridad industrial: procedimiento.

Acción 1: Uso de equipo de protección personal: Procedimiento.

Acción 2: Implementación de extintores: Procedimiento.

Acción 3: Señalización de áreas de trabajo: Procedimiento.

Actividad 3. Mantenimiento a maquinaria y herramientas.

Acción 1. Preventivo a maquinaria: Procedimiento.

Acción 2. Preventivo a herramientas: Procedimiento.

Actividad 4. Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al).

Acción 1. Recepción del aluminio: Procedimiento.

Acción 2. Pesaje: Procedimiento.

Acción 3. Clasificación: Procedimiento.

Acción 4. Compactado: Procedimiento.

Acción 5. Flejado: Procedimiento.

Acción 6. Almacenado: Procedimiento.

Actividad 5. Maquinaria.

Acción 1. Implementación de maquinaria. Procedimiento.

Montacargas: Procedimiento.

Prensa hidráulica: Procedimiento.

Bandas transportadoras: Procedimiento.

Actividad 6. Registros.

Acción 1. Diario: Procedimiento.

Acción 2. Formato: Procedimiento.

Resultado 3. Programa de capacitación al personal involucrado.

Actividad 1. Convocatoria

Actividad 2. Metodología.

Actividad 3. Frecuencia.

Actividad 4. Temas

La principal conclusión es la que se comprueba la hipótesis siguiente: “La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años, por deficiente proceso de compactación, es debido a la inexistencia de plan para implementación de

mejora continua”. Con 100% de confianza y 0% de error de muestreo para las variables dependiente e independiente.

La principal recomendación es implementar el Plan para implementación de mejora continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

Se indica que en el anexo 1, se esboza la propuesta de solución de la problemática investigada y que además en el anexo 2, se incluye la Matriz de la Estructura Lógica para evaluar el trabajo después de desarrollada la propuesta.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

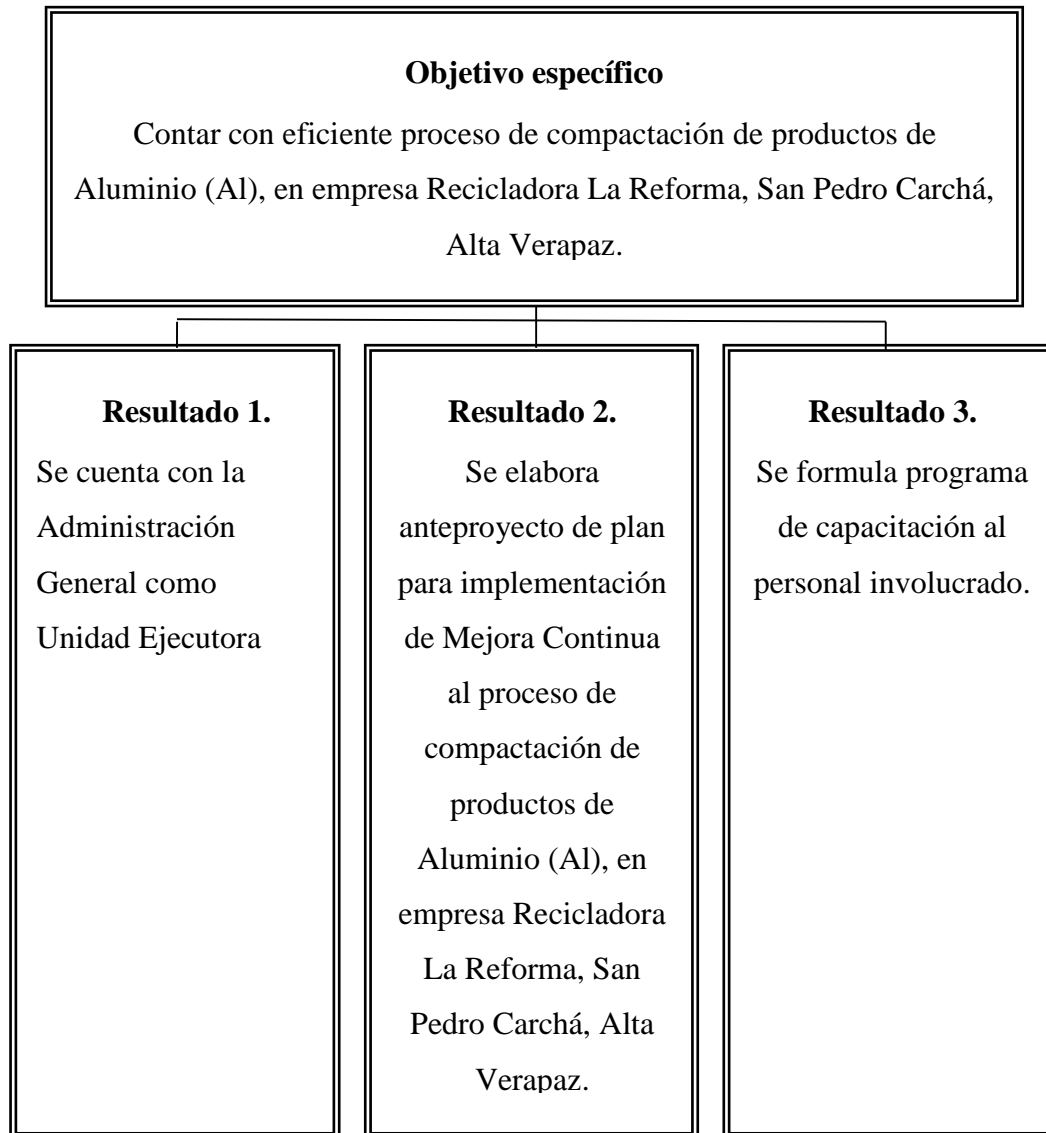
Se comprueba la hipótesis: “La merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, durante los últimos 5 años, por deficiente proceso de compactación, es debido a la inexistencia de plan para implementación de Mejora Continua”. Con 100% de confianza y 0% de error de muestreo para las variables dependiente e independiente.

Por lo anterior se recomienda operativizar la solución de la problemática mediante la implementación del plan “de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz”.

ANEXOS

Anexo 1: Propuesta para solucionar la problemática.

La Unidad ejecutora es la encargada de la implementación de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al) en empresa recicladora, con el objetivo de disminuir merma en el peso de producto de Aluminio (Al), además se desarrolla programa de capacitación al personal involucrado.



Resultado 1: Unidad Ejecutora (Administración General Recicladora La Reforma).

Actividad 1. Espacio físico.

Es necesario contar con una oficina de 5 metros cuadrados la cual estará ubicada a un costado de la procesadora de compactación de los productos de aluminio, para instalar al personal asignado y desarrollen sus actividades administrativas.

Actividad 2. Material y equipo.

- 1 escritorio ejecutivo para la gerencia de la empresa.
- 1 silla ejecutiva con respaldo para la gerencia de la empresa.
- 2 escritorios para oficina color negro de 1.2 metros.
- 2 sillas para oficina con ruedas, ajuste de altura a gas de color negro.
- 3 archiveros con 3 gavetas de 60 X 50 cm con llave de color negro.
- 3 computadoras de escritorio HP All-in-one 20-C205LA (X6A18AA) con las características siguientes: memoria RAM 4GB, disco duro de 1TB, Windows 10 y office 2010.
- 2 estantería metálica de 2X1.5 metros con 30cm de ancho y 6 divisiones.
- 3 cámaras de seguridad - 2 MP Outdoor Fixed Bullet Network Camera with Build-in Mic para oficina, entrada y departamento de producción de la empresa.

Actividad 3. Personal técnico.

Un gerente con el perfil siguiente: Un profesional graduado en Ingeniero Industrial, quien estará a cargo de la empresa recicladora, una secretaria con perfil de Secretariado Oficinista, un auxiliar con perfil profesional de Perito Industrial.

Actividad 4. Recursos financieros.

La empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz proporcionará los recursos necesarios para el funcionamiento y, compra de maquinaria y equipo de la unidad ejecutora.

Resultado 2. Plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

Actividad 1: Implementación de las 5S's

Para el desarrollo del plan es indispensable iniciar con la implementación de 5s dentro del área de la procesadora de aluminio en la que se realizan actividades para la recolección, selección y compactación de los productos de aluminio esto con el fin de que llenen los requisitos de calidad para su transporte con los clientes que los requieren cumpliendo con las normas que establece la metodología de 5s.

Acción 1: Clasificar: Procedimiento

Se realiza la separación de latas de aluminio, latas de latón, marcos de ventanas de aluminio, piezas de vehículos de aluminio.

Latas de aluminio, se les coloca tarjeta azul, para proceso de compactado.

Las herramientas se clasifican las de uso y las inservibles, las primeras irán a almacén y las otras a desecho.

Acción 2: Organizar: Procedimiento.

Se organizarán herramientas, equipos, áreas de trabajo, materiales.

Herramientas equipo y materiales: se colocarán acorde al uso, de mayor a menor uso; en estantería identificada con nombre, código y etiqueta (verde mayor uso, amarillo uso intermedio, rojo poco uso).

Áreas de trabajo, se identificarán con esquemas gráficos para localización, para la toma y guardado de herramientas, equipo y materiales.

Acción 3: Limpieza: Procedimiento.

Limpieza de todas las áreas de la empresa.

Se harán tres limpiezas por día; la primera una hora antes del ingreso del personal, la segunda a las 11 horas del día, y la tercera a las 16:30 horas del día.

Incluye barrido, fregado del piso con trapo mojado (trapear), aplicación de desinfectante a pisos, fregado del piso con trapo seco para abrillantado.

Acción 4: Estandarización: Procedimiento.

Se ajustarán las etapas de: recepción del producto de aluminio para que sea homogénea, la clasificación sean iguales criterios de organización, la compactación con el traslado de volúmenes de aluminio según el volumen que soporta el equipo, así como la demanda de despacho de producto para la comercialización.

Acción 5: Disciplina: Procedimiento

Personal que cumplirá con lo establecido en las 4s anteriores, para garantía de la mejora continua.

Cumplimiento a la misión y visión de la empresa, acorde a las normativas emitidas por los entes administrativos.

Participación activa en el cumplimiento de metas de producción, según los procesos establecidos en la empresa.

Actividad 2. Seguridad industrial: procedimiento.

La seguridad industrial es de las áreas de mayor importancia dentro de la empresa ya que trata de manera sistemática la prevención de accidentes o lesiones de trabajo en las áreas industriales de la empresa.

Acción 1: Uso de equipo de protección personal (EPP): Procedimiento.

Se brindará a cada trabajador equipo de protección personal como: cascos industriales norma EN 397:2012 +A1:2012, guantes industriales categoría II y anticorte, botas industriales, herramientas con aislantes contra la energía eléctrica y uniforme de identificación de la empresa con franjas fluorescentes.

Acción 2: Implementación de extintores: Procedimiento.

Para esto se comprarán 4 extintores de polvo químico seco ABC para colocarlos en un área específica señalizada para utilizarlos en cualquier emergencia de incendios que se pueda presentar dándoles el debido entrenamiento al personal seleccionado.

Acción 3: Señalización de áreas de trabajo: Procedimiento.

Se realizará señalización de rutas de evacuación, área de ingreso, descarga de material, área de bodegas, área de clasificación, área de compactación, bodegas de materiales y equipo, área de despacho, oficina administrativa.

Actividad 3. Mantenimiento a maquinaria y herramientas.

Acción 1. Preventivo a maquinaria: Procedimiento

Mantenimiento preventivo de máquinas se hará al inicio y al finalizar de usarlas; se revisarán que no se tenga ningún desperfecto mecánico o este por arruinarse una pieza, de encontrarse algún desperfecto dará aviso inmediatamente al departamento administrativo.

Acción 2. Preventivo a herramientas: Procedimiento.

Cada vez que se usen las herramientas se limpiaran y engrasaran las piezas si es necesario para mantenerlas en óptimas condiciones como: alicates, desarmadores, destornilladores, taladros, sierras, cinceles, llaves de mano, entre otras.

Actividad 4. Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al).

Acción 1. Recepción del aluminio: Procedimiento

El personal del área de compactado procede a recibir por medio de bolsas de nylon, propileno o yute (costal); a las cuales se les hace una revisión del producto que consiste en: colocar en mesa de banco el contenido y verificar que sea aluminio y posteriormente trasladarla al área de pesaje.

Acción 2. Pesaje: Procedimiento

El personal ubicado en esa sección procede a recibir producto revisado, y por medio de báscula electrónica con plataforma de 200 kilos; realiza el pesado y se verifica según tara. Se colocará etiqueta de fácil desmontaje con datos de: fecha de ingreso, hora de ingreso, peso. Por medio de carretillas o montacargas (elevación de 476cm, gasolina, mecánica, serán trasladados a la sección de clasificación.

Acción 3. Clasificación: Procedimiento

Se realizará de manera manual para lo cual el personal de la sección de clasificación tendrá equipo de seguridad industrial (casco industrial, chaleco reflectivo, botas con punta de acero, guantes industriales, lentes).

Además de electroimán (separar el material ferroso del aluminio) para quitar material que no sea aluminio, y al final de la banda transportadora se colocan recipientes de depósito donde se depositará el material seleccionado, únicamente aluminio.

Por último, por medio de carretilla o montacargas, se transporta el producto en proceso hacia la sección de compactación.

Acción 4. Compactado: Procedimiento

Se recibe el aluminio proveniente de la sección de clasificado, para lo cual el personal procede a ingresarlo a la maquina compactadora que contiene un depósito rectangular en la parte inferior que es donde se forma la paca de material; el material es presionado hasta conseguir ocupar el espacio determinado. Se tendrán dos máquinas compactadoras con trabajo de cinco horas diarias.

Acción 5. Flejado: Procedimiento

Ya compactado el material será trasladado a la flejadora que es una máquina manual, la cual ajustara el fleje metálico para sostener el material compactado.

Acción 6. Almacenado: Procedimiento

El producto compactado será trasladado por medio de carretillas o montacargas, al área de almacenamiento, el cual es apilado y se deberá mantener limpio. El área de almacenaje se encuentra estratégicamente ubicada para que el material compactado pueda ser ingresado al contenedor, para su transporte.

Actividad 5. Maquinaria.

Acción 1. Implementación de maquinaria. Procedimiento.

Se realizará la ubicación y el lugar donde estarán las maquinarias y se capacitará al personal sobre la utilización y el mantenimiento, operatividad y la utilidad.

Montacargas: Procedimiento

Será utilizado para mover los paquetes de aluminio ya compactados hacia las bodegas y para cargar los camiones o contenedores que trasladaran los productos hacia la empresa que se dedica a la fundición del material.

Prensa hidráulica: Procedimiento

Este equipo se utilizará para compactar el material recibido a granel y forma balas o paquetes lo que reduce su volumen. Se tendrán dos máquinas compactadoras con trabajo de cinco horas diarias. Saldrán cubos de 75 centímetros de largo, con 50 centímetros de ancho y un grosor de 25 centímetros.

El peso de cada cubo será de 30 libras. Será esencial para facilitar su almacenamiento y transporte, lo que disminuye los costos de ambas operaciones lo que mejora la económica de la empresa.

Bandas transportadoras: Procedimiento.

Se utilizará en las plantas de recuperación para la selección manual realizada por operarios calificados de los envases de latas de aluminio que no han podido ser clasificados en forma completa mediante medios mecánicos de la cadena de producción.

Funcionará mediante rodillos impulsados por un motor a través de una correa. La velocidad de la cinta puede variar entre 0.3 y 2 metros por segundo.

Su longitud depende de la cantidad de residuos a tratar y el número de fracciones a clasificar, pudiéndose construir varias líneas paralelas para aumentar la producción con un número de puestos de trabajo mayor.

Actividad 6. Registros.

Acción 1. Diario: Procedimiento.

Se implementará el uso del diario de campo para poder anotar todo lo acontecido en las diferentes actividades que se realizan en la empresa recicladora para monitoreo, seguimiento y evaluación de procesos.

Acción 2. Formato: Procedimiento.

Se diseñará un formato adecuado que contenga la información básica de: Datos personales del personal, horario de trabajo, actividad que realizan, operaciones o procesos que se dan en el área de administración o producción, lista de cotejos de para monitoreo de operaciones y procesos.

Resultado 3. Programa de capacitación al personal involucrado.

Actividad 1. Convocatoria

Gerente Administrativo.

Recepción y selección.

Mantenimiento y limpieza.

Operadores de máquina de compactación.

Seguridad industrial.

Actividad 2. Metodología.

Se estará realizando talleres, charlas, conferencias con el objetivo de actualización y mejoramiento continuo del personal.

Actividad 3. Frecuencia.

Cada año se realizarán los eventos de capacitación.

Actividad 4. Temas

Metodología 5 S's.

Clasificación de productos de aluminio.

Seguridad industrial.

Normas de seguridad e higiene industrial, equipo de seguridad.

Manejo y mantenimiento de operaciones de maquina compactadora y otros.

Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al).

Manejo de Registros y controles de procesos administrativos y de producción.
Servicio al cliente.

Anexo 2. Matriz de la Estructura Lógica.

Componentes	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<p>Objetivo general: Disminuir merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.</p>	<p>Al primer año de ejecutada la propuesta, se disminuye merma en el peso de producto de Aluminio (Al) compactado, y a la vez se soluciona la problemática en 90%.</p>	<p>Reportes de la unidad ejecutora; del departamento Administrativo.</p>	<p>la unidad ejecutora realiza alianza con el departamento de Producción para el mantenimiento de maquinaria y con ello disminuir la merma. Cooperantes: Departamento de Producción.</p>
<p>Objetivo específico: Contar con eficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.</p>	<p>Al primer año de implementada la propuesta, se cuenta con eficiente proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), y se concreta el 90% de solución al objetivo específico.</p>	<p>Reportes de la unidad ejecutora; del departamento Administrativo; de Producción.</p>	<p>La unidad ejecutora concreta con el departamento de Mantenimiento garantizar el buen estado de la maquinaria de compactación. Cooperantes: Departamento de Mantenimiento.</p>

<p>Resultado 1</p> <p>Se cuenta con la Administración General como Unidad Ejecutora</p>			
<p>Resultado 2</p> <p>Se elabora anteproyecto de plan para implementación de Mejora Continua al proceso de compactación de productos de Aluminio (Al), en empresa Recicladora La Reforma, San Pedro Carchá, Alta Verapaz</p>			
<p>Resultado 3</p> <p>Se formula programa de capacitación al personal involucrado</p>			

Fuente: González V., W. C. M., 2022.

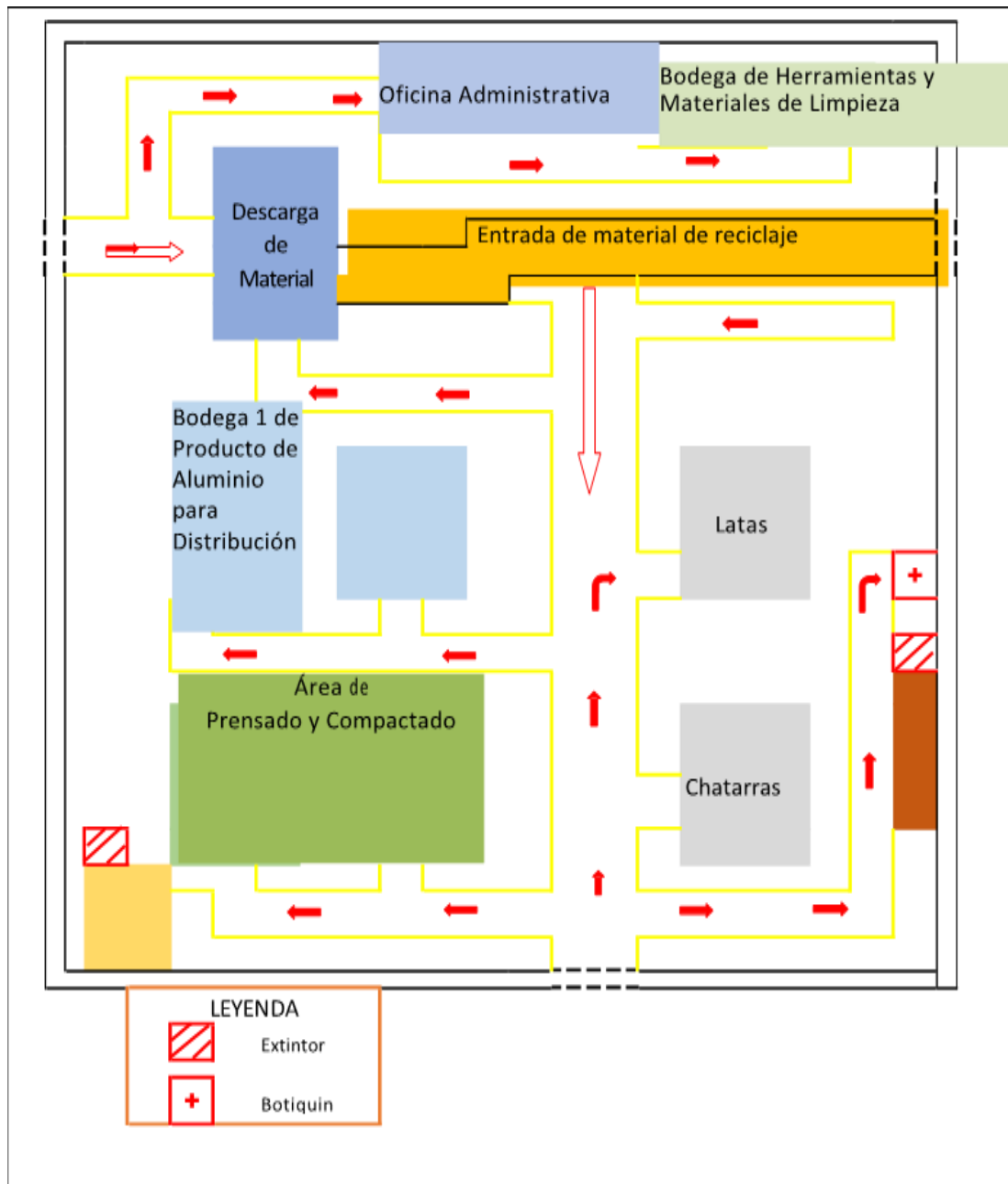
Anexo 3. Presupuesto

Resultado	Nombre	Costo	Total
1	Unidad Ejecutora	Q. 5,000.00	
2	Desarrollo del plan	Q. 20,000.00	
3	Capacitación	Q. 3,500.00	
Total, de la propuesta			Q. 28,500.00

Fuente: González V., W. C. M., 2022.

Anexo 4: Otros anexos.

Figura 3. Croquis de empresa recicladora La Reforma, San Pedro Carchá Alta Verapaz.



Fuente: González V., W. C. M., 2022.