



**UNIVERSIDAD LATINA
DE COSTA RICA**

POWERED BY **Arizona State University**

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela de Ingeniería Industrial

Trabajo Final de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial con Énfasis en Mejora Continua.

Rediseño de metodología para la gestión de no conformidades de Grupo Ecoplast S.A.

Autor:

Víctor Emilio Rodríguez Araya

Tutor:

Ing. Jorge Eduardo Pereira Calvo

Heredia, Costa Rica

2021

CARTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR



TRIBUNAL EXAMINADOR

Este proyecto titulado: Rediseño de metodología para la gestión de no conformidades de Grupo Ecoplast S.A., por el estudiante: Víctor Emilio Rodríguez Araya, fue aprobada por el Tribunal Examinador de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina, Sede Heredia, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial:

JORGE
EDUARDO
PEREIRA CALVO
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por JORGE EDUARDO
PEREIRA CALVO (FIRMA)
Fecha: 2022.03.02
14:38:47 -06'00'

JORGE EDUARDO PEREIRA CALVO
TUTOR

Reymood
Fabian
Rodríguez
Campos

Firmado digitalmente
por Reymood Fabian
Rodríguez Campos
Fecha: 2022.03.08
10:19:37 -06'00'

REYMOOD FABIÁN RODRÍGUEZ CAMPOS
LECTOR

LUCIA CATALINA
SANCHEZ
RAMIREZ (FIRMA)

Firmado digitalmente
por LUCIA CATALINA
SANCHEZ RAMIREZ
(FIRMA)
Fecha: 2022.03.17
16:22:18 -06'00'

LUCÍA CATALINA SANCHEZ RAMÍREZ
REPRESENTANTE DE RECTORÍA

CARTA DEL COMITÉ ASESOR

COMITÉ ASESOR

JORGE
EDUARDO
PEREIRA
CALVO (FIRMA)

Firmado digitalmente
por JORGE EDUARDO
PEREIRA CALVO
(FIRMA)
Fecha: 2022.03.02
14:18:14 -06'00'

JORGE EDUARDO PEREIRA CALVO

TUTOR

Reymood
Fabian
Rodriguez
Campos

Firmado digitalmente
por Reymood Fabian
Rodriguez Campos
Fecha: 2022.03.08
10:20:45 -06'00'

REYMOOD FABIÁN RODRÍGUEZ CAMPOS

LECTOR

LUCIA
CATALINA
SANCHEZ
RAMIREZ
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por LUCIA CATALINA
SANCHEZ RAMIREZ
(FIRMA)
Fecha: 2022.03.11
16:21:36 -06'00'

LUCÍA CATALINA SANCHEZ RAMÍREZ

REPRESENTANTE DE RECTORÍA

CARTA DEL TUTOR

Heredia, 21 de Febrero de 2022

Señores
Universidad Latina (campus Heredia)

Atención
Departamento de Registro

Por medio del presente deseo hacer constar que, en mi calidad de Tutor, apruebo el presente documento de la Tesis titulada "Rediseño de metodología para la gestión de no conformidades de Grupo Ecoplast S.A.", elaborada por el estudiante Víctor Emilio Rodríguez Araya, cédula de identidad 1-1645-0352. Este trabajo fue realizado con el fin de optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina de Costa Rica; y certifico que he revisado el documento de graduación y este cumple con todos los requisitos de forma y fondo que se solicita para esta modalidad por lo cual se le autoriza para ser presentado y defendido públicamente ante el Tribunal Académico de la Universidad, después de que sea revisado por el Lector y aprobado por el profesional en Filología.

Sin otro particular

JORGE
EDUARDO
PEREIRA CALVO
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por JORGE EDUARDO
PEREIRA CALVO (FIRMA)
Fecha: 2022.02.02
14:17:33 -0600'

Jorge Eduardo Pereira Calvo
Tutor

CARTA DEL LECTOR

Heredia, 21 de Febrero de 2022

Señores
Universidad Latina (campus Heredia)

Atención
Departamento de Registro

Por medio del presente deseo hacer constar que, en mi calidad de Lector, apruebo el presente documento de la Tesis titulada "Rediseño de metodología para la gestión de no conformidades de Grupo Ecoplast S.A.", elaborada por el estudiante Víctor Emilio Rodríguez Araya, cédula de identidad 1-1645-0352. Este trabajo fue realizado con el fin de optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina de Costa Rica; y certifico que he revisado el documento de graduación y este cumple con todos los requisitos de forma y fondo que se solicita para esta modalidad por lo cual se le autoriza para ser presentado y defendido públicamente ante el Tribunal Académico de la Universidad, después de que sea revisado por el Tutor y aprobado por el profesional en Filología.

Sin otro particular

Reymood
Fabián
Rodríguez
Campos

Formado digitalmente
por Reymood Fabián
Rodríguez Campos
Fecha: 2022.02.21
16:18:45 -0500

Reymood Fabián Rodríguez Campos
Lector

CARTA DEL FILÓLOGO

Carta de revisión filológica

San José, 23 de febrero de 2022

Señores
Escuela de Ingeniería Industrial
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Universidad Latina de Costa Rica

Estimados señores:

He revisado y corregido en todos los extremos filológicos: la redacción, la ortografía, la puntuación, la morfología, la sintaxis y los vicios del trabajo titulado **"Rediseño de metodología para la gestión de no conformidades de Grupo Ecoplast S.A."**, presentado por el estudiante Víctor Emilio Rodríguez Araya, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis Mejora Continua.

Con las correcciones realizadas en este trabajo de investigación, este es un documento con valor filológico y cumple con los requisitos necesarios para ser presentado ante las autoridades universitarias correspondientes.

Atentamente,

MARGARITA
SIRLENE CHAVES
BONILLA
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por MARGARITA
SIRLENE CHAVES
BONILLA (FIRMA)
Fecha: 2022.02.23
12:41:09 -0500'

Margarita Sirlene Chaves Bonilla

Filóloga

Cédula 2 0717 0620

Camé 83791 (COLYPRO)

CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL CRAI

Licencia De Distribución No Exclusiva (carta de la persona autora para uso didáctico)

Universidad Latina de Costa Rica

Yo (Nosotros): Victor Emilio Rodríguez Araya

De la Carrera / Programa: Ingeniería Industrial / Licenciatura con Énfasis en Mejora Continua

Modalidad de TFG: Proyecto

Titulado: Rediseño de metodología para la gestión de no conformidades de Grupo Ecoplast S.A.

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el "AUTOR"), declara lo siguiente: **PRIMERO:** Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la "OBRA"). **SEGUNDO:** El AUTOR autoriza y cede a favor de la **UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L.** con cédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la "UNIVERSIDAD"), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la **OBRA** necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la **OBRA** con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO:** El AUTOR acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la **UNIVERSIDAD** no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO:** El AUTOR garantiza la originalidad de la **OBRA**, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la **OBRA**, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del **AUTOR** y este garantiza mantener indemne a la **UNIVERSIDAD** ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO:** El **AUTOR** se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la **UNIVERSIDAD**. **SEXTO:** La presente autorización y cesión se regirá por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a cuyas normas se someten el **AUTOR** y la **UNIVERSIDAD**, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO:** El **AUTOR** acepta que la **UNIVERSIDAD**, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de

presentación relacionado con la **OBRA**, y el **AUTOR**, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la **UNIVERSIDAD**, por lo que el **AUTOR** haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO:** El **AUTOR** concede a **UNIVERSIDAD**, el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede, sin cambiar el contenido, traducir la **OBRA** a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO:** El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede conservar más de una copia de este envío de la **OBRA** por fines de seguridad, respaldo y preservación. El **AUTOR** declara que el envío de la **OBRA** es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO:** El **AUTOR** manifiesta que la **OBRA** y/o trabajo original no infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la **OBRA** contiene material del que no posee los derechos de autor, el **AUTOR** declara que ha obtenido el permiso irrestricto del propietario de los derechos de autor para otorgar a **UNIVERSIDAD** los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado y reconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el **AUTOR** autoriza a que en caso de que no sea posible, en algunos casos la **UNIVERSIDAD** utiliza la **OBRA** sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO.** La presente autorización se extiende el día 15 de Febrero de 2022 a las 18:37

Firma del estudiante(s):

Víctor Rodríguez A.

CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA EMPRESA



San Ramón, 17 de mayo 2021

Universidad Latina de Costa Rica

Pte.

A quien interese:

Sirva la presente para comunicar que la empresa Grupo Ecoplast S.A. autoriza al estudiante Victor Emilio Rodríguez Araya, Cédula: 116450352, a realizar el Trabajo Final de Graduación de la Universidad Latina de Costa Rica para obtener el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.



Silvia Rojas Marin
Recursos Humanos
Grupo Ecoplast S.A.
2447-91-91 Ext.: 110



AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, que me da la oportunidad de culminar mis estudios universitarios y que me acompañó en todo este proceso de adquisición de conocimientos para formarme como profesional. Además, de mis amigos y los colaboradores de Grupo Ecoplast que de una u otra manera aportaron ideas para la realización de este proyecto.

DEDICATORIAS

Este proyecto es dedicado a mis padres, mis hermanas y hermano, quienes siempre me han apoyado a continuar con mis estudios, deseándome siempre lo mejor para crecer tanto a nivel profesional como persona.

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló en San Ramón de Alajuela, en la compañía Grupo Ecoplast S.A., empresa dedicada a la manufactura de plástico flexible donde es proveedor en la industria alimenticia, médica y agrícola, por ejemplo, suministra empaques de arroz y azúcar, además de plástico termo encogible para el transporte de productos como botellas, y rollos de láminas plásticas para proteger de los rayos del sol en el campo las frutas y verduras.

La problemática actual radica en la ineficiencia en los procesos de la gestión de no conformidades, ya que, no se le da un seguimiento adecuado y da como resultado, material no conforme u obsoleto, repetitividad de las causas que generan la no conformidad, no seguimiento de acciones correctivas/preventivas. No existe un procedimiento formal en los procesos que indique claramente la función de cada involucrado, no se aplican herramientas ni metodologías para erradicar la causa raíz que desencadena cada no conformidad y simplemente se le aplica una nota de crédito al cliente (devolución de dinero), esto ocasiona una pérdida económica a la empresa. Asimismo, si se logra recuperar un material no conforme, significa un costo para la organización, por medio de retrabajos y además genera una mala imagen hacia los clientes o rompimiento de relaciones comerciales, entre otros.

La estrategia utilizada en el proyecto es la implementación de la metodología DMAIC, para rediseñar el sistema de gestión de no conformidades y reducir la cantidad de las mismas, con el propósito de entregarle a los clientes los productos en el tiempo solicitado y en buen estado.

En el análisis de la situación actual, se desarrollaron las primeras tres fases de la metodología (Definir, Medir y Analizar) donde se aplicaron herramientas ingenieriles como SIPOC, Diagramas de flujo y afinidad, obteniendo resultados de como se encontraban los procesos y se interpretó de una mejor manera por medio de reuniones, las necesidades y sugerencias de los participantes para mejorar los procesos, asimismo, se recolectaron y evaluaron los datos a través de Gráficos para facilitar su comprensión, dando como resultado las grandes cantidades de no

conformidades por mes y sus costos, así como la alta repetitividad de las causas. Además, se aplicó la herramienta 5 por qué y el Diagrama de Ishikawa donde se detectó como causa raíz la falta de un procedimiento. Se finalizó con un Gemba para evidenciar la gravedad de la situación, por ejemplo, se encontró material abandonado en el andén de la empresa sin ningún responsable.

Seguidamente, en el diseño de la propuesta se aplicaron las dos últimas fases de la metodología (Mejorar y Controlar). Se realizaron múltiples reuniones con los involucrados y se creó un procedimiento para estandarizar los procesos para que estos sean eficientes.

En el procedimiento se definieron las responsabilidades de cada uno de los empleados, por lo tanto, cada integrante sabrá qué hacer en cada situación que le corresponda, por ejemplo, cuando ocurre un reclamo, el cliente debe comunicarse únicamente con el ejecutivo de ventas que lo atendió y no con cualquier departamento de la empresa, esto permite una comunicación correcta por medio de un flujo de información estandarizado; y así se definió el rol y responsabilidades de cada departamento, para la gestión adecuada de no conformidades.

En conjunto con el procedimiento, se creó un documento llamado “CAPA”, el cual, los jefes de producción son los encargados de ejecutarlo para realizar el análisis de cada no conformidad. Este documento (CAPA) abarca toda la información necesaria y se aplican herramientas como el Diagrama de Ishikawa y 5 por qué, además de las acciones preventivas y correctivas propuestas por las jefaturas de producción.

Por último, se crearon indicadores de éxito, para evidenciar las mejoras que se van teniendo cada mes, además de tomar acciones ante desviaciones desfavorables contra la meta de dichos indicadores.

Finalmente, se logró determinar que la propuesta es viable, ya que, es rentable y con un tiempo de ejecución relativamente corto.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes del estudio	1
1.1.1. Lean para la reducción de no conformidades en los procesos de producción	1
1.1.2. Mejoras en los procesos, mediante la metodología DMAIC	2
1.1.3. Reducción de costos mediante la implementación de herramientas Lean Manufacturing	3
1.2. Justificación del estudio	5
1.3. Planteamiento del problema.....	8
1.3.1. Pregunta de investigación.....	9
1.4. Objetivo general	9
1.5. Objetivos específicos	9
1.6. Alcances	10
1.7. Limitaciones	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Filosofías y conceptualizaciones	11
2.1.1. Lean Six Sigma.....	11
2.1.2. Mejora continua	12
2.1.3. DMAIC	13
2.1.4. Estructura Organizacional.....	15
2.2. Herramientas	15
2.2.1. Diagrama de flujo.....	15
2.2.2. Diagrama de Ishikawa	17

2.2.3.	Diagrama Pareto.....	18
2.2.4.	Lluvia de ideas.....	19
2.2.5.	Indicadores de desempeño o KPIs	19
2.2.6.	Diagrama SIPOC	20
2.2.7.	Análisis FODA	21
2.2.8.	5 por qué	22
2.2.9.	Manual de procedimientos.....	23
2.2.10.	Gráfico.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.11.	Diagrama de afinidad.....	24
2.2.12.	Focus Group.....	25
2.2.13.	Gemba.....	26
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....		27
3.1.	Tipo de investigación	27
3.1.1.	Investigación cualitativa	27
3.1.2.	Investigación cuantitativa	27
3.1.3.	Investigación mixta	28
3.2.	Alcance de la investigación	28
3.2.1.	Estudio exploratorio	28
3.2.2.	Estudio descriptivo.....	29
3.2.3.	Estudio correlacional.....	29
3.2.4.	Estudio explicativo	29
3.3.	Fuentes de información.....	30
3.3.1.	Fuentes primarias	30
3.3.2.	Fuentes secundarias.....	30
3.3.3.	Fuentes terciarias	30

3.4	Instrumentos y técnicas de recolección de datos	31
3.4.1.	La observación	31
3.4.2.	Entrevista.....	32
3.5.	Procedimiento metodológico de la investigación	33
3.6.	Instrumentalización de las variables.....	33
3.7.	Diagrama de Gantt.....	35
CAPÍTULO IV. MARCO SITUACIONAL		37
4.1.	Introducción	37
4.2.	Historia de la empresa	37
4.3.	Ubicación de la empresa.....	38
4.4.	Organigrama	39
4.5.	Estrategia empresarial	40
4.5.1.	Misión	40
4.5.2.	Visión.....	41
4.6.	Análisis FODA.....	41
4.7.	Productos.....	43
4.8.	Proveedores.....	44
4.9.	Competencia.....	44
4.10.	Mercado.....	45
4.11.	Clientes.....	45
4.12.	Macroproceso	46
CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL		48
5.1.	Fase Definir.....	48
5.1.1.	Diagrama de flujo de los procesos	48
5.1.2.	Definir involucrados y responsabilidades	54

5.1.3. Diagrama de afinidad.....	55
5.2. Fase Medir	56
5.2.1. Recolección de datos.....	57
5.3. Fase Analizar	64
5.3.1. 5 por qué	64
5.3.2. Diagrama de Ishikawa (causa y efecto)	66
5.3.3. Gemba.....	68
5.4. Análisis final de resultados del estado actual	76
CAPÍTULO VI. DISEÑO DE LA PROPUESTA	78
6.1. Fase Mejorar	80
6.1.1. Procedimientos	80
6.1.1.1. Resumen del procedimiento para la atención de reclamos de clientes (No Conformidades Externas).....	81
6.1.1.2. Resumen del procedimiento para el producto no conforme detectado en Grupo Ecoplast (No Conformidades Internas).....	87
6.1.2. Gantt: Plan de implementación	89
6.2. Fase Controlar	91
6.2.1. Tablas resumen de no conformidades	91
6.2.2. Gantt: Plan de implementación	96
CAPÍTULO VII. EVALUACIÓN FINANCIERA.....	101
7.1. Costos estimados de implementación	101
7.2. Ahorros esperados con la implementación.....	103
CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	105
8.1. Conclusiones	105
8.2. Recomendaciones	106
BIBLIOGRAFÍA.....	107

GLOSARIO	110
APÉNDICES	111
Apéndice #1 Procedimiento para la atención de reclamos de clientes (No Conformidades Externas)	111
Apéndice #2 Procedimiento para producto no conforme detectado en Grupo Ecoplast (No Conformidades Internas)	121
Apéndice #3 RE-CAPA-01 Registro de acciones correctivas y preventivas (CAPA)	126

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de no conformidades internas por mes	6
Tabla 2. Cantidad y costos de las no conformidades externas por mes	7
Tabla 3. Análisis FODA	¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Destino final en kilogramos por departamento	6
Figura 2. DMAIC	13
Figura 3. Simbología Diagrama de Flujo	16
Figura 4. Diagrama SIPOC	20
Figura 5. 5 por qué.....	22
Figura 6. Fuentes de información.....	31
Figura 7. Cuadro de variables	35
Figura 8. Diagrama de Gantt.....	36
Figura 9. Ubicación de la empresa en Google Maps	39
Figura 10. Organigrama Grupo Ecoplast.....	40
Figura 11. Análisis FODA.....	42
Figura 12. Macroproceso para la elaboración de plástico flexible	47
Figura 13. Diagrama SIPOC no conformidades internas: Grupo Ecoplast S.A.	50
Figura 14. Diagrama SIPOC no conformidades Externas: Grupo Ecoplast S.A....	51
Figura 15. Lista de involucrados con sus respectivas responsabilidades	54
Figura 16. Diagrama de Afinidad.....	55
Figura 17. Cantidad de no conformidades externas vs tolerancia permitida (Enero - Abril, 2021)	57
Figura 18. Costos de kg reclamados por los clientes vs tolerancia del costo mensual (Enero – Abril, 2021).....	59
Figura 19. Cantidad de no conformidades internas vs tolerancia mensual permitida (Enero - Abril, 2021).....	61
Figura 20. Ocurrencia de las causas de las no conformidades internas y externas por departamento (Enero - Abril, 2021)	64
Figura 21. 5 por qué.....	65
Figura 22. Diagrama de Ishikawa.....	67
Figura 23. Croquis de bodega de producto terminado.....	69
Figura 24. Racks de producto no conforme.....	70
Figura 25. Racks de producto no conforme.....	70

Figura 26. Bobinas con arte viejo	71
Figura 27. Tarima con arte viejo.....	71
Figura 28. Etiqueta informativa del producto	72
Figura 29. Tarima de producto no conforme Greivin Godoy	73
Figura 30. Etiqueta informativa del producto	74
Figura 31. Cintas con tono amarillo diferente	74
Figura 32. Material no conforme en el andén	75
Figura 33. Etiqueta informativa del cliente.....	76
Figura 34. Causas de la problemática vs propuestas de solución	79
Figura 35. Documento CAPA	85
Figura 36. Diagrama de Gantt: Plan de implementación	90
Figura 37. Cantidad de No Conformidades	92
Figura 38. Kilogramos de No Conformidades.....	92
Figura 39. Costo aproximado de las No Conformidades	93
Figura 40. Destino de las No Conformidades	94
Figura 41. Registro de CAPA's.....	95
Figura 42. Diagrama de Gantt: Plan de implementación	96
Figura 43. Costos estimados de la implementación	102
Figura 44. Gráfico de los costos de las no conformidades externas (costo promedio mensual)	¡Error! Marcador no definido.
Figura 45. Costo vs ahorro esperado	104

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes del estudio

La adecuada gestión de los recursos en las empresas es vital para que la misma perdure en el tiempo, siempre se trata de producir más con la menor cantidad de recursos, esto para maximizar las ganancias de la compañía, es decir, aumentar las utilidades cada vez más. Por lo tanto, a través del tiempo, dicha gestión ha evolucionado positivamente y ha ayudado a muchas empresas por medio de filosofías, metodologías y prácticas que han sido probadas y aplicadas con éxito, por ejemplo: Lean Six Sigma, Kanban, DMAIC, Kaizen, entre otros.

Dicho esto, se podrán tomar como antecedentes algunos ejemplos de compañías que han invertido mucho tiempo y dinero, aplicando metodologías de ingeniería industrial para reducir las no conformidades generadas en sus procesos.

1.1.1. Lean para la reducción de no conformidades en los procesos de producción

Este proyecto de tesis fue realizado por el estudiante Emmanuel Leandro Torres Brito denominado “Análisis y propuesta de mejora para la reducción de índices de no conformidades en los procesos de producción de Plastiempaques S.A.” para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad de Guayaquil de Ecuador, del año 2012 (Brito, 2012).

Este estudio trata sobre el análisis e implementación de la mejora continua por medio de la aplicación de herramientas lean para disminuir los índices de no conformidades, es decir, minimizar las devoluciones de productos que ocurren en la compañía.

Al inicio del desarrollo de este proyecto, se realizó un estudio actual de la empresa para encontrar los principales problemas que estaban ocasionando el aumento de la frecuencia de producto no conforme y con ello, se traduce en muchas

pérdidas para la organización, por lo tanto, se utilizaron diferentes herramientas para disminuir los problemas que estaban causando las no conformidades, como por ejemplo: diagramas de Ishikawa para detectar las posibles causas de los inconvenientes, Paretos para dar un enfoque claro y conciso de los problemas, diagramas de flujo el cual arroja información de alto valor como la secuencia de las actividades de los procesos; estas herramientas sirven para entender más a fondo qué es lo que estaba sucediendo a lo interno de la empresa, identificar puntos de mejora e implementar acciones preventivas y correctivas para evitar que vuelva a ocurrir los mismos problemas y/o retrabajos, disminuyendo así los niveles de desperdicios y quejas, evitando la pérdida de clientes por reclamos constantes.

Además, se decide presentar un plan de acción de mejora que servirá como guía para implementarla en los procesos de la compañía, por ejemplo, aplicar la metodología Kaizen, el cual, se adapta a una estrategia de gestión empresarial que permite implementar mejoras y minimizar ineficiencias, creando un entorno productivo que aumente la competitividad de la empresa.

Cabe destacar que, en este proyecto se muestra claramente la importancia del trabajo en equipo y liderazgo, donde cada colaborador es de suma importancia sin importar el orden jerárquico, dándose así un ambiente de trabajo positivo, estando dispuestos a participar cuando la empresa los necesita para implementar mejoras, como lo son lluvia de ideas, ayudar a otro compañero, capacitaciones, entre otros.

Además, al tomar estas decisiones de implementar metodologías que funcionan para que haya una adecuada estandarización en los procesos, reducción de desperdicios y un entorno empresarial positivo, orienta a la empresa a la excelencia, resolviendo problemas de manera inteligente y acertada.

1.1.2. Mejoras en los procesos, mediante la metodología DMAIC

Este trabajo final de graduación fue realizado por el estudiante Minor Hernández Espinoza denominado “Mejoras en el proceso del estudio integral de perfiles de puestos, mediante la metodología DMAIC” para optar por el grado de

licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Mejora Continua de la Universidad Latina de Costa Rica, del año 2020. (Espinoza, 2020).

Este proyecto hace énfasis en la reducción de tiempos en el proceso actual, por medio de la metodología DMAIC y cuando de disminuir tiempos se trata se puede aplicar en cualquier proceso, lo cual, se traduce en la utilización de herramientas Lean Six Sigma que ayudarán a dar un mejor entendimiento de lo que está pasando a lo interno, por ejemplo, diagramas de flujo, Gráficos, identificación de fallas por medio de diagramas de Pareto, por lo tanto, se mejorará y cumplirá el objetivo de reducir los tiempos minimizando los desperdicios como defectos, esperas, transportes no necesarios, etc.

Además, es muy importante recalcar que, al reducir tiempos en el proceso, se está invirtiendo el dinero de manera correcta, ya que, se está optimizando al máximo el uso de los recursos, sin embargo, siempre habrá algo en que mejorar, pero aplicando dichas metodologías de manera correcta, se tendrá un proceso eficiente y rentable, lo cual, es el objetivo principal de la institución.

El autor de este proyecto enfatiza que, existe la necesidad de analizar el proceso actual, ya que, no tienen una ruta definida para atacar todas aquellas causas que generan los atrasos, con ello, existe un gran impacto en las finanzas.

Además, se busca resolver los puntos más críticos que afectan al manejo del proceso, lo cual, se analiza el caso mediante diferentes herramientas para identificar todas aquellas debilidades que impide que el proceso fluya de una mejor manera, es decir, con menos atrasos. Para finalizar, este estudio ayuda a la correcta implementación de la metodología DMAIC, por lo que, se puede observar desde otro punto de vista la acción e interpretación de resultados.

1.1.3 Reducción de costos mediante la implementación de herramientas Lean Manufacturing

Este proyecto de tesis fue realizado por el estudiante Anelli María Guerrero Mateo denominado “Reducción de costos generados por no conformidades de costura mediante la implementación de herramientas Lean Manufacturing.” para

optar por el título profesional de Ingeniero textil y confecciones de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima, Perú, del año 2016. (Guerrero Mateo, 2016).

Esta tesis hace énfasis en las empresas manufactureras de telas que deben de minimizar sus costos para poder competir frente a las empresas asiáticas, lo cual, el único medio que tienen para seguir en el mercado es la aplicación de mejores prácticas y metodologías para una adecuada gestión de los recursos. Por lo tanto, Lean Manufacturing es una muy buena alternativa para reducir costos, desperdicios y evitar errores nuevos y/o repetitivos.

Además, señala que hay falta de compromiso por parte de los empleados de producir de manera correcta los productos, por lo que se recomienda implementar la filosofía Lean para que por medio de capacitaciones y motivación al personal haya un cambio positivo en la cultura organizacional. Se pueden aplicar herramientas como 5's, Mantenimiento productivo total (TPM), Poca Yoke, Value Stream Mapping (VSM), Kanban, entre otros. Esto busca la mejora en los procesos productivos donde se usan muchos recursos como tiempo y dinero.

El estudio indica que, debido al alto volumen de no conformidades y reprocesos, ha tenido un alto impacto monetario negativo para la compañía, por ello, la necesidad de aplicar las herramientas y metodologías anteriormente mencionadas.

Cabe destacar que, después de haber hecho un análisis de la situación actual con los supervisores y demás colaboradores del área, se debe incluir un documento formal que evidencie que las acciones preventivas y correctivas se están realizando, como una minuta, por ejemplo, para que se realicen los cambios necesarios y de como resultado las mejoras esperadas.

Finalmente, con la explicación de esta tesis, me amplía el conocimiento para abarcar diferentes problemas y plantear una posible solución para ser competentes en el mercado, de la mano de herramientas y filosofías de mejora continua y justamente con una empresa manufacturera.

1.2 Justificación del estudio

Este estudio se realizará en el área de calidad de la empresa, el cual, dicha área es la responsable de gestionar documentos, realizar auditorías internas, coordinar auditorías externas, implementar iniciativas de mejora, atender no conformidades, incentivar una cultura de mejora continua, entre otros.

El área de control de calidad de la compañía manifiesta que no existe un seguimiento adecuado de las no conformidades tanto las detectadas internamente como las externas (quejas de clientes), por lo tanto, da como resultado una falta de análisis de las causas que provoca la insatisfacción, entonces no se consigue la mejora en el proceso para disminuir la repetición o bien, nuevos problemas de calidad.

Es importante desarrollar este proyecto porque se va a tener un mayor orden a dicha área comenzando por categorizar el destino final de los productos como:

1. Facturado: significa que el producto tiene una no conformidad menor y es aceptado por el cliente, sin embargo, no es lo ideal. En algunas ocasiones se aplica un descuento.
2. Desechado: es cuando un producto no se logra rescatar para el objetivo que tenía como tal (no conformidad mayor),
3. Posible uso de otro cliente: es cuando el producto que se produjo para un cliente no cumple con las especificaciones, sin embargo, a otro cliente le puede servir, solamente aplica cuando el producto es liso/natural (sin tintas ni adhesivos).

A continuación, se realizó un gráfico donde se podrá observar el comportamiento de las no conformidades en el primer cuatrimestre del 2021:

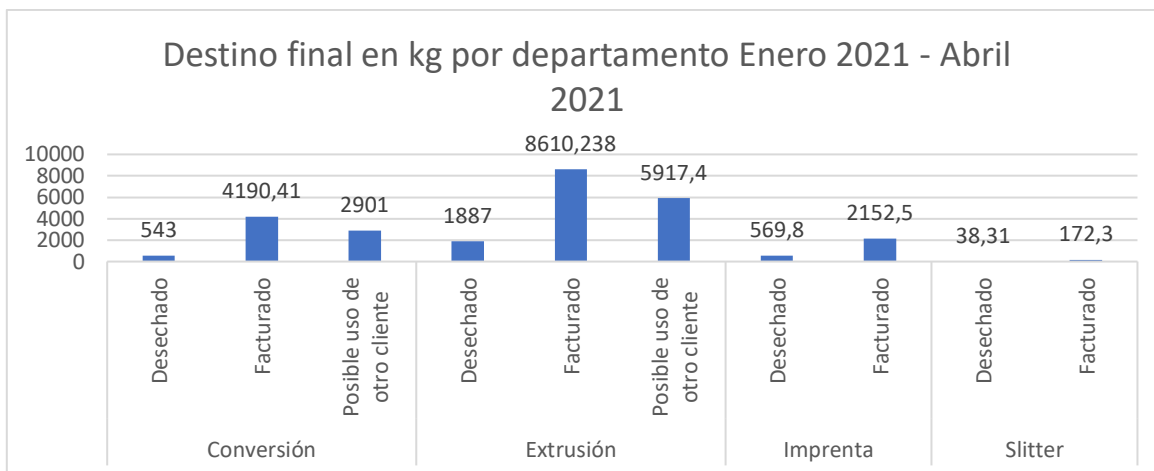


Figura 1. Destino final en kilogramos por departamento

Fuente: Elaboración propia.

Al tener esta categorización del destino final por departamento, se obtiene una noción más clara de cómo se encuentran los productos que tienen no conformidades, por lo tanto, se le dará a los jefes y a la alta gerencia información de alto valor, ya que, hay mucho dinero de por medio, donde se tomarán mejores y acertadas decisiones de donde atacar los problemas. Asimismo, se logra observar la gran cantidad de kilogramos no conformes que se generaron en esos primeros cuatro meses del año 2021.

Mes	Cantidad de No conformidades internas
Enero	21
Febrero	18
Marzo	15
Abril	17

Tabla 1. Cantidad de no conformidades internas por mes

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1 se aprecia la cantidad de inconformidades internas donde se tiene como meta solamente 4 por mes, claramente es preocupante ya que, las

cantidades que se observan en la tabla sobrepasan sumamente lo que está permitido. Se tiene que identificar cual es el o los departamentos que más genera problemas para atacar con mayor exactitud para el desarrollo de este estudio.

Mes	Cantidad de No conformidades externas	Costo
Enero	3	\$2 809,00
Febrero	1	\$637,00
Marzo	8	\$10 298,00
Abril	3	\$6 305,00

Tabla 2. Cantidad y costos de las no conformidades externas por mes

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se muestra la cantidad y costos que conlleva los reclamos por los clientes (externas), donde se tiene como meta no más de \$1.500 en pérdidas por mes según gerencia, se observa que solo febrero cumplió la meta con \$637, el resto de los meses sobrepasó la cantidad permitida, siendo marzo el mes con mayor cantidad de no conformidades y con una suma muy elevada de \$10.298.

Con los datos mostrados anteriormente, se concluye que existen muchas oportunidades de mejora, donde se deberán identificar cuáles son los departamentos que están generando los mayores problemas por medio de un Pareto y tener una mayor claridad sobre el panorama que se irá presentando con el desarrollo de este estudio, donde se analizará el comportamiento de los primeros cuatro meses del presente año que es a partir de Enero 2021 donde la alta gerencia le empezó a dar más importancia a los reclamos internos y por los clientes, esto porque Grupo Ecoplast es una empresa que ha venido creciendo a un nivel importante en los últimos años y se han detectado problemas repetitivos donde por medio de herramientas y metodologías de ingeniería industrial se pueden ya sea, erradicar por completo o reducir donde se deberá tener una favorable disposición del personal involucrado, es decir, colaboradores preparados a cualquier tipo de

cambio como la implementación de nuevos documentos para tener un mayor control de los procesos por ejemplo.

Además, la ejecución de este proyecto es importante porque se llevará a la práctica las acciones propuestas por los jefes de producción que permitirán que no vuelvan a ocurrir los mismos errores y habrá personal encargado para darle seguimiento a dichas acciones y una vez completada se categorizará como “cerrada”, esto para velar que la actividad verdaderamente se cumpla.

1.3 Planteamiento del problema

Grupo Ecoplast cuenta con un sistema de control de calidad que presenta muchas fallas y es ineficiente, por lo que no se le dan soluciones a tiempo a los consumidores cuando les llega un material no conforme, es decir, los reclamos realizados por los clientes que en algunas ocasiones los mismos se comunican con el ejecutivo de ventas o bien con el jefe de calidad, por lo que no se sabe si quiera con quién comunicarse donde la problemática actual radica en que no se le da un seguimiento adecuado, no existe un procedimiento formal ni documentación, no se aplican herramientas ni metodologías para erradicar la causa raíz que desencadena los problemas y simplemente se le aplica una nota de crédito al cliente (devolución de dinero) y ocasiona una pérdida para la empresa.

Por otra parte, con respecto a las no conformidades internas tienen una tendencia creciente, estos problemas a lo interno son detectados por el inspector de calidad donde las identifica y las registra, luego el jefe de los inspectores genera una base de datos y notifica a los jefes de producción, el problema que existe es que no se le da seguimiento a las acciones propuestas por los jefes, en algunas ocasiones se implementan cambios pero nada se documenta, por lo que el material no conforme quita mucho espacio y significa mucho dinero, tanto por el lugar que ocupa en bodega como lo que conllevó producir ese material, es decir, uso de máquinas, gasto de electricidad, materia prima, salario pagado al colaborador, en fin, mucha inversión empleada donde el resultado final es un material no conforme

donde se tiene que negociar con el cliente para que lo acepte con el problema y se le aplica un descuento o bien, el material queda en bodega por un tiempo indefinido.

1.3.1. Pregunta de investigación

Con base en los problemas expuestos anteriormente y la metodología propuesta, se plantea la siguiente pregunta:

¿Qué efecto generaría la implementación de la metodología DMAIC para una adecuada gestión de las no conformidades en Grupo Ecoplast S.A.?

De esta manera, lo que busca este proyecto son soluciones para que el proceso se vuelva eficiente, dándole una respuesta rápida y correcta al cliente, disminuyendo los errores que se cometen a lo interno.

1.4 Objetivo general

Rediseñar un sistema de gestión de no conformidades, aplicando la metodología DMAIC, para aumentar la satisfacción de los clientes de la empresa Grupo Ecoplast S.A. en el segundo semestre del 2021.

1.5 Objetivos específicos

1. Definir la problemática actual para el manejo de no conformidades.
2. Identificar las oportunidades de mejora en el proceso.
3. Proponer una mejora en el proceso de calidad para agilizar el entendimiento de los problemas.
4. Establecer indicadores de éxito para un mejor control de los problemas encontrados.
5. Evaluar el impacto financiero de la propuesta y visualizar su plan de implementación para determinar si es viable.

1.6 Alcances

El alcance de este proyecto abarca todas las no conformidades internas y externas, con el fin de atacar todos los problemas de calidad que surjan y de este modo evitar que vuelvan a ocurrir.

Se va a rediseñar la metodología que se implementa actualmente, donde se utilizarán diferentes herramientas Lean, esto con el fin de optimizar los recursos empleados dándose así una disminución en las no conformidades. Asimismo, se va a implementar la metodología DMAIC en el proceso para entender más a fondo lo que está sucediendo y así aplicar las posibles mejoras.

Cabe destacar, que se le brindará información de valor a las jefaturas de producción para que sepan donde implementar las mejoras mediante acciones correctivas y preventivas y se le dará seguimiento adecuado para velar su cumplimiento.

1.7 Limitaciones

En la compañía se tiene una cultura informal para la gestión de las no conformidades, donde se espera que haya cierta resistencia al cumplimiento del rediseño de la metodología que se va a proponer. Esto conlleva también a una posible dificultad a la hora de cumplir con las acciones planteadas para disminuir las no conformidades, ya que en este momento no hay alguien que lo supervise.

Además, por confidencialidad los datos suministrados por la empresa serán editados imposibilitando la exactitud del estudio.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Filosofías y conceptualizaciones

A continuación, se van a detallar todas aquellas filosofías y conceptos que darán soporte a la realización de este proyecto.

2.1.1. Lean Six Sigma

Lean Six Sigma es una filosofía de trabajo y una estrategia de negocios, el cual, está basado en el enfoque hacia el cliente, en un manejo eficiente de los datos y metodologías, que permite eliminar la variabilidad en los procesos y alcanzar un nivel de defectos menor o igual a 3,4 defectos por millón.

Adicionalmente, otros efectos obtenidos positivamente son: reducción de los tiempos de ciclo, reducción de los costos, alta satisfacción de los clientes y más importante aún, mejora el desempeño financiero de la organización, ya que, al lograr estandarizar los procesos y tener un personal altamente calificado/capacitado, envuelve a la compañía en una cultura de mejora continua, dando paso al objetivo primordial de Lean Six Sigma que según (APD, Lean Six Sigma: ¿Cómo funciona esta metodología para reducir fallos?, 2019) es suprimir todos los aspectos que impidan o dificulten que el producto no se ajuste a los requerimientos o especificaciones que el cliente solicita.

Según (APD, Lean Six Sigma: ¿Cómo funciona esta metodología para reducir fallos?, 2019) los principales desperdicios que trata de eliminar son:

- Defectos
- Esperas
- Movilidad innecesaria en el área de trabajo
- Sobreproducción
- Talento no empleado

- Inventario
- Transportes no necesarios

Con la información anterior, se puede concluir que esta filosofía proporciona una ventaja competitiva y mejora notablemente los indicadores y estrategias más importantes de las empresas, por lo tanto, consiguen avances muy positivos por lo que convierte a Lean Six Sigma en una filosofía poderosa con el uso de herramientas que permiten optimizar los procesos, convirtiéndolo en un sistema eficiente.

2.1.2. Mejora continua

Desde el siglo XX las empresas han buscado de muchas maneras una mayor eficiencia y mejores resultados en sus procesos, por lo que la mejora continua se ha convertido en uno de los pilares básicos en las organizaciones desde entonces. Esta filosofía ha evolucionado a través del tiempo, por lo que hoy en día se traduce en una revisión constante de los procesos que se llevan a cabo con personal capacitado con el fin de analizarlos y proponer mejoras, también la tecnología ha sido de gran ayuda, de esta manera existe una reducción de recursos como el tiempo y dinero que se necesita para laborar. Esta definición es explicada por (Gutiérrez, 2010) el cual afirma lo siguiente:

La mejora continua es consecuencia de una forma ordenada de administrar y mejorar los procesos, identificando las causas o restricciones, creando nuevas ideas y proyectos de mejora, llevando a cabo planes, estudiando y aprendiendo de los resultados obtenidos y estandarizando los efectos positivos para proyectar y controlar el nuevo nivel de desempeño.

Es importante destacar, que es de gran ayuda documentar los procesos o implementar procedimientos para que haya una adecuada realización de las tareas, además, si se incorporan nuevos empleados al proceso tengan una guía para trabajar, minimizando así los errores que se puedan cometer y al mismo tiempo, se tiene claro las actividades que le corresponde a cada trabajador para que lo realice

de forma correcta y ordenada.

2.1.3. DMAIC

DMAIC, es una metodología desarrollada por Motorola a principio de los años 90's, ya que, existió la necesidad de abordar los problemas que se presentaban de una manera más completa, es decir, desde la etapa inicial que es definir el problema, objetivos, y la situación actual hasta controlar para que no se repita o minimizar el problema.

La metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar (Improve), Controlar) se utiliza cuando un proceso o producto no satisface los requerimientos del cliente o tiene un pobre desempeño.

D	DEFINIR
M	MEDIR
A	ANALIZAR
I	MEJORAR (Improve)
C	CONTROLAR

Figura 2. DMAIC

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se explicará cada etapa del DMAIC:

- **Definir: ¿Qué es lo importante?**
 - Definir el problema que se quiere resolver.
 - Definir los requerimientos críticos por el cliente.
 - Documentar el proceso (crear un mapeo).
 - Construir y nombrar el equipo de trabajo.

- **Medir: ¿Cómo se está haciendo ahora?**

- Medir el desempeño actual del proceso afectado.
- Determinar el ¿Qué? se va a medir.
- Desarrollar y validar el sistema de medición.
- Establecer métricas que sean de utilidad para entender la situación.

- **Analizar: ¿Qué está mal?**

- Se analiza la causa raíz de los problemas y defectos.
- Entiende la variabilidad en el proceso.
- Identifica las oportunidades de mejora en el proceso.
- Se desarrolla y prueba la hipótesis para la solución del problema.

- **Mejorar: ¿Qué se necesita hacer?**

- Desarrolla y cuantifica las soluciones potenciales.
- Mejora e optimiza el proceso.
- Selecciona la solución final acordada.
- Implementa la solución.

- **Controlar:**

- Garantiza que la mejora es mantenida.
- Velar por la estandarización del proceso.
- Asegurarse que los posibles nuevos problemas en el proceso sean detectados a tiempo.

2.1.4. Estructura Organizacional

La estructura organizacional es un sistema jerárquico para definir como se organiza una empresa, realizado generalmente por la alta gerencia, para distribuir de manera lógica a los profesionales y colaboradores que lo componen, esta selección es de vital importancia para conseguir los objetivos propuestos.

Es muy importante esta estructura organizacional porque es el modo de planificar el trabajo y repartir formalmente las diferentes responsabilidades que se le asigna a cada empleado.

2.2. Herramientas

A continuación, se definirán las diferentes herramientas que se van a utilizar en este proyecto que ayudarán a cumplir los objetivos.

2.2.1. Diagrama de flujo

Según (Frank, s.f.) define lo siguiente:

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso donde cada paso es representado por un símbolo diferente, el cual, contiene una pequeña descripción de la etapa del proceso. Esos símbolos que conforman el diagrama de flujo están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso. Este diagrama da como resultado una descripción visual de las actividades involucradas en un proceso, donde se puede observar la relación que hay entre ellas.

Existen procesos muy largos y complejos de entender, por lo tanto, gracias al diagrama, se facilita la comprensión de cada actividad, el flujo de información, los materiales y acciones repetitivas.

A continuación, se presentará la simbología y su significado utilizado en un diagrama de flujo.





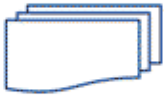





SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Terminal: Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso.		Actividad: Representa la actividad llevada a cabo en el proceso.
	Decisión: Señala un punto en el flujo donde se produce una bifurcación del tipo "Sí" – "No".		Documento: Documento utilizado en el proceso.
	Multidocumento: Refiere un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente.		Inspección / Firma: Aplicado en aquellas acciones que requieren de supervisión.
	Conector de un Proceso: Conexión o enlace con otro proceso, en el que continúa el diagrama de flujo. Por ejemplo, un subproceso.		Archivo: Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento o expediente.
	Base de Datos: Empleado para representar la grabación de datos.		Línea de Flujo: Indica el sentido del flujo del proceso.

Figura 3. Simbología Diagrama de Flujo

Fuente: (Frank, s.f.)

Seguidamente, se definirán los tipos de diagramas de flujo más utilizados y más sencillos de entender.

- Formato vertical: el flujo de las operaciones va de arriba hacia abajo. Es una lista ordenada de las actividades de un proceso con toda la información considerada necesaria.
- Formato horizontal: el flujo de las operaciones va de izquierda a derecha.

- Formato panorámico: el proceso completo está combinado y representando en un solo diagrama, es decir, tanto en sentido vertical como horizontal, el cual permite diferentes acciones simultáneas.

Existen más tipos de diagramas de flujo, sin embargo, son más complejos de entender y los que se describieron anteriormente son los más comunes en la industria en el cual se desarrollará el proyecto.

2.2.2. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, también conocido como “Diagrama Causa-Efecto o Diagrama de Esqueleto de Pescado” es una técnica o herramienta que se muestra de manera gráfica para identificar las diferentes causas que desencadenan un problema o un mal resultado, por lo que se dividen en 6 m’s que se describen a continuación.

- Mano de obra: se refiere al recurso humano o al trabajo que realizan los empleados de la organización donde se comprueba si las capacidades técnicas y la experiencia del personal son adecuadas, en algunas ocasiones sucede que el trabajador no está debidamente capacitado por lo que ocurren fallas en el proceso y da como resultado un producto no conforme.
- Maquinaria: son las herramientas, máquinas e instalaciones con las que cuentan los empleados, se debe velar que se estén utilizando de la mejor manera y que ofrezcan un rendimiento óptimo para que se produzca de manera eficiente, o sea, lograr el mayor desempeño posible de las máquinas.
- Material: es la gestión de materia prima para satisfacer la producción donde se comprueba las especificaciones correctas de los materiales. Puede pasar que el material esté dañado o simplemente se solicitó un material diferente, por lo que se debe ser muy cuidadoso en este punto porque la materia prima siempre tiene que cumplir con los más altos

estándares de calidad posible y aún más en esta industria al ser proveedor de empaques para alimentos.

- Método: es el procedimiento que se aplica en producción donde se trata de que sea de manera optimizada, ya que, existen procesos donde se tienen demasiados pasos y actividades que no aportan valor.
- Medición: en este parámetro se comprueba y evalúa diferentes tipos de medición como manual o digital, en esta industria es muy común medir el espesor del plástico, además del largo y el ancho. Asimismo, se debe estar atento a los errores de calibración y otros problemas de medición que se presenten, es muy importante para evitar incoherencias y así cumplir con los requerimientos que el cliente solicitó.
- Medio ambiente: en los procesos operativos también se toma en cuenta las condiciones ambientales tanto las controlables como las imprevisibles. El clima, la temperatura y otros fenómenos naturales se deben considerar para la toma de decisiones, por ejemplo, el clima fresco (18°C) favorece el rendimiento de las máquinas y el material en proceso en esta industria.

2.2.3. Diagrama Pareto

El diagrama de Pareto es una herramienta que se utiliza para priorizar los problemas o las causas que los genera. Si se tiene un problema con muchas causas, se puede decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Seguidamente, se mencionarán algunas ventajas al utilizar este diagrama.

- Permite centrarse en los aspectos cuya mejora tendrán más impacto, optimizando los esfuerzos en solucionar el problema.
- Proporciona una visión sencilla y rápida de la importancia y entendimiento del problema.
- Ayuda a evitar que empeoren algunas causas al tratar de solucionar otras menos significativas.

- Al graficar el análisis es fácil de comprender y motiva al equipo para continuar con la mejora.

2.2.4. Lluvia de ideas

La lluvia de ideas es una técnica utilizada para trabajar en equipo, sirve para generar nuevas ideas y resolver un determinado problema. En resumen, significa pensar rápida y espontáneamente sobre un tema propuesto.

Hoy en día es utilizado por muchas empresas porque se sabe que al implementar esta técnica genera una creatividad mental en todos los empleados involucrados en esta temática, ya que al repetir sus funciones diariamente pueden y saben aportar posibles mejoras al proceso que posiblemente los altos jefes no pueden visualizar. Además, se podrán identificar las posibles causas que dan como resultado una no conformidad y se propondrán diferentes soluciones.

2.2.5. Indicadores de desempeño o KPIs

Los indicadores claves de desempeño o KPIs (o en inglés key performance indicators) son instrumentos de cuantificación y valoración, que nos ayudan a medir el rendimiento de diferentes tipos de procesos, para determinar su efectividad y el cumplimiento o no de las metas y objetivos previstos. Ellos definen la métrica que está siendo juzgada, bajo qué criterio y si se ajusta o no a las expectativas de la organización.

Estos indicadores ofrecen una visión bastante clara sobre el desempeño y la productividad en diversos aspectos de la organización, ayudan a los gerentes, a la alta directiva y a cada miembro del equipo de trabajo a tener una visión clara sobre el estado de un departamento, así como sobre la salud general de la empresa.

2.2.6. Diagrama SIPOC

El diagrama SIPOC es una herramienta que permite la caracterización o asignación lógica de una serie de procesos o una línea de producción. En el cual la palabra SIPOC se refiere según (Acuña Acuña, 2012) por sus siglas en inglés.

- Supplier: se refiere a todos los proveedores que suministran los insumos a los procesos.
- Input: se refiere a la entrada de materiales y servicios que se utilizan para fabricar los productos.
- Process: son todos los procesos necesarios para elaborar el producto.
- Output: se refiere a todas las salidas del proceso que generan valor al producto.
- Client: se refiere a todos los clientes que disfrutan de los productos o servicios producidos.

S	I	P	O	C
Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	Clientes

Figura 4. Diagrama SIPOC

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se puede observar una plantilla común del diagrama SIPOC, donde está conformado por cinco columnas, facilitando el entendimiento desde la recopilación de datos como proveedores de materia prima hasta el uso del producto por parte del cliente. También, permite un mayor conocimiento del modo que trabaja la compañía y como se efectúan los procedimientos, impidiendo al mismo tiempo posibles errores o fallas durante cada uno de los procesos, siguiendo de manera guiada una serie de normas establecidas para mejorar la calidad del producto.

2.2.7. Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta estratégica muy común y sencilla de implementar en las empresas, con sencillas preguntas y poco trabajo se consigue una información muy valiosa del camino que se tiene por delante como organización, ya sea, para consolidar el trabajo actual o la implementación de nuevos proyectos.

Este análisis se utiliza para evaluar el desempeño de la compañía en el mercado, dando paso al desarrollo de estrategias comerciales, compitiendo de una manera coherente e inteligente.

Lo que se puede controlar a nivel interno son las fortalezas y debilidades como los procesos, maquinaria y personal a cargo. Con respecto a las oportunidades y amenazas que existen en el mercado como lo son competencia y precios, son factores externos a la organización, por lo que no se tiene control sobre los cambios que podrían darse.

Seguidamente, se van a definir cada letra del FODA:

- **Fortalezas:** son las actividades donde la empresa se destaca y hay una muy buena percepción del producto por parte de los clientes. También, el recurso humano es de vital importancia para que una empresa funcione, tener a los empleados motivados y bien capacitados es un plus para lograr productos o servicios de excelente calidad.
- **Oportunidades:** son todas aquellas actividades que se toman por conveniencia, una oportunidad podría ser desarrollar un producto en un sector de fuerte crecimiento, además, se podrían bajar los precios al implementar metodologías que optimicen los procesos y recursos, es decir, se puede competir a un precio más bajo o bien, aumentar aún más la rentabilidad de la compañía.
- **Debilidades:** Son todas aquellas habilidades, recursos o diferentes elementos que la empresa posee y se convierten en barreras para lograr un correcto funcionamiento del negocio.

- Amenazas: son todos aquellos factores que advierte y en ocasiones intimida el futuro de la empresa, son factores externos como: crisis económica, cambios en el consumo, cambios legislativos o la reacción de la competencia.

2.2.8. 5 por qué

Los 5 por qué es una técnica de preguntas utilizada para indagar a fondo las razones de un problema en estudio, consiste primeramente en preguntar ¿Por qué? el problema, seguidamente generará otro “¿Por qué?” y así sucesivamente hasta completar los cinco. Es importante complementar esta técnica con un diagrama de causa-efecto para atacar directamente el problema.

Con una utilización correcta, los 5 por qué puede generar soluciones al problema que se está tratando, cabe destacar que es una herramienta muy sencilla de hacer y utilizar con excelentes resultados.

A continuación, se presenta una plantilla de esta herramienta.

5 por qué	
Problema:	
¿Por qué?	
Respuesta:	
¿Por qué?	
Respuesta:	
¿Por qué?	
Respuesta:	
¿Por qué?	
Respuesta:	
¿Por qué?	
Respuesta:	

Figura 5. 5 por qué

Fuente: Elaboración propia.

2.2.9. Manual de procedimientos

Un manual es un instrumento que apoya el funcionamiento de la empresa, según (¿Qué es un manual de procesos?, 2015) afirma que: “contiene objetivos, políticas, responsabilidades, funciones, normas, reglamentos y sanciones que se desarrollan en la misma, por lo que, los empleados no deberían cometer ningún error ya que, existe un procedimiento documentado de cómo hacer las actividades.”.

Las principales funciones de un manual de procedimiento son las siguientes:

- Establecimiento de objetivos.
- La definición de políticas, guías, procedimientos y normas.
- La evaluación del sistema de organización.
- Las limitaciones de autoridad y responsabilidad.
- Las normas de protección y utilización de recursos.
- La aplicación de un sistema de méritos y sanciones para la administración de personal.
- La generación de recomendaciones.
- La creación de sistemas de información eficaces.
- El establecimiento de procedimientos y normas.
- El establecimiento de programas de inducción y capacitación de personal.
- La elaboración de sistemas de normas y trámites de los procedimientos.

Una empresa que no cuente con un manual de procesos, corre el riesgo de:

- Que se confundan las responsabilidades.
- Que no haya reglas.
- Que no haya un control eficaz de las actividades.
- Que no haya un procedimiento establecido.

Las organizaciones han entendido la importancia de que los trabajadores tengan una guía para trabajar y así fabricar productos conformes, minimizando el error. Esto sirve como adiestramiento para los trabajadores de nuevo ingreso y estandariza los procesos para que haya un mejor control y no se den inconvenientes o altercados entre operarios o administrativos, ya que, se tiene bien claro la función de cada uno.

Por lo tanto, es importante que la empresa cuente con un manual de procedimientos, es una herramienta muy útil y correctamente utilizada facilitará el crecimiento eficiente de la organización.

2.2.10. Gráfico

El Gráfico es una representación gráfica de datos donde se expresa en barras verticales de diferentes tamaños para facilitar la comprensión de una o más variables que se están estudiando, haciendo más fácil la toma de decisiones en una compañía.

A continuación, (Bembibre, 2009) explica el beneficio al utilizar esta herramienta:

La utilidad del Gráfico tiene que ver con la posibilidad de establecer de manera visual, ordenada y fácilmente comprensible todos los datos numéricos estadísticos que pueden tornarse difíciles de entender. Hay muchos tipos de Gráficos y cada uno se ajusta a diferentes necesidades como también a diferentes tipos de información.

2.2.11. Diagrama de afinidad

Según (Hom, 1996) afirma lo siguiente:

El diagrama de afinidad es un método de categorización en el que los usuarios clasifican varios conceptos en diversas categorías. Básicamente, se trata de escribir cada concepto en una nota en físico y pegarla en una pared, cabe destacar que se puede hacer digitalmente también. Los miembros del equipo mueven y organizan las notas en grupos basándose en las relaciones y asociaciones que establecen entre los distintos conceptos.

Debido a lo anterior, se puede interpretar una interacción activa entre los trabajadores de distintas áreas de la empresa donde cada uno aporta su idea para solucionar un problema complejo, es decir, este diagrama se utiliza para la organización de ideas que aporta un grupo sobre un problema complicado que se tiene de un área.

A continuación, (Sánchez, 2015) explica para qué se utiliza un diagrama de afinidad: “Es utilizado más que nada para organizar una gran cantidad de datos que fueron obtenidos previamente de una lluvia de ideas”.

Al contar con el apoyo mediante ideas de diferentes trabajadores, simplifica el proceso de solución de un problema complejo, por lo tanto, es importante mantener una cultura donde cada integrante de la organización se sienta y sea útil para colaborar cuando sea necesario.

2.2.12. Focus Group

Según (Lisboa, 2019) define lo siguiente: “Focus Group es un método de investigación cualitativa que reúne participantes de una entrevista, en la cual se exponen opiniones sobre productos o servicios.”.

Es sumamente importante reunir a las personas involucradas ya sea, para solucionar un problema y tener claridad del mismo o bien, para mantener y controlar lo que se está haciendo bien. Normalmente, se suele reunir de 5 a 10 personas y la reunión debe durar entre 30 a 60 minutos dependiendo del tema a tratar, es

fundamental que cada participante exprese sus ideas y opiniones para lograr cumplir el objetivo.

2.2.13. Gemba

Según (González, 2021), “Gem” significa fuente u origen y “ba” significa lugar, por lo tanto, se entiende como Gemba de realizar una caminata físicamente al lugar donde ocurren los hechos.

Cuando hay problemas en una planta de manufactura, por ejemplo, no es recomendable solamente escuchar las versiones de los colaboradores que trabajan en el área, sino también este método invita al supervisor o ejecutivo de ir al origen de la problemática, para conocer la naturaleza de los procesos y se tendrá un mayor conocimiento para la resolución de problemas.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

Existen diferentes tipos de investigación que depende del enfoque que se le quiera dar o bien, el desarrollo que se va desarrollando el proyecto, se pueden clasificar como cualitativa, cuantitativa o mixta, esto para entender más a fondo el presente estudio y el tipo de información que se vaya a trabajar.

Seguidamente, se explicará en breve cada tipo de investigación para obtener una correcta interpretación.

3.1.1. Investigación cualitativa

Con respecto al enfoque cualitativo según Blasco y Pérez (2007) señalan que “la investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas”. Esto significa que, para la recolección de datos no se utiliza medición numérica como la estadística.

Algunas técnicas utilizadas en este tipo de investigación son: las entrevistas, grupos focales (esto sirve para generar interacción entre los participantes como método para obtener información), informaciones claves, cuestionarios, biografías, revisión de documentos oficiales, entre otros.

3.1.2. Investigación cuantitativa

Este tipo de investigación utiliza la medición numérica, como el conteo y es muy común el uso de estadística, por ejemplo: gráficos y tablas, para determinar patrones de comportamiento en una población, todo esto con exactitud, por lo tanto, se puede confiar en los datos recolectados.

3.1.3. Investigación mixta

Este método utiliza las fortalezas de ambas investigaciones (cualitativa y cuantitativa) y las combina en un mismo estudio, esto implica la recolección y análisis de datos con el uso de estadística, gráficos, cuadros, entrevistas, etcétera, para facilitar la comprensión, es decir, con toda la información recabada se logra un entendimiento del fenómeno que se está estudiando. Por lo tanto, este proyecto pertenece a una investigación mixta donde al combinar los tipos de información se obtendrán mejores resultados.

Es importante resaltar que este método tiene algunas debilidades, entonces al aplicarlo se debe tomar en cuenta lo siguiente: puede haber dificultad para el investigador combinar ambas investigaciones e interpretar los resultados, requiere mayor tiempo de realización, entre otros.

3.2. Alcance de la investigación

3.2.1. Estudio exploratorio

El estudio exploratorio se refiere cuando se quiere estudiar un problema poco estudiado o que nunca se haya examinado, es como un terreno desconocido, asimismo, puede que existan ideas vagamente relacionadas a la problemática a atacar, pero nada específico ni concreto, puede que se haya mencionado en alguna ocasión, pero no indagado.

Este proyecto pertenece al estudio exploratorio porque la compañía no ha experimentado la implementación de herramientas lean para el análisis de causa raíz y disminución de no conformidades, por lo que, serán temas nuevos por implementar para minimizar los problemas repetitivos o nuevos, todo esto para mejorar cada vez más la calidad de los productos suministrados a los clientes.

3.2.2. Estudio descriptivo

Este tipo de estudio se refiere según Hernández et al. (2010) “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.” (pág. 80).

Este proyecto pertenece al estudio descriptivo porque hay una necesidad de entender más a fondo los procesos que dan como consecuencia la no conformidad, asimismo, no existe un procedimiento detallado de cómo se deben de hacer las funciones de las personas involucradas al proceso, por lo tanto, se debe de someter a un análisis para comprender e implementar el método correcto.

3.2.3. Estudio correlacional

El alcance correlacional significa según Hernández et al. (2010) “este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular.” (pág. 81).

De esta manera, se puede afirmar que este proyecto pertenece a un estudio correlacional porque existen maneras como la observación, investigación documental y análisis de datos que se relacionan entre sí, se trabajan diferentes variables en conjunto que permitirá obtener la información para lograr el objetivo propuesto.

3.2.4. Estudio explicativo

El alcance explicativo significa según Hernández et al. (2010) “Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales.” (pág. 84).

Este proyecto pertenece al alcance explicativo porque existe la necesidad de esclarecer el aumento de no conformidades en diferentes áreas de la compañía dándose así un mayor control y entendimiento del estudio, ya que, se tiene como propósito el abordaje de las causas de los distintos problemas que se presenten.

3.3. Fuentes de información

3.3.1. Fuentes primarias

Las fuentes primarias contienen información nueva y original, es decir, es el resultado de un trabajo intelectual. Este tipo de información se basa en libros, revistas científicas, periódicos, documentos oficiales de instituciones públicas o privadas, patentes, normas técnicas, entre otros.

3.3.2. Fuentes secundarias

En este tipo de fuentes contiene información primaria sintetizada y reorganizada, esto para facilitar el acceso a los contenidos de las fuentes primarias, siempre y cuando la fuente sea confiable, es decir, se utiliza para ampliar el contenido como añadir comentarios en diferentes artículos, por ejemplo.

3.3.3. Fuentes terciarias

Las fuentes terciarias son guías físicas o virtuales que contienen información de las fuentes primarias y secundarias, por lo tanto, es una mezcla, con información filtrada para transmitírsela al lector o investigador. Por ejemplo: catálogos de libros y revistas, enciclopedias, portales de internet, etcétera.

A continuación, se podrá observar una tabla resumen de las diferentes fuentes de información en estudio.

Fuentes primarias	Fuentes secundarias	Fuentes terciarias
Entrevistas y/o consultas a jefes de producción y operarios en los procesos Reuniones con los jerarcas Libros de filosofías lean Libros de herramientas de ingeniería industrial Minutas	Información obtenida electrónicamente Retroalimentación de los empleados de diferentes departamentos	Bibliografías de algún escrito relacionado al tema en estudio

Figura 6. Fuentes de información

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla observada anteriormente se muestran las diferentes fuentes de información, aplicado al proyecto a desarrollar para lograr entender cómo se va clasificando el informe en las diferentes fuentes como la primaria, que fue donde más temas se registraron, ya que, es donde existe mayor relevancia donde se tienen filosofías, herramientas, consultas, reuniones, entre otros.

3.4 Instrumentos y técnicas de recolección de datos

Las técnicas más empleadas son la observación, la entrevista y las encuestas, sin embargo, para este estudio aplica solamente las dos primeras que se describen brevemente a continuación.

3.4.1. La observación

La técnica de la observación es empleada para definir eventos o conductas que es de mucho interés saber y conocer el comportamiento en estudio porque es de suma importancia que se tenga claro el estado actual de la gestión de no conformidades, ya que, se entiende el panorama en el que se está trabajando y se puede detectar mejoras para implementarlas en el proceso, como observar la rutina que realiza un operario de la fábrica todos los días, al darle un seguimiento adecuado se le puede extraer el máximo provecho al recurso humano de la compañía y se puede obtener información valiosa como falta de capacitación al personal y más aún cuando se implementan nuevas acciones en los procesos, se debe velar de que se está trabajando bien en cada área, asimismo, es importante destacar que toda observación relevante debe ser categorizada y documentada para que se dé un control adecuado y factible, ya que, se tendrá evidencia suficiente gracias a esta técnica.

3.4.2. Entrevista

Según Guillermo Briones (2013) una entrevista “Es una conversación entre un investigador y una persona que responde a preguntas orientadas a obtener la información exigida por los objetivos de un estudio”.

Para realizar una entrevista en la empresa, se debe extraer la información de los colaboradores que tienen más experiencia, o bien, aquellos empleados que trabajan todos los días en una misma función. Por medio de esta técnica se les puede preguntar directamente para mejorar el proceso, ya que ellos son los que tienen un mayor criterio debido a sus funciones diarias. Los trabajadores pueden proponer la corrección y ajustes en algún procedimiento o método empleado que se pueda mejorar porque conocen muy bien el proceso y las máquinas que operan todos los días.

3.5. Procedimiento metodológico de la investigación

La población de interés abarca dos sectores en este estudio, los cuales son, los jefes de producción porque se tendrán que adaptar a la nueva metodología y los clientes porque son los que recibirán el producto conforme gracias a las mejoras implementadas.

El tipo de muestreo será por conveniencia porque es dirigido al personal de producción tanto jefes como colaboradores para ejecutar cualquier acción que corresponda a una mejora en el proceso, por lo tanto, no es un muestreo probabilístico. Asimismo, por medio de entrevistas o lluvia de ideas con los involucrados se podrá obtener información valiosa y conocer las debilidades de los procesos, dando paso a oportunidades de mejora.

3.6. Instrumentalización de las variables

A continuación, se podrá observar el cuadro de variables que se utilizarán en el desarrollo de este proyecto.

Objetivo Especifico	Variable de Investigación	Conceptualización de variable	Definición Instrumental	Indicadores
Definir la problemática actual para el manejo de no conformidades	Manejo actual de no conformidades	Es el proceso que las: notifica, registra, se da el seguimiento adecuado, etc	Diagrama de flujo SIPOC Histograma	Mapeo de procesos actual Cantidad de no conformidades histórica
Identificar las oportunidades de mejora en el proceso	Oportunidades de mejora	Se refiere a las falencias que presentan el proceso que se encarga de la gestión de no conformidades.	Ishikawa Gemba Diagrama de afinidad (por medio de lluvia de ideas)	Causas de los problemas y oportunidades de mejora Categorización de datos e ideas
Rediseñar un sistema de gestión de no conformidades implementando la mejora continua	Diseño de sistema de gestión de no conformidades	Es el sistema que se encarga de la gestión de no conformidades eliminando/minimizando las falencias encontradas en	Diagrama de flujo Conjunto de herramientas (Diagrama de Ishikawa 5 por qué, procedimiento)	Mapeo de procesos mejorado Sistema de gestión de no conformidades
Establecer indicadores de éxito para un mejor control de las no conformidades	Mecanismos de control, seguimiento y mejora	Son mecanismos que permiten erradicar/disminuir/controlar las no conformidades	Histograma (revisión histórica de no conformidades y establecer una meta con gerencia)	Indicadores de éxito y forma de revisión para medir el desempeño del manejo de no conformidades
Evaluación del impacto financiero y plan de implementación de la propuesta.	Valoración de la propuesta.	Es el estudio pertinente para analizar el grado del impacto financiero.	Costo de la propuesta vs ahorros proyectados. Diagrama de Gantt	Costo beneficio del proyecto. Plan de implementación (Gantt de la propuesta)

Figura 7. Cuadro de variables

Fuente: Elaboración propia

En el anterior cuadro se muestran las variables que se van a utilizar a lo largo del proyecto, además tienen sus propios objetivos específicos que se deberán cumplir junto con las herramientas con el fin de reducir la inconformidad en los productos implementando así una cultura de mejora continua en la organización.

3.7. Diagrama de Gantt

Según (Pérez, 2021) afirma lo siguiente:

El diagrama de Gantt es una herramienta de gestión que sirve para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado. Gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones previstas, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto y, además, reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia, además del calendario general del proyecto.

A continuación, el diagrama de Gantt, donde se puede observar las semanas con sus respectivas actividades:

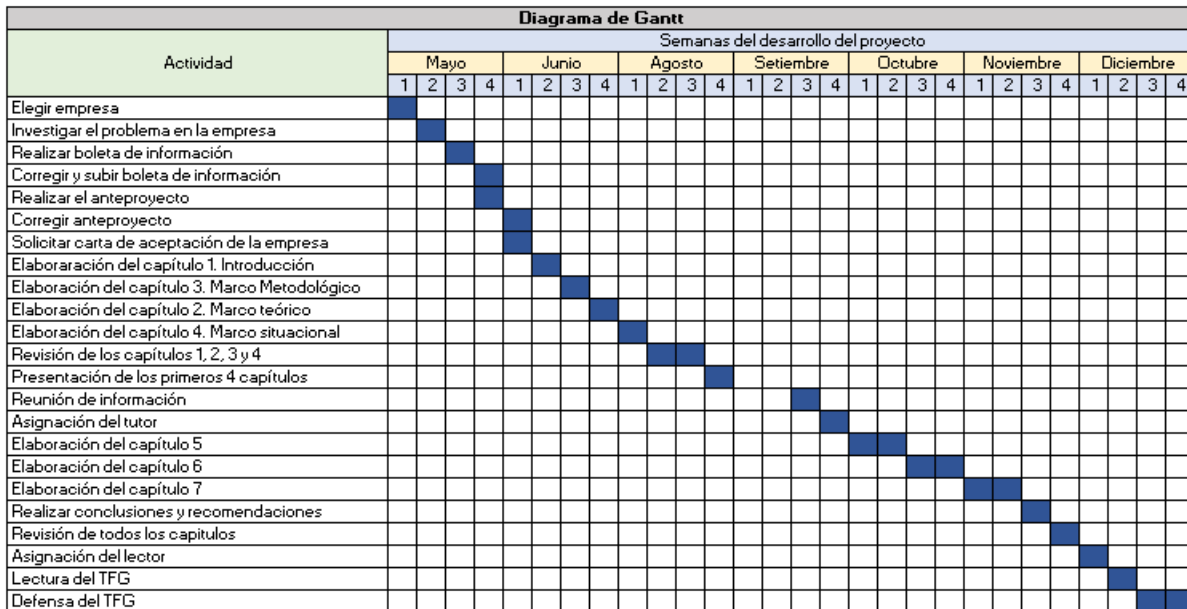


Figura 8. Diagrama de Gantt

Fuente: Elaboración propia

Este diagrama es útil cuando se tiene mucho trabajo por hacer entonces de manera gráfica se puede observar de manera ordenada el número de tareas, el progreso de cada una de ellas, la fecha inicial y la posible fecha final.

CAPÍTULO IV. MARCO SITUACIONAL

4.1. Introducción

En este capítulo se desarrolla toda aquella información que esté relacionada a la empresa como su historia, clientes, principales productos y a la industria que pertenece, esto para tener un mayor concepto de los posibles problemas que se pueden presentar en el día a día.

4.2. Historia de la empresa

Es una sociedad inscrita a mediados del año 2011, para desarrollar e instalar una planta de producción de empaques flexibles, iniciando operaciones a principios del 2014.

Esta empresa se dedica a la transformación de resinas de polietileno, en empaques flexibles con o sin aditivos oxo biodegradables para contribuir con la conservación del medio ambiente, en su gran mayoría, con aditivo oxo biodegradable para que los productos fabricados tengan una vida útil de 5 a 20 años y a partir de ese periodo de inicio la degradación. El tiempo de degradación dependerá de una combinación de factores: temperatura, humedad, exposición a rayos ultravioleta, precipitación, etc.

La formación profesional del personal administrativo y la experiencia acumulada del personal operativo en los diferentes procesos productivos, son altamente reconocidos, lo que permite ofrecer alternativas al mercado para satisfacer sus diferentes necesidades, brindándoles un servicio y producto de alta calidad.

Dentro de la cartera de clientes se encuentran empresas nacionales y transnacionales que requieren de proveedores con altos estándares de calidad.

Actualmente estos procesos han tenido uno de los mayores crecimientos en la rama de los plásticos debido a la gran demanda que hay en los diferentes empaques, tanto para la Industria en General, como para los sectores mencionados

anteriormente, además que por sus propiedades de brillo, ligereza, barreras y transparencia representan la mejor opción de empaque en múltiples aplicaciones.

Cuentan con las máquinas requeridas, y son de última tecnología, tanto para la fabricación de empaques de línea como para atender a clientes con necesidades específicas de empaque. Además, es una empresa que cuenta con una amplia experiencia en la transformación de Polímeros, en empaques flexibles. Asimismo. Tienen instalaciones, equipos productivos y periféricos que facilitan el poder ofrecer productos de alta calidad.

Además de los procesos anteriormente mencionados, también ofrecen el servicio de asesoramiento en el diseño de sus empaques, orientado a productos de alto valor agregado, incluyendo un beneficio en los costos y con una dirección de armonía con la naturaleza.

4.3. Ubicación de la empresa

La empresa se ubica 600 metros norte del Hospital Carlos Luis Valverde Vega y 75 metros oeste de servicentro Moligas, en San Ramón, Alajuela.

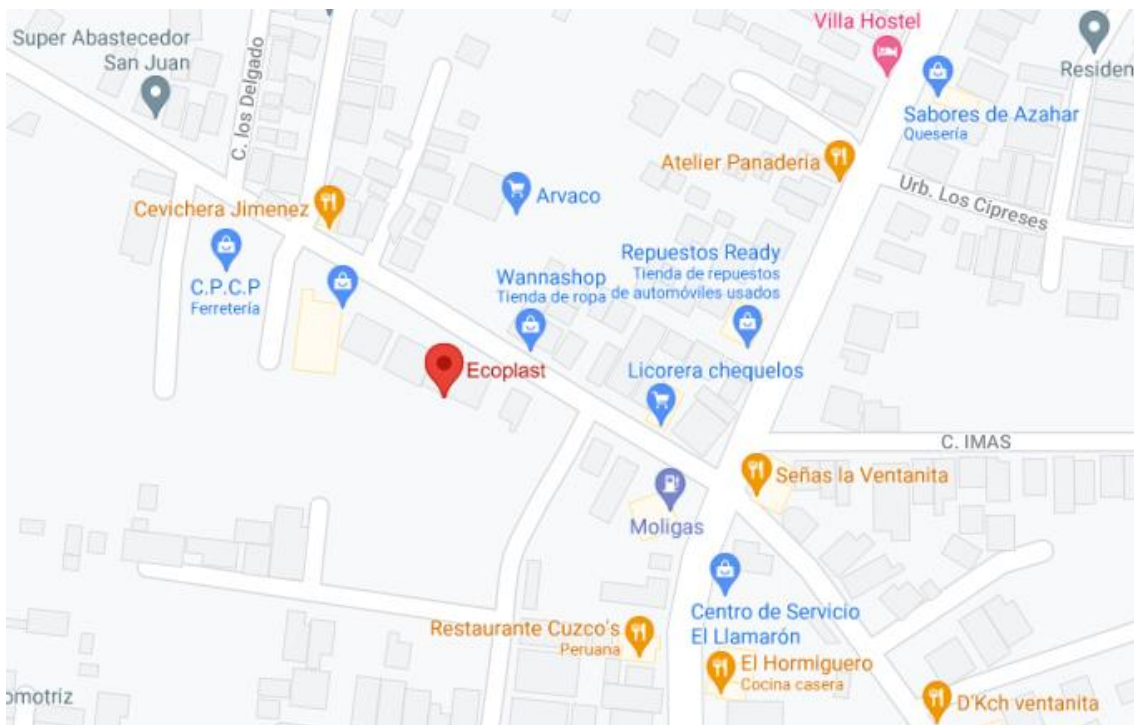


Figura 9. Ubicación de la empresa en Google Maps

Fuente: (Google Maps, 2021)

Según gerencia, esta ubicación es estratégica, ya que, se produce al Gran Área Metropolitana, a empresas de San Carlos y Guanacaste por lo que se traduce, en un punto medio para transportar los productos, además del que el clima de San Ramón de Alajuela es fresco, es decir, no caliente, por lo que favorece la práctica de esta industria.

4.4. Organigrama

A continuación, se mostrará la estructura organizacional de la empresa donde se podrán observar los diferentes puestos de trabajo y sus jefaturas.

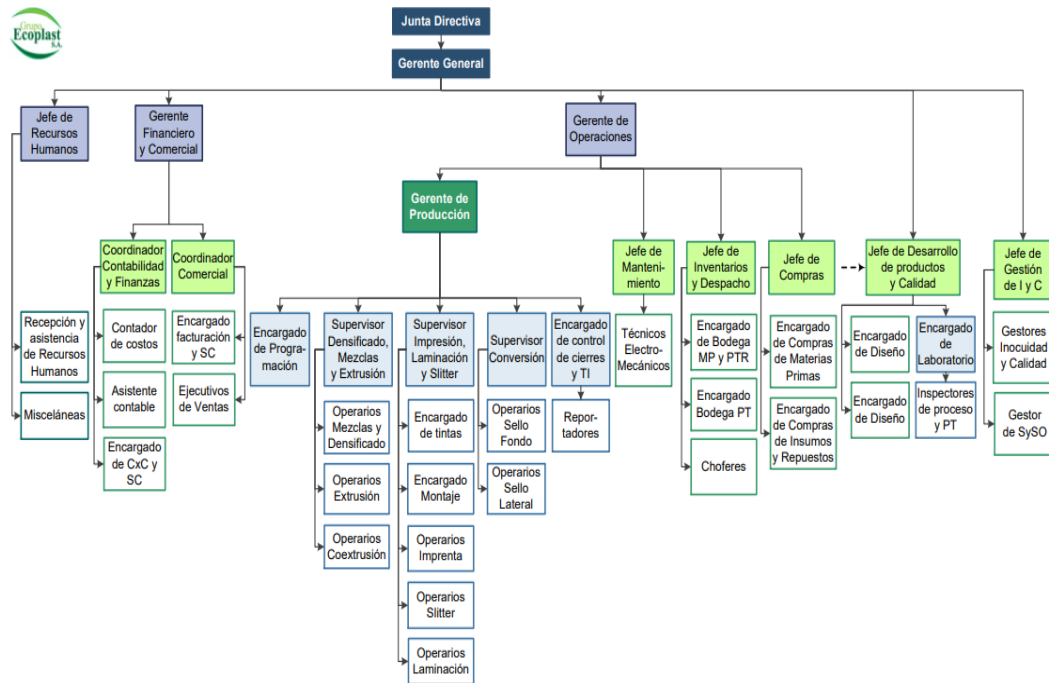


Figura 10. Organigrama Grupo Ecoplast

Fuente: (Grupo Ecoplast, s.f.)

En el organigrama se observa las diferentes jefaturas que tiene la empresa como lo son recursos humanos, el gerente financiero y comercial (jefe de ventas), el gerente de operaciones el cual tiene una responsabilidad importante, ya que tiene muchos jefes a cargo que tienen que dar resultados positivos.

4.5. Estrategia empresarial

A continuación, se detallarán los diferentes elementos que forman parte de la estrategia empresarial de la compañía.

4.5.1. Misión

La misión de Grupo Ecoplast S.A. se obtiene de la página web de la empresa. (Grupo Ecoplast, s.f.).

Hacer contribuciones técnicas para el desarrollo de empaques flexibles de polietileno, en pro del bienestar de la humanidad.

4.5.2. Visión

La visión de Grupo Ecoplast S.A. se obtiene de la página web de la empresa. (Grupo Ecoplast, s.f.).

Convertirse en la compañía más reconocida por brindar soluciones tangibles en los empaques flexibles de los clientes a través de la innovación y tecnología en producción de sustratos de polietileno en armonía con nuestro Medio Ambiente.

4.6. Análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades
<p>Conocimiento de las características del mercado del plástico flexible y de los clientes que los demandan.</p> <p>Dominio de las fortalezas y debilidades de la competencia directa.</p> <p>Ubicación geográfica que permite acceso a diferentes niveles de clientes, con costos de los servicios competitivos.</p> <p>Apoyo de proveedores internacionales con precios competitivos y tiempos de respuesta apropiados para el manejo de inventarios.</p> <p>Pocos socios lo que le da agilidad a la toma de decisiones.</p>	<p>Competencia de mayor tamaño con problemas para la modernización de equipos.</p> <p>Tiempo de respuesta de la competencia deficientes.</p> <p>Crecimiento hacia procesos más elaborados de plástico flexible.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>Poca disponibilidad de personal competitivo en el mercado.</p>	<p>Incremento del precio internacional de la materia prima por el COVID-19.</p>

Equipos que solo permiten ofrecer productos en los primeros procesos de la industria del plástico.	Ingreso de nuevos competidores al mercado dada la debilidad de uno de los oferentes más grandes (Yanber) y los excesos de liquidez que buscan invertir en negocios rentables.
Capital de trabajo ajustado.	Macroeconomía débil.
Dependencia del conocimiento de la industria de uno de sus dueños.	Fuga de personal clave por mejores oportunidades.
	Dependencia de pocos clientes demandantes de productos más elaborados.

Figura 11. Análisis FODA

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, en las fortalezas la alta gerencia tiene un gran conocimiento del mercado en el que participa, por lo que, sabe de las fortalezas y debilidades de su competencia. Además, de la ubicación geográfica estratégica en la que se encuentra, se ve favorecida en los costos de los servicios brindados. Los proveedores internacionales ofrecen precios muy competitivos. También, al tener solo dos socios se pueden tomar decisiones rápidamente. Como oportunidades se tiene una competencia de gran tamaño y de muchos años, por lo que se puede haber afectada con la modernización de equipos y se sabe que la respuesta es deficiente hacia los clientes.

Como debilidades se tiene que la empresa está en constante crecimiento por lo que el capital de trabajo es ajustado, hay poca disponibilidad de personas con experiencia en esta industria y solamente uno de los socios de la compañía es el que tiene experiencia en el plástico flexible. Y existen amenazas que debido a la pandemia COVID-19 se ha incrementado sobremanera el precio de las materias primas, también se puede dar la renuncia de personal clave para irse a la competencia, entre otros.

4.7. Productos

Grupo Ecoplast está dirigido a las industrias: Alimenticia, Médica, Agrícola, Agroindustrial y la Industria en General que tenga la necesidad de empacar sus productos. Para el 2017, también se empezaron a ofrecer productos al mercado popular o de consumo masivo. La gama de productos de línea va desde bolsas con anchos máximos de 210 cm planos y bolsas y bobinas hasta 278 cm con fuelle, como también bobinas tubulares y en láminas con el mismo ancho y hacia abajo, lisos e impresos de 1 a 6 colores en la primera etapa y de 1 a 8 colores en la siguiente etapa.

También cuentan con un área de Desarrollo de Nuevos Productos, que, en coordinación con los clientes, son capaces de desarrollar y diseñar nuevos empaques de acuerdo con sus necesidades de comercialización.

Dentro de los productos que Grupo Ecoplast S.A ofrece se encuentran:

- Bobina termo encogible.
- Bolsas con fuelle de fondo y con refuerzo en el troquel.
- Bolsas con sello de fondo y fuelles laterales
- Bolsas de Polietileno de baja y alta densidad
- Bolsas especiales para hospital
- Bolsas gofradas
- Bolsas para alimentos
- Bolsas para colchones
- Bolsas para hielo
- Bolsas para productos de limpieza
- Bolsas populares diferentes tamaños
- Diseño de bolsas para alimento
- Estilos boutique para tiendas

- Láminas en bobina lisa y pigmentada blanca y transparente
- Línea de productos termo encogibles
- Rollos desprendibles en diferentes tamaños
- Saco gofrado con fuelles.

4.8. Proveedores

La empresa cuenta con aproximadamente 15 proveedores de materia prima, muchos de ellos son internacionales, ya que, la materia prima se importa de países como los Estados Unidos, México, Canadá y España por lo que se debe planificar de manera correcta para poder abastecer a tiempo las necesidades de la compañía.

Algunos proveedores por mencionar son: Snetor, Lap, Sur Chemical, Trademark, Pacific entre otros. Con ellos se negocia un crédito de 90 a 120 días, para poder cumplir con las obligaciones diarias y para que se den pagos programados con un mayor orden.

4.9. Competencia

Actualmente la empresa cuenta con tres empresas que son la competencia directa, estas organizaciones son: Resinplast, Empaques Universal y Polymer. Estas empresas tienen más de 20 años en el mercado, por lo que, son reconocidas a nivel nacional y tienen una diversificación de productos, sin embargo, en algunas ocasiones se les es difícil innovar ya que, tienen maquinaria que con el tiempo quedan obsoletas o dejan de cumplir sus funciones por el tiempo que llevan en el mercado.

Estas tres fábricas de plástico, tienen un poder adquisitivo importante por lo que, el patrimonio de la empresa es elevado y pueden contar con capital de trabajo por medio de los bancos y propio, porque confían en empresas con una larga trayectoria, por lo que, en Grupo Ecoplast al ser una empresa reciente para adquirir

capital de trabajo los bancos no tienen la misma confianza, el cual, es una desventaja competitiva con respecto a estas empresas.

4.10. Mercado

Actualmente, el principal mercado de la empresa es a nivel nacional (Costa Rica). Se tiene una gran presencia en la industria alimenticia, médica y agrícola como lo son las piñeras en San Carlos de Alajuela donde se les brinda el empaque para la fruta, también se le provee plástico flexible para cubrir tarimas a las empresas médicas que se encuentran en Coyol de Alajuela y se le abastece de lámina plástica tomatera a diferentes distribuidores que reparten el producto en todo el país.

También, en el Gran Área Metropolitana se le suministra el empaque para el azúcar a una empresa importante, además de las bolsas para tiendas y algunos supermercados, asimismo, en Cartago se le suministra plástico termo encogible a una empresa que produce botellas de vidrio y en Guanacaste el empaque de diferentes empresas arroceras.

Hoy en día la empresa exporta a Panamá para empresas azucareras y a Nicaragua para una empresa de maní, cabe destacar que, Grupo Ecoplast es una compañía en constante crecimiento, por lo que, para el año 2022 se tiene proyectado exportar a más países como Puerto Rico.

4.11. Clientes

La empresa cuenta con muchos consumidores de diferentes industrias y son todos aquellos que demandan el consumo de plástico flexible, algunos de estos clientes son:

- LAICA (Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar).

- Coope Liberia
- Tío Pelón
- VICESA (Vidriera Centroamericana)
- Aliss
- Espumas y Colchones La Coruña
- Pastas Roma
- Café Naranja
- La Zarcereña
- DEMASA
- Florentina
- Baxter
- Boston Scientific
- El Armenio

4.12. Macroproceso

Los macroprocesos agrupan a los procesos que comparten un objetivo común, por lo que resulta fundamental definir correctamente los objetivos, asegurando su coherencia con la misión y los objetivos de la empresa.

La estructura por procesos se logra comprender de manera más sencilla como se elabora del plástico flexible, por los departamentos donde se transforma el producto.

Facilita la planificación estratégica, táctica y operativa, la presupuestación, la administración de los recursos disponibles, la implementación de los mecanismos de control, facilita a la alta jerarquía para la toma de decisiones y el cumplimiento

de la misión de la organización, está conformada por un conjunto de procesos y subprocesos.

A continuación, en el siguiente diagrama se podrá observar a nivel macro por los procesos donde pasa el producto.

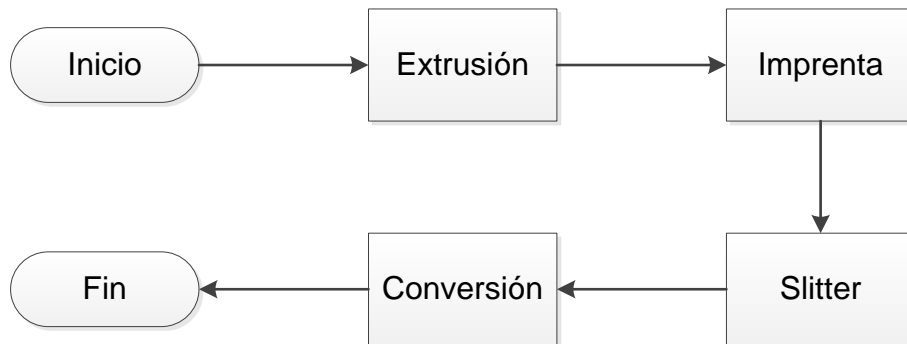


Figura 12. Macroproceso para la elaboración de plástico flexible

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama anterior se puede observar los diferentes procesos por donde pasa el plástico, primeramente se tiene la materia prima que se extruye por medio de la máquina que hace un globo plástico y la convierte en bobina, luego el material embobinado pasa a imprenta donde se le imprime en el empaque el arte que el cliente solicitó, seguidamente está el proceso de Slitter que corta la bobina para que finalmente pase al proceso de conversión que corta y sella la bolsa para el operario proceda a empacarlo y ya el material queda listo para su despacho.

CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para analizar detalladamente la situación actual con respecto al proceso de gestión de no conformidades, tanto las que se detectan en el proceso productivo dentro de la compañía como los reclamos de los clientes, se decide aplicar las primeras tres fases de la metodología DMAIC: Definir, Medir y Analizar.

El objetivo de este capítulo es identificar la causa raíz de la problemática encontrada a la hora de dar seguimiento a las no conformidades, para establecer un panorama claro sobre la situación actual y de esta manera poder aplicar las otras dos fases de la metodología DMAIC: Mejorar y Controlar en el capítulo VI.

5.1. Fase Definir

En esta primera fase se debe definir las oportunidades de mejora, el alcance, los objetivos y los participantes. Para conocer más a fondo la situación actual de cómo se encuentran los procesos en estudio se realiza lo siguiente:

- Se identifican y mapean los procesos involucrados en la atención de no conformidades.
- Se definen los involucrados y sus responsabilidades.
- Se desarrolla un diagrama de afinidad que permita observar las oportunidades de mejora y lo que se desea alcanzar.

5.1.1. Diagrama de flujo de los procesos

Este tipo de diagrama es de suma importancia desarrollarlo para aclarar y entender cómo se encuentran los procesos actualmente, donde se pueden identificar fallas y definir tiempos para cada acción teniendo así una perspectiva más amplia a la hora de abordar problemas y la toma de decisiones.

Todos los procesos siempre se pueden mejorar, lo que lleva a la búsqueda de la optimización de los recursos, en este caso, se desea tener un proceso eficiente donde se pueda cumplir con los requerimientos que el cliente solicita y, en caso de existir una no conformidad la respuesta pueda ser rápida y correcta.

A continuación, se observa el diagrama SIPOC para los procesos de no conformidades internas y externas.

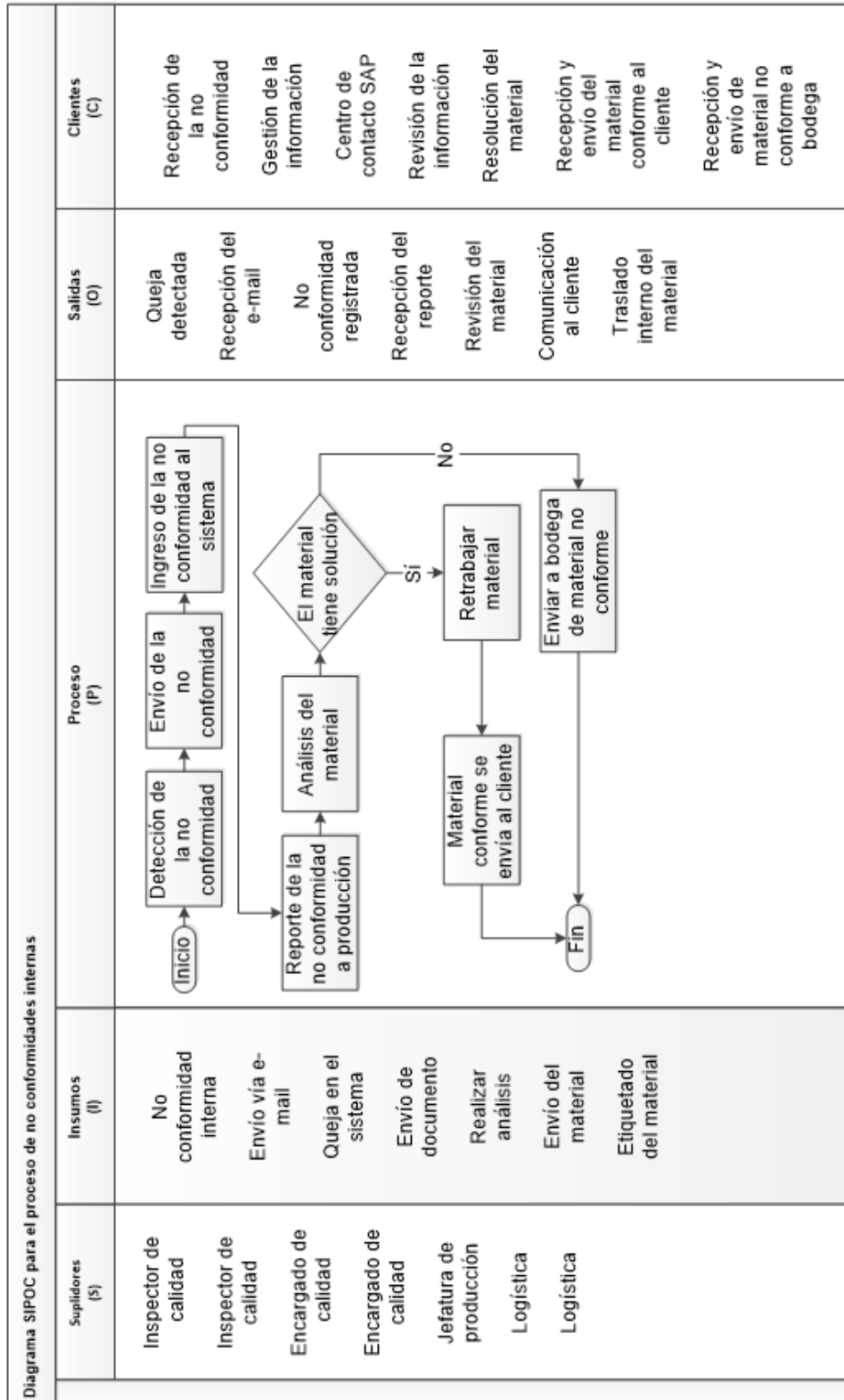


Figura 13. Diagrama SIPOC no conformidades internas: Grupo Ecoplast S.A.

Fuente: Elaboración propia

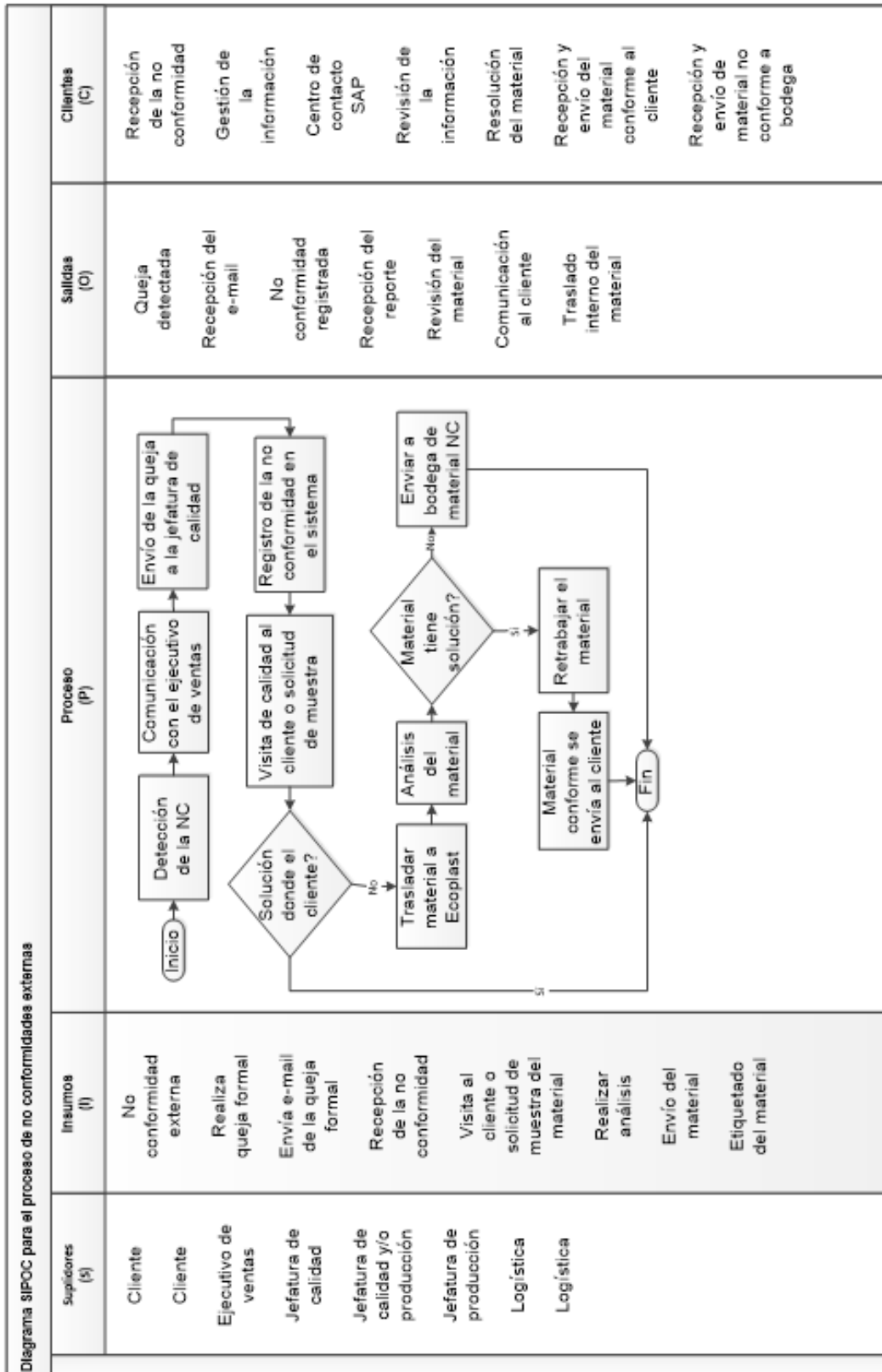


Figura 14. Diagrama SIPOC no conformidades Externas: Grupo Ecoplast S.A.

Fuente: Elaboración propia

Como hallazgos de ambos procesos se detectaron las siguientes falencias:

- **Orden incorrecto en el traslado de información y negligencia:** cuando ocurre un reclamo no siempre el primero en enterarse es el ejecutivo de ventas como fue acordado, sino que la información llega primero a departamentos como Producción o Calidad, por ejemplo, es decir, no se respeta el orden acordado, lo que da como resultado un flujo del proceso lento y en algunas ocasiones la información nunca llega al ejecutivo de ventas.
- **Ausencia de procedimientos:** no existen procedimientos formales que guíen a los involucrados para realizar las acciones de manera correcta y ordenada, es decir, no hay un procedimiento estándar que enseñe cómo hacer las cosas. Los departamentos de Calidad y Producción expresan que existe un descontrol en el proceso de administrar las no conformidades, ya que no está claro quién debe dar el seguimiento a lo ocurrido, por lo que la gestión interna en la compañía se ve perjudicada en la resolución del problema, asimismo con la duración de respuesta al cliente que es vital para tener una buena relación comercial con el mismo.
- **Falta de evidencia del cumplimiento de acciones propuestas y ausencia de documentos:** cuando los superiores de producción reciben y analizan la no conformidad, sugieren y proponen acciones para que no vuelva a ocurrir el problema, sin embargo, se detecta que no hay manera de evidenciar que las acciones se realicen porque no existe documentación en planta que vele su cumplimiento, es decir, cuando ocurren estos cambios propuestos nada se documenta y mucho menos se propone una fecha final para la solución del problema, por lo que la inconformidad queda registrada por tiempo indefinido sin ningún tipo de documentación que refleje el esfuerzo por corregir y prevenir que vuelva a ocurrir. Al no existir documentación más que el registro de kilogramos de producto no conforme por mes, se dificulta el análisis de la efectividad de las

acciones propuestas por los involucrados, ya que los acuerdos se hacen de manera verbal sin ningún tipo de seguimiento.

5.1.2. Definir involucrados y responsabilidades

Los departamentos involucrados en estos procesos son Calidad, Producción, Logística y Ventas, y sus responsabilidades se describen en la siguiente tabla:

Involucrado	Responsabilidad
Calidad	
Inspector de Control de Calidad	Detectar y analizar las NC internas.
Jefe de Control de Calidad	Recibir la información de las NC externas por parte del cliente. Evaluar técnicamente las NC internas y externas. Autorizar el envío de producto con NC internas menores. Autorizar el retiro de las NC externas.
Producción	
Operario de Producción	Detectar y reportar las NC internas.
Supervisor de Producción	Proponer solución para recuperar el producto afectado. Coordinar el re trabajo de producto afectado.
Jefe de Producción	Evaluar técnicamente las NC internas y externas. Proponer solución para recuperar el producto afectado. Coordinar el re trabajo de producto afectado.
Logística	
Chofer	Retirar el producto NC de donde el cliente.
Encargado de bodega de Producto Terminado	Recibir el producto NC interno y externo.
Ventas	
Ejecutivo de Ventas	Recibir la información de las NC externas por parte del cliente. Registrar las NC externas y comunicarlas a los involucrados.

Figura 15. Lista de involucrados con sus respectivas responsabilidades

Fuente: Elaboración propia

5.1.3. Diagrama de afinidad

Este diagrama se realiza después de hacer una lluvia de ideas donde participaron los involucrados de los procesos, es decir, se tomó en cuenta la opinión y observaciones de los departamentos ligados a la problemática, para atender sus expectativas e identificar posibles causas que den como resultado problemas en el proceso. Esto sirve para organizar todas las ideas e información revelada por sus participantes, cabe mencionar que esta dinámica no da solución al problema, pero sí permite conocer las posibles causas que lo originan.

Para un correcto desempeño de esta actividad, siempre se debe tener una idea principal del tema a tratar para que los involucrados puedan aportar información de valor, por lo tanto, se dividió en cinco partes para desarrollar los procesos: Documentación, Control del proceso, Conocimiento, Clientes insatisfechos y Retrabajos.

A continuación, se observa el resultado del diagrama de afinidad:

Documentación	Control del proceso	Conocimiento	Clientes insatisfechos	Retrabajos
No hay procedimientos que describan el proceso de gestión de no conformidades.	Falta de herramientas de control para dar trazabilidad al proceso de gestión de no conformidades.	No hay conocimiento de las responsabilidades por parte de los involucrados.	Comunicación deficiente entre la empresa y los clientes.	Trabajo repetitivo en la resolución de no conformidades.
No hay documentos para evidenciar las acciones correctivas/preventivas.	No hay un sistema estandarizado y controlado para llevar a cabo los procesos.	Falta de entrenamiento del personal.		
Ausencia de certificaciones o normas que regulen los procesos.	Seguimiento de acciones correctivas y preventivas deficiente.			

Figura 16. Diagrama de Afinidad

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del diagrama anterior, muestran diferentes oportunidades de mejora, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- Se debe estandarizar el proceso de gestión de no conformidades y ser comunicado a todos los involucrados para el correcto flujo de la información cuando haya algún problema.
- Se debe documentar las acciones tomadas y planeadas para cada no conformidad como evidencia del seguimiento que se les da.
- Se debe analizar la eficacia de las acciones tomadas con el objetivo de reducir la repetitividad de las causas de las no conformidades y así evitar el retrabajo por las mismas causas. Esto generalmente se solicita en las normas de certificación de calidad.
- Se debe registrar el detalle de cada no conformidad en un sistema centralizado que permita dar trazabilidad a cada una.
- Se debe mejorar la comunicación con los clientes y dejarles claro que el medio de comunicación directo es el ejecutivo de ventas.

5.2. Fase Medir

En esta segunda fase, se tiene como objetivo identificar los departamentos proveedores de información para recolectar datos y evaluar el escenario actual. Cabe destacar, que es de suma importancia la recolección correcta de la información, ya que, se podrán comparar los datos de la situación actual contra el resultado obtenido al final del ciclo de esta metodología y así verificar si las mejoras implantadas fueron satisfactorias.

A continuación, se detallan las acciones que se van a implementar para el desarrollo de esta fase:

- Recolectar y reunir información de los departamentos involucrados.
- Identificar indicadores que permitan medir el proceso actual y compararlo luego con el proceso mejorado.

5.2.1. Recolección de datos

La recolección de datos es una actividad donde se agrupa la información brindada por los departamentos de Calidad, Producción y Ventas, lo cual, es esencial para garantizar la integridad del estudio y se define un rango (enero – abril, 2021) para su evaluación.

Estos datos se miden de forma cuantitativa y estadística a través de Gráficos para que su interpretación sea de una manera más sencilla con el fin de obtener un panorama completo y preciso del estado actual de las no conformidades.

Gráfico de cantidad de no conformidades externas vs tolerancia permitida

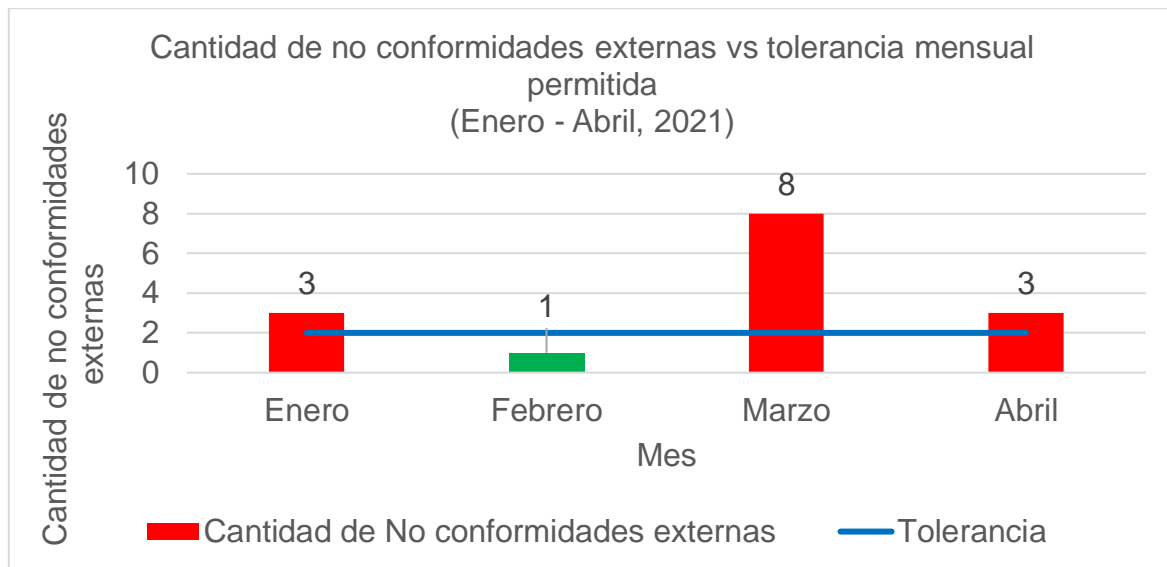


Figura 17. Cantidad de no conformidades externas vs tolerancia permitida (Enero - Abril, 2021)

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior, se logra observar la cantidad de quejas realizadas por los clientes en el rango de tiempo en estudio (enero – abril, 2021), donde enero, marzo y abril excedió la tolerancia de máximo 2 no conformidades externas establecido por Gerencia. Asimismo, el mes de febrero solo se contabilizó una queja por lo que está permitido, sin embargo, no es lo ideal. Cabe destacar que la tolerancia es el máximo de no conformidades permitido.

El mes de marzo fue el más crítico con 8 quejas, donde el 63.5% de esas no conformidades pertenecen al cliente Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA) donde el problema principal fue el espesor del material, esa es la razón por la cual hubo un aumento importante en ese mes.

Gráfico de costos de kg reclamados por los clientes vs tolerancia del costo mensual

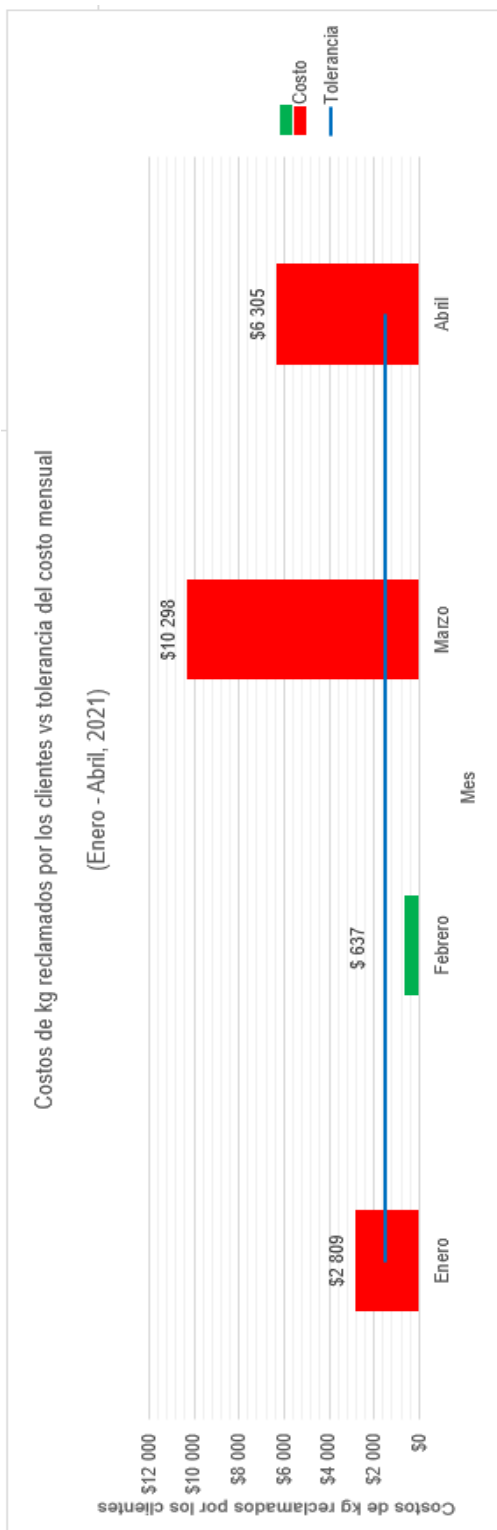


Figura 18. Costos de kg reclamados por los clientes vs tolerancia del costo mensual
(Enero – Abril, 2021)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 18, se detallan los costos que representan las quejas de los clientes por mes en el primer cuatrimestre del 2021. Los meses de enero, marzo y abril excedieron la tolerancia máxima de \$1.500 que tiene permitido Gerencia, solo febrero no rebasó dicha tolerancia.

Entre las razones del por qué se cree que es necesario un rediseño de la metodología actual de la gestión de no conformidades de Grupo Ecoplast es porque se tiene el incumplimiento de la tolerancia de costos, donde la sumatoria de costos del material no conforme encontrado donde el cliente es de \$20.051 lo que significa 13,37 veces más el costo que lo autorizado por Gerencia.

Además de esto, existe un costo intangible que son las ventas perdidas y mala imagen a raíz del daño en la relación comercial causado por la insatisfacción del cliente con lo que solicitó en la negociación.

Gráfico de cantidad de no conformidades internas vs tolerancia mensual permitida

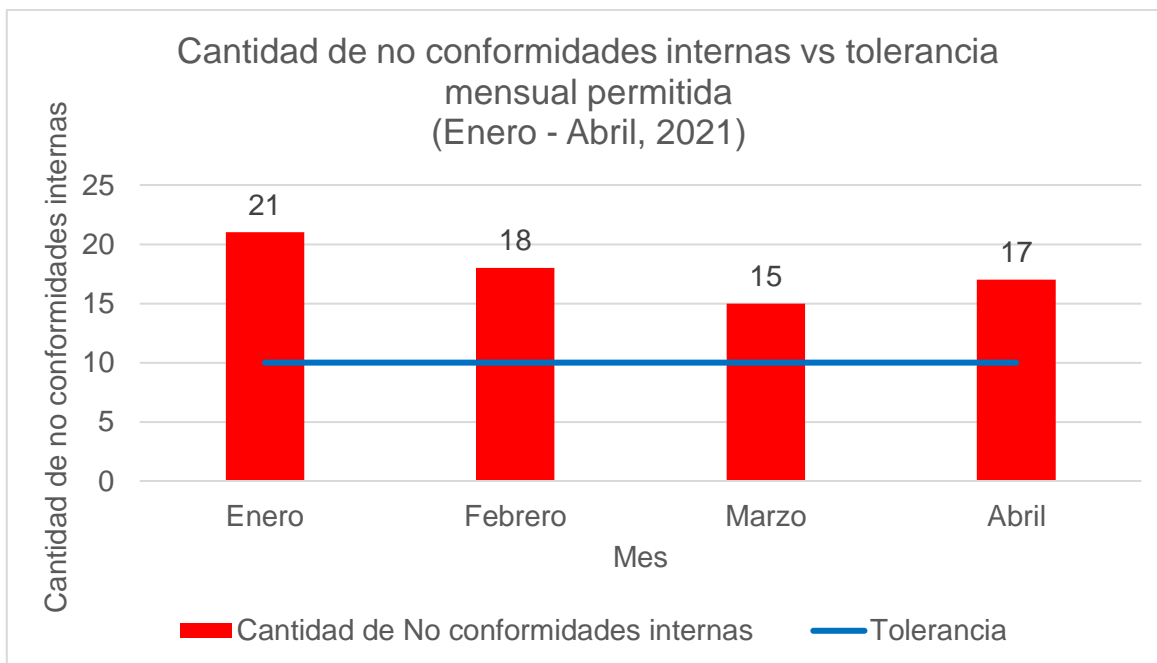


Figura 19. Cantidad de no conformidades internas vs tolerancia mensual permitida (Enero - Abril, 2021)

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior, se puede notar el incumplimiento de la cantidad de no conformidades internas, obteniendo como resultado más de 2 veces en promedio lo establecido por Gerencia en el primer cuatrimestre del 2021.

Todos los meses superaron la tolerancia permitida, se tiene como tolerancia máxima 10 no conformidades internas mensuales, donde enero fue el mes con mayor cantidad. Cabe destacar que, aunque un determinado mes tenga más no conformidades que otro, esto no se significa que tenga más material retenido, por ejemplo, en enero hubo 21 no conformidades lo que equivale a 3.729 kg de material y en febrero hubo 18 no conformidades lo que equivalen a 4.407,2 kg, por lo tanto, se evidencia que hubo más material no conforme en febrero en este caso.

Con la medición y gestión de estos datos, es preocupante la cantidad de no conformidades internas que ocurren, donde equivalen a \$46.056 la sumatoria de los

costos de estos materiales, sin embargo, el 65% de este producto no conforme se logró re trabajar y se negoció con el cliente para que lo recibiera. Trabajando de esta forma se tienen que invertir muchos recursos de nuevo como tiempo de los involucrados, pago de horas extras y pago de electricidad para el uso de las máquinas, asimismo, si el material va con una no conformidad menor tolerado por el cliente se tiene que aplicar un descuento por el fallo, afectando así las ganancias de la compañía.

Es importante mencionar, que el 30% de las no conformidades internas se desecharon, lo que equivale a \$10.282 en pérdidas y el restante 5% se está a la espera de que otros clientes posiblemente lo puedan utilizar.

Gráfico de la cantidad de ocurrencias de las causas de las no conformidades internas y externas por departamento (Enero - Abril, 2021)

Cuenta de Ocurrencias

Cantidad de ocurrencias de las causas de las NC internas y externas por departamento (Enero - Abril, 2021)



Departamento Defecto

Figura 20. Ocurrencia de las causas de las no conformidades internas y externas por departamento (Enero - Abril, 2021)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 20, se observa la cantidad de veces que ocurrieron las causas que dieron como resultado los productos no conformes en los primeros 4 meses del 2021. Esto está dividido por departamentos donde se tiene que en Extrusión la causa que más ocurrió fue espesor menor (12 veces), en conversión fue sello lineal débil (6 veces), en imprenta fue fantasma en impresión (3 veces) y por último en Slitter solo ocurrieron 2 causas, margen de bobina y mal refilado (1 vez c/u).

Es de suma importancia identificar las causas para tener un panorama más claro del por qué el producto no está cumpliendo con las especificaciones requeridas y así se puede trabajar en la solución de esas causas donde se le dará prioridad y seguimiento a las que ocurren más seguido y por supuesto a todas aquellas que se presenten en el proceso.

5.3. Fase Analizar

En esta fase se tiene como objetivo identificar y analizar las causas raíz que están dando como resultado una gestión de no conformidades ineficiente. En dicha fase se debe priorizar y validar las causas raíz del problema a tratar, por lo tanto, se implementarán las siguientes acciones:

- Aplicar herramientas Lean apropiadas para que se tenga un panorama claro de las causas de los problemas y se puedan dar soluciones sostenibles en el tiempo.
- Realizar un Gemba o recorrido físico en los lugares donde se están desarrollando los problemas.

5.3.1. 5 por qué

Los 5 por qué es un método de análisis muy útil y sencillo de aplicar, el cual, ayuda a identificar la causa raíz de un problema. Una vez se tenga el problema

definido, se debe preguntar “por qué” por 5 veces, sin embargo, existen casos donde se tienen que preguntar más allá de las 5 preguntas o bien, también cabe la posibilidad de llegar a la causa raíz antes del quinto por qué.

Lo interesante y valioso de este método es que, en la mayoría de los casos se empiezan con preguntas sencillas de responder y poco a poco se llega a las causas que inicialmente no están visibles dando como resultado la causa raíz real de la problemática.

5 por qué
Problema: Seguimiento ineficiente de las no conformidades
¿Por qué el seguimiento de las no conformidades es ineficiente?
Porque existe repetitividad de las causas de las no conformidades
¿Por qué existe repetitividad de las causas de las no conformidades?
Porque los involucrados no le dan un seguimiento adecuado a las no conformidades y son negligentes
¿Por qué hay negligencia?
Porque no existe una cultura de solución de problemas centrada en las no conformidades
¿Por qué no existe una cultura de solución de problemas centrada en las no conformidades?
Porque no hay una estandarización de procesos en la gestión de no conformidades
¿Por qué no hay una estandarización de procesos en la gestión de no conformidades?
Porque no existe un procedimiento (Causa raíz)

Figura 21. 5 por qué

Fuente: Elaboración propia

Para la elaboración y ejecución de los 5 por qué, fue fundamental contar con un equipo que conozca bien los procesos y los detalles del problema que se quiere

corregir porque aportan valor con sus conocimientos a la hora de ir construyendo la herramienta y se les saca el máximo provecho.

Bajo este método, se describió el problema para que los participantes entiendan con claridad lo que está sucediendo, es importante que las respuestas sean fundamentadas con evidencias, si esto no sucede, no se podrá llegar a la verdadera causa raíz del problema y se podrán cometer errores porque se desvía el enfoque en problemas imaginarios.

Esta herramienta consiste en repetir la pregunta “por qué” hasta llegar a la causa raíz, se debe tener cuidado cuando detener las preguntas y finalizar el análisis, generalmente ocurre cuando se realiza la pregunta y no se puede dar respuestas con evidencias.

Finalmente, da como resultado la causa principal que está originando el problema, por lo que se deben definir acciones para que ese seguimiento de las no conformidades sea de manera eficiente, es decir, para evitar la recurrencia o repetitividad de las causas que originan las inconformidades.

5.3.2. Diagrama de Ishikawa (causa y efecto)

El diagrama de Ishikawa es una herramienta fundamental que se utiliza en diferentes departamentos como en el de Gestión de Control de Calidad y sirve para definir las causas que está ocasionando el problema a tratar. Este diagrama está conformado con las 6M's (Mano de obra (Hombre), Máquina, Medida, Método, Material y Medio Ambiente) que son los posibles factores que pueden desencadenar un problema.

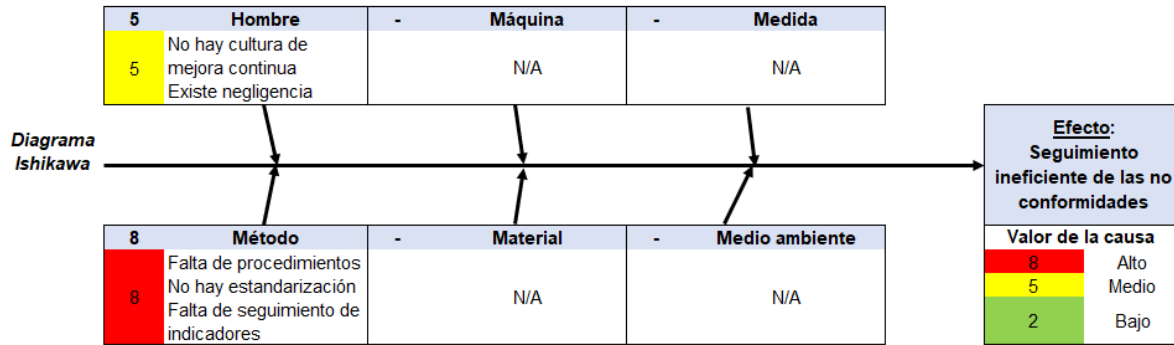


Figura 22. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Para la elaboración de esta herramienta se solicitaron dos reuniones aplicando una lluvia de ideas, primeramente a los supervisores y jefes del departamento de Calidad y luego a las jefaturas de Producción, esto para entender más a fondo como están sus procesos, ya que, ellos son los que laboran todos los días en estas funciones y conocen cada detalle, es decir, son clave para que brinden la información precisa y necesaria, donde se toman en cuenta sus inconformidades, comentarios y/o sugerencias, siempre teniendo presente una filosofía de mejora continua para y por el bien de la empresa.

En la figura 22, se observan los resultados del diagrama donde se citan en cada factor (si aplica) las causas con un número y color, que son los responsables de ocasionar el efecto llamado: “Seguimiento ineficiente de las no conformidades”. Estos números con sus respectivos colores significan el valor de la causa que se le asigna, por ejemplo, el “2” con su color verde significa “Bajo” el cual, es una causa aceptable y controlable, el “5” con su color amarillo es un valor “Medio”, significa que son causas que tienen tendencia a la alza y si no se le da un seguimiento adecuado puede subir al siguiente valor que es el “8”, significa que son causas que se tienen que atender e intervenir de carácter urgente porque es una de las razones principales del problema.

En la figura 22, se muestra el primer factor (Hombre (mano de obra)) donde se obtuvo como resultado que no hay una cultura de mejora continua y existe

negligencia, fue calificado con el número 5 en color amarillo, asimismo, los resultados del otro factor (Método) se evidencia la falta de procedimientos, seguimiento de indicadores y la no estandarización de los procesos, por lo que fue calificado con un 8, por lo tanto, con esta información de valor se analiza y se tiene una razón justificada para saber dónde intervenir y que sea de forma acertada para atacar esas causas que originan el problema.

En reiteradas ocasiones en estas reuniones con los involucrados, expresaron que no había un procedimiento que los guiara para tener un mejor manejo y una gestión de no conformidades eficiente, para que la información y el material no conforme llegue en el momento adecuado, de las personas correctas, evitando malentendidos y un desorden interno en los departamentos de Ventas, Producción y Calidad para dar una respuesta eficiente y correcta a los clientes evitando así una mala imagen de la compañía, implementando una cultura de mejora continua para que dé como resultado materiales en un estado óptimo y deseable, es decir, que cumpla con los requerimientos que el consumidor solicitó desde el principio.

5.3.3. Gemba

Este método trata básicamente de realizar un recorrido físicamente al lugar donde están ocurriendo los problemas, en este análisis aplica hacer la caminata en las áreas de interés para entender de una manera más profunda la problemática y comprobar cómo se está ejecutando el trabajo.

Con el recorrido realizado en planta y bodega, se logró observar una gran cantidad de producto no conforme, inclusive el encargado de bodega expresó que existe material no conforme desde el año 2019, lo que confirma un seguimiento ineficiente de los materiales que no cumplieron con los requerimientos que el cliente solicitó.

A continuación, se evidenciarán los hallazgos encontrados en la caminata Gemba por medio de fotografías:

- **Hallazgo #1: Rack 2 del pasillo 3 con 100% en su capacidad de producto no conforme.**



Figura 24. Racks de producto no conforme

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 24, existe un rack denominado como #2 del pasillo 3 que está completamente lleno de material no conforme. Este espacio ocupado equivale a \$425 mensuales en costos, es decir, la compañía paga esa cantidad de dinero por tener en bodegaje ese material.

Es importante recalcar, que no todo el producto está identificado por lo que hay material no conforme que no se tiene certeza en qué estado se encuentra.



Figura 25. Racks de producto no conforme

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior es otro ángulo del rack #2 donde se aprecia de una mejor manera la gran cantidad de producto que no cumplió con los requerimientos que el cliente solicitó, solamente esa cantidad almacenada en kilogramos equivalen aproximadamente a 50 toneladas y tiene un costo de \$95.000, lo cual tener ese material inmovible en bodega, es un impacto negativo en las finanzas de la empresa.

- **Hallazgo #2: Arte viejo de clientes**



Figura 26. Bobinas con arte viejo

Fuente: Elaboración propia



Figura 27. Tarima con arte viejo

Fuente: Elaboración propia

En las figuras 26 y 27 se observa un material no conforme, este problema ocurrió con un cliente llamado, Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA), donde se le produjo material con un determinado arte y por falta de seguimiento del ejecutivo de ventas y una gestión lenta del departamento de calidad para gestionar la no conformidad, este cliente cambió su diseño de empaque por lo tanto, todo el material restante con el arte inicial no se atendió a tiempo y lo rechazaron, donde un 75% de este material se debía retrabajar y el 25% restante estaba listo para despacho, sin embargo, el cliente no aceptó los productos por la fecha tardía de respuesta, los cuales, eran bobinas de plástico flexible (empaques) en la presentaciones de azúcar doña María de 1 kg, 2 kg y 5 kg.

Es importante mencionar que, en este tipo de casos el material se tiene que desechar porque no se le puede dar otro uso al producto ya que, tiene el diseño de un cliente en específico y esto claramente ocasiona una pérdida a la compañía. Esto al ser un producto impreso (con tintas) se puede enviar a peletizar y ese material se podría utilizar solamente para producir bolsa de basura, sin embargo, el producto no se hizo con ese fin, por lo que no es lo ideal porque se incurre en muchos gastos para reprocesar el producto defectuoso.

- **Hallazgo #3: Migración de clientes a la competencia**

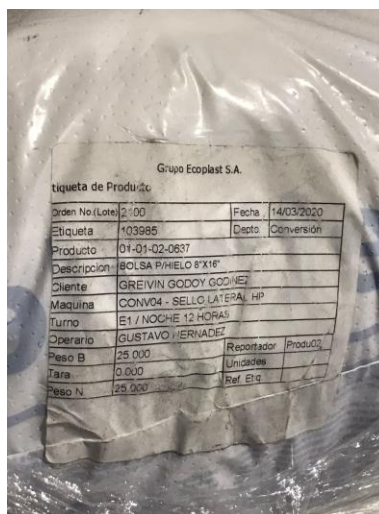


Figura 28. Etiqueta informativa del producto

Fuente: Elaboración propia



Figura 29. Tarima de producto no conforme Greivin Godoy

Fuente: Elaboración propia

En este caso, se tiene un cliente llamado Greivin Godoy donde se le produjo un material que solicitó para una determinada fecha, sin embargo, el producto se detectó como no conforme atrasando la fecha de entrega acordada y no se soluciona o da respuesta a tiempo. La gestión del departamento de calidad no fue rápida ni eficiente, por lo que, el cliente tomó la decisión de cambiarse a la competencia, ya que, no volvió a solicitar material.

Este producto se encuentra actualmente en bodega por tiempo indefinido, en la figura 26, se observa que ese material se produjo desde marzo del 2020, no se tiene ningún plan de acción de qué hacer en este tipo de casos, asimismo, existen otros productos en el mismo estado.

Cuando se analiza e indaga este tipo de situaciones, se sabe que se invierten muchos recursos para atraer y consolidar clientes a la compañía, además de que es difícil construir una relación comercial. Es importante aplicar un procedimiento en los departamentos involucrados en este tema, como Calidad, Producción, Ventas y Logística, para tener un mayor orden y claridad de las funciones de cada empleado, definiendo el “cuándo” se debe entregar la solución, es decir, establecer una fecha determinada.

- **Hallazgo #4: Incumplimiento de tono por falta de muestra maestra**



Figura 30. Etiqueta informativa del producto

Fuente: Elaboración propia



Figura 31. Cintas con tono amarillo diferente

Fuente: Elaboración propia

Este es un caso que ocurrió con el cliente Compañía de Seguridad Industrial Cruz Verde, donde se le produjo un material con un tono de color amarillo diferente al requerido, esto significa 4895 kg no conformes. En estos casos, el cliente envía

con el ejecutivo de ventas, una con el tono que solicitan. Seguidamente, dicho ejecutivo deja la muestra en las oficinas del departamento de calidad, sin embargo, debido a un seguimiento inadecuado de calidad esta muestra se extravió y no fue repuesta, por lo que se produjo a criterio del personal de calidad sin tener referencia alguna.

Se logra observar en la figura 30, que este es un material que se encuentra en bodega desde el 23 de setiembre del 2019, donde equivale al 11.11% del total de espacios que se tiene destinado al producto no conforme, lo cual es preocupante porque tiene más de 2 años de bodegaje sin posibilidad de recuperación (venta). Es importante que los departamentos involucrados cuenten con un procedimiento estándar para evitar este tipo de problemas, con esto para que haya un mayor orden, control y evitar pérdidas.

- **Hallazgo #5: Conductor acepta cualquier devolución del cliente**



Figura 32. Material no conforme en el andén

Fuente: Elaboración propia

En la figura 32 se aprecia una tarima con material en el andén de Grupo Ecoplast, el cual, fue devuelto por el cliente. Al chofer de la empresa simplemente le cargan el producto que el cliente le está devolviendo, no hay autorización de las jefaturas de la compañía en aceptar ese material, lo ideal sería que tanto el

conductor como los departamentos que se vean involucrados se guíen por medio de un procedimiento para que sepan que hacer en estos casos, evitando este tipo de descontrol, asimismo, cuando llegan estos materiales sin previo aviso, los encargados de logística no tienen conocimiento de que el material llegó a la empresa, es decir, no hay comunicación por parte del cliente al ejecutivo de ventas.



Figura 33. Etiqueta informativa del cliente

Fuente: Elaboración propia

En la figura 33 se observa el mismo material que se ve en la figura 32, se nota una etiqueta puesta por el cliente que dice “Producto Retenido”, en este tipo de casos según expresan los superiores del departamento de producción y control de calidad, se debe hacer una visita a la planta del cliente para analizar el problema y de ser posible resolverlo, han habido escenarios donde el cliente tenía su máquina mal ajustada o estaban utilizando una temperatura superior en el sellado, entre otros y de no resolver el problema se debe solicitar una muestra para su evaluación o bien después de hecho el análisis y se le da la razón al cliente, se autoriza justificadamente la devolución total del material.

5.4. Análisis final de resultados del estado actual

En modo de resumen, el capítulo V “Análisis de la Situación Actual” se logró identificar las causas raíz del proceso, así como las potenciales fuentes.

Cabe destacar, que en este capítulo se trabajó con las tres primeras fases (definir, medir y analizar) de la metodología DMAIC.

Primeramente, en la fase definir se identificaron y mapearon los procesos involucrados por medio de la herramienta SIPOC donde se le incluyó un diagrama de flujo, esto es importante desarrollarlo para aclarar y que se entienda de manera sencilla como se encuentran los procesos actualmente para que se puedan hacer observaciones como identificar posibles fallas y oportunidades de mejora.

Posteriormente, se definieron los involucrados y sus respectivas responsabilidades para entender las funciones que realizan cada uno de ellos, identificando en cuales departamentos trabajan y para que sean añadidos en futuros correos electrónicos en los temas que les pertenece.

Después de mapear los procesos e identificar los puestos de trabajo de los empleados, se procedió a realizar un diagrama de afinidad por medio de una lluvia de ideas con los involucrados para que se recibiera cualquier expectativa, sugerencia o comentario para mejorar los procesos. Se detectaron diferentes oportunidades de mejora como estandarizar el proceso de no conformidades, una correcta documentación de las acciones tomadas y analizar su eficacia, asimismo, se debe mejorar la comunicación con los clientes dejando en claro que solamente se debe comunicar con el vendedor.

Seguidamente, en la fase medir se realizó la recolección de datos expuestos por medio de Gráficos para facilitar su comprensión. Además, Gerencia definió las tolerancias permitidas con las no conformidades internas y externas, por lo que se pudo observar el estado actual de los datos vs la tolerancia, dando un panorama claro de como se encuentran las no conformidades.

Finalmente, en la fase analizar se aplicaron una serie de herramientas para identificar los problemas del proceso donde se concluye que hacen falta dos procedimientos, uno para las no conformidades internas y otro para las externas, para que haya una estandarización en los procesos, con el objetivo de disminuir las no conformidades en la compañía.

CAPÍTULO VI. DISEÑO DE LA PROPUESTA

El presente capítulo busca proponer una mejora en el proceso de la gestión de no conformidades, para que este sea de manera eficiente, entregándole el producto al cliente en el tiempo solicitado y en buen estado.

Después de haber recaudado y gestionado los datos en el capítulo anterior, donde se han definido, medido y analizado los problemas encontrados, además de haber aplicado distintas herramientas para la facilitar comprensión de la información, se tiene un panorama más claro de lo que se debe mejorar y donde atacar las causas que originan la ineficiencia del proceso.

La causa principal de la problemática es la falta de un procedimiento para los dos tipos de no conformidades (internas y externas), sin embargo, existen otras causas detectadas. Por ende, se procede a crear un procedimiento que mejore la gestión de las no conformidades y establecer otras soluciones que permitan abordar y solventar todas las causas; en la siguiente tabla se aprecia la solución propuesta para cada una de las causas específicas encontradas al realizar el análisis de la situación actual:

Causas de la problemática	Propuesta de solución
Comunicación incorrecta con el cliente	Apartado: "Comunicación del reclamo"
Falta de evidencia del cumplimiento de acciones propuestas	Apartado: "Seguimiento de acciones correctivas y preventivas" y documento "CAPA" Parte II (12)
No existe definición de responsabilidades de los involucrados	Apartado: "Responsabilidades"
No hay estandarización en el proceso de gestión de no conformidades (ausencia de procedimientos)	Procedimientos: "PR-CAL-01" y "PR-CAL-02"
No hay documentación de las acciones tomadas por las jefaturas	Apartado: "Seguimiento de acciones correctivas y preventivas" y documento "CAPA" Parte II (10)
Repetitividad de las causas y retrabajo de las mismas	Apartado: "Seguimiento de acciones correctivas y preventivas" y documento "CAPA" Parte II
No existe trazabilidad a cada no conformidad	Documento "CAPA" Parte I y II
Falta de seguimiento de indicadores	Fase "Controlar" del capítulo VI
Conductor acepta cualquier devolución del cliente	Apartado: "Retiro del material"
Producto obsoleto en almacenamiento	Apartado: "Seguimiento del material recuperado" y "Seguimiento del material no recuperado"
No se utiliza muestra maestra solicitada por el cliente (repetitividad de causa)	Documento "CAPA" Parte I y II

Figura 34. Causas de la problemática vs propuestas de solución

Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que, en este capítulo se integraron las fases “Mejorar” y “Controlar” de la metodología DMAIC.

6.1. Fase Mejorar

En esta cuarta fase se tiene como objetivo identificar y proponer las posibles soluciones para corregir y evitar la repetición de la causa raíz del problema, por lo que se creará un rediseño de la metodología que se implementa actualmente.

De acuerdo a la aplicación de herramientas en el capítulo V, se logró detectar que el problema principal da como resultado un seguimiento ineficiente de las no conformidades, además de la falta de procedimientos en los procesos para que haya un mayor orden, control y que al mismo tiempo sirva como guía para los involucrados. Dicho esto, se implementan las siguientes acciones:

- Realizar un resumen de los procedimientos creados para las no conformidades externas e internas.
- Crear un Gantt donde se detalla el plan de implementación.

6.1.1. Procedimientos

Primeramente, un procedimiento es un método que integra una secuencia del paso a paso de las acciones que realizan los colaboradores de la compañía y sus clientes, por lo que, se sigue un orden establecido para realizar de manera correcta la actividad o actividades que se desea, es decir, son guías de acción donde se detalla la manera en que deben de realizarse las acciones. Dicho esto, se evitarán confusiones con el traslado o comunicación de la información, llegando al empleado correcto y en el tiempo correcto.

Este tipo de método o mecanismo, detalla las instrucciones y explicaciones necesarias de cómo se debe trabajar, por lo que se debe cumplir de manera obligatoria. Además, cada puesto de trabajo es identificado y se le asigna las responsabilidades correspondientes.

Es importante mencionar, que un procedimiento puede abarcar varios departamentos, ya que, las actividades que se realizan para cumplir los diferentes objetivos, se ven involucrados distintos empleados y departamentos de la

organización. Se realizaron múltiples reuniones con el departamento de Ventas (ejecutivos de ventas y jefe), Producción (supervisores y jefes) y Calidad (supervisora, inspectores y jefe) para que sus integrantes aportaran ideas y sugerencias para la realización del procedimiento, ya que, ellos son los que trabajan a diario y la retroalimentación que suministran es de vital importancia.

Como parte de la mejora, se proponen dos procedimientos como oportunidades de mejora, los mismos se encuentran completos en el apéndice de este documento.

A continuación, se hace un resumen de cada procedimiento en los siguientes apartados.

6.1.1.1. Resumen del procedimiento para la atención de reclamos de clientes (No Conformidades Externas)

Primeramente, se tiene como objetivo definir el procedimiento para atender la solicitud que realiza el cliente ante un material que se considera como no conforme dentro de su proceso, para que se le brinde una atención y respuesta oportuna del inconveniente por el cual se ve afectado, es decir, el material que no cumple con los requerimientos solicitados. Además, se define el alcance que aplica para cualquier producto suministrado por Grupo Ecoplast detectado donde el cliente o el consumidor final.

Seguidamente, se citaron y definieron 21 palabras clave donde a lo largo del procedimiento se mencionan, por lo que, los involucrados tendrán el conocimiento necesario para entender e interpretar de manera correcta las responsabilidades asignadas, además, si se olvidan de alguna definición, abreviatura o palabra simplemente pueden dirigirse al apartado de “definiciones” y podrán consultar la duda.

Por ejemplo, el análisis del documento Corrective Action, Preventive Action (CAPA por sus siglas en inglés) se menciona en reiteradas ocasiones en el procedimiento, por lo que es importante definirlo, por lo tanto, es una herramienta

que de manera estructurada y simplificada investiga y determina las correcciones, acciones correctivas y acciones preventivas apropiadas.

Prosiguiendo con el procedimiento, se citan los puestos de trabajos de diferentes departamentos y se les asignan las responsabilidades que corresponden. Cabe destacar, que se facilita por medio de un resumen las funciones o tareas que debe hacer cada empleado. A continuación, el método empleado:

Responsabilidades de los puestos de trabajo involucrados:

- Ejecutivo de Ventas:
 - Comunicar el reclamo presentado por el cliente.
 - Solicitar evidencia del problema al cliente.
 - Coordinar entrega del material recuperado al cliente.
 - Comunicar al cliente la nota de crédito correspondiente al material no recuperado.
 - Solicitar el análisis CAPA al Gestor de Reclamos si el cliente lo solicita.
- Jefe de Control de Calidad y Supervisora de Aseguramiento de Calidad:
 - Analizar la evidencia con los involucrados.
 - Solicitar al Gerente de Operaciones autorización del retiro del material.
 - Solicitar al Jefe de Logística la recolección del material.
 - Visitar al cliente en caso de que evidencia no sea suficiente.
 - Diseñar plan de muestreo para revisión del material.
 - Dar visto bueno del análisis CAPA (dicho análisis, es hecho por las jefaturas de producción).
- Jefe del área responsable:
 - Analizar la evidencia con los involucrados y el Jefe de Control de Calidad o la Supervisora de Aseguramiento de Calidad.
 - Asignar recursos necesarios para revisión del material.

- Comunicar resultado de revisión del material.
- Recuperar el material conforme en caso de haberlo.
- Completar y enviar el CAPA al Gestor de reclamos.
- Reportador de Producción:
 - Reportar y enviar el material recuperado a la Bodega de Producto Terminado.
- Gestor de Reclamos:
 - Verificar que la entrega del material recuperado al cliente se hizo efectiva.
 - Enviar CAPA a la Encargada de Crédito y Cobro para que realice nota de crédito, e informar al ejecutivo para que este le comunique al cliente.
 - Solicitar visto bueno de CAPA al Jefe de Control de Calidad o Supervisora de Aseguramiento de Calidad.
 - Comunicar CAPA a los responsables para que completen las acciones.
 - Dar seguimiento a las acciones del CAPA.
 - Enviar el CAPA al Ejecutivo de Ventas cuando el cliente lo solicite.
 - Revisar el registro de las acciones para verificar su cumplimiento.
 - Documentar los documentos relacionados con el reclamo y la evidencia de las acciones completadas.
 - Comunicar al jefe del responsable de una acción vencida y solicitar plan de acción.
- Gerente de Operaciones:
 - Autorizar retiro del material de donde el cliente.
 - Autorizar la pérdida del material no recuperado.
 - Coordinar desecho de material no recuperado.

- Gerente de Ventas:
 - Coordinar registro de pérdida del material no recuperado.
- Jefe de Logística:
 - Coordinar la entrega del material cuando llega a Grupo Ecoplast.

Una vez realizado esto, se continúa con la descripción del procedimiento, el cual, se encuentra en el apéndice número 1 y se detalla en los siguientes apartados:

- 5.1. Comunicación del reclamo
- 5.2. Análisis de la evidencia del problema
- 5.3. Retiro del material
- 5.4. Visita al cliente
- 5.5. Revisión del material en Grupo Ecoplast
- 5.6. Seguimiento del material recuperado
- 5.7. Seguimiento del material no recuperado
- 5.8. Análisis de la causa raíz y plan de acciones
- 5.9. Comunicación del análisis de causa raíz y plan de acciones a los involucrados
- 5.10. Seguimiento de acciones correctivas y preventivas

A continuación, se muestra el documento creado llamado “CAPA” para que se pueda observar a detalle de cómo se encuentra conformado. Es importante mencionar, que las Jefaturas de Producción lo utilizarán cada vez que se genere una no conformidad externa y el Gestor de Reclamos será el encargado de darle seguimiento para que su análisis y acciones propuestas sean efectivas.

REGISTRO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS CAPA (Corrective action/preventive action)			Código: RE-CAPA-01						
Fecha de emisión: 03/12/2021	Realizado por: Gestión de Inocuidad y Calidad Víctor Rodríguez	Aprobado por: Gerente de Operaciones	Versión: 1						
PARTE I (Lo llena el Gestor de reclamos)									
1. INFORMACIÓN DEL CAPA	2. TIPO DE NC	3. RESPONSABLE DE DOCUMENTAR ANÁLISIS	4. RESPONSABLE DE VISTO BUENO DEL ANÁLISIS						
Fecha: Área responsable: Código CAPA:	Interna <input type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/>	Nombre: Puesto: Fecha de documentación:	Nombre: Puesto: Fecha de visto bueno:						
5. EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO DE ACCIONES									
PARTE II (Lo llena el Jefe del área responsable)									
6. DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD									
¿Cuál es la variable afectada? ¿Cuál es la especificación acordada con el cliente? ¿De cuánto es la desviación ocurrida? ¿Cuándo encontraron la NC? ¿En dónde encontraron la NC? ¿Cómo encontraron la NC? ¿Con qué frecuencia ha pasado?		OP: Código producto: Nombre producto: Código cliente: Nombre cliente: Kg afectados:							
7. EQUIPO INVOLUCRADO									
¿Quién conoce el producto ?		¿Quién estuvo en la desviación ?	¿Quién realiza la tarea ?						
¿Quién conoce el proceso ?		¿Quién conoce los materiales ?							
8. CORRECCIONES (Arreglar)									
Corrección	Proceso	Responsable	Fecha de implementación						
9. ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ									
			Efecto: <table border="1"> <tr><td>8</td><td>Alto</td></tr> <tr><td>5</td><td>Medio</td></tr> <tr><td>2</td><td>Bajo</td></tr> </table>	8	Alto	5	Medio	2	Bajo
8	Alto								
5	Medio								
2	Bajo								
5 Por qué									
1. Por qué? 2. Por qué? 3. Por qué? 4. Por qué? 5. Por qué?	Respuesta								
Causas probables									
Causa raíz									
10. ACCIONES CORRECTIVAS (Evitar repeticiones ¿Por qué pasó?)									
Es preferible que la acción propuesta no sea nada más chequeos adicionales									
Acción Correctiva	Proceso	Responsable y correo	Fecha de implementación						
11. ACCIONES PREVENTIVAS (Evitar ocurrencia ¡Que no pase!)									
Acción Preventiva	Proceso	Responsable y correo	Fecha de implementación						
12. RESULTADOS DE REVISIÓN DEL MATERIAL									

Figura 35. Documento CAPA

Fuente: Elaboración propia

Como se ve en la figura 34, el documento de análisis CAPA (RE-CAPA-01) está dividido en dos partes, las cuales se explican a continuación:

- **Parte 1 (Lo realiza el Gestor de Reclamos)**

Esta primera parte está conformada por:

1. Información del CAPA: fecha, área responsable y el código.
2. Tipo de no conformidad: Interna o Externa.
3. Responsable de documentar el análisis: Nombre, puesto y fecha de documentación.
4. Responsable de dar el visto bueno del análisis: nombre, puesto, fecha de visto bueno.
5. Evidencia de cumplimiento de acciones: se adjuntan las evidencias.

- **Parte 2 (Lo realiza el Jefe del área responsable)**

Esta segunda parte está conformada por:

1. Descripción de la no conformidad: se completan todos los detalles relacionados a la no conformidad, por ejemplo, orden de producción, código del producto, nombre del producto, nombre del cliente, kilogramos afectados, entre otros.
2. Equipo involucrado: se investiga quienes fueron los involucrados, por ejemplo, quién estuvo en la desviación, quién conoce los materiales, quién realizó la tarea, etcétera.
3. Correcciones: es cuando se arregla el problema en el momento que ocurre, no aplica siempre. Está conformado por: la corrección que se hace, el proceso involucrado, responsable de hacer la corrección y fecha de implementación.
4. Herramientas para identificar la causa raíz:

- 4.1. Diagrama de Ishikawa: se aplica dicho diagrama cuando se tiene identificado el problema que ocurre y se analizan sus posibles causas.
- 4.2. 5 por qué: se aplica esta herramienta para ayudar a identificar la causa principal que originó la no conformidad.
5. Acciones correctivas: a diferencia del punto de “Correcciones”, las acciones correctivas se realizan después de haber pasado el problema, es decir, con la acción correctiva se evita que el problema vuelva a repetirse.
6. Acciones preventivas: este tipo de acciones se realizan para prevenir un problema, como mantenimientos, chequeos, entre otros.
7. Resultados de revisión del material: se adjuntan los resultados obtenidos una vez revisado y analizado el material.

6.1.1.2. Resumen del procedimiento para el producto no conforme detectado en Grupo Ecoplast (No Conformidades Internas)

En primer lugar, se tiene como objetivo la definición de los controles para identificar el producto no conforme, con el fin de prevenir que este llegue al cliente. Además, como alcance se define que aplica para todo aquel producto que es detectado dentro de Grupo Ecoplast.

En el apartado de “Definiciones” se tienen palabras clave con su significado aplicado al documento. Estas palabras se utilizan en el procedimiento, por lo que, al explicar la definición, los involucrados pueden interpretar el contenido de manera correcta.

Seguidamente, se especifican los puestos de trabajo con su función o funciones específicas, es decir, sus responsabilidades. Dicho esto, se presenta el método empleado:

- Personal de producción:

- Deben cumplir con este procedimiento.
- Encargado de Control de Calidad
 - Coordina el muestreo y realiza el análisis para verificar la no conformidad e informa las incidencias encontradas a los involucrados.
- Jefe de Ventas:
 - Decidir acerca de la disposición de la materia prima, coproducto o producto no conforme detectado en las diferentes etapas del proceso.
- Inspector de Control de Calidad:
 - Informa e identifica las incidencias ocurridas durante el proceso.
- Gestor de Reclamos:
 - Solicitar visto bueno de CAPA al Jefe de Control de Calidad o Supervisora de Aseguramiento de Calidad.
 - Comunicar CAPA a los responsables para que completen las acciones.
 - Dar seguimiento a las acciones del CAPA.
 - Revisar el registro de las acciones para verificar su cumplimiento.
 - Comunicar al jefe del responsable de una acción vencida y solicitar plan de acción.
- Encargado de Logística:
 - Coordina traslados de producto si es necesario, administra bodega e inventario de producto no conforme.

Luego de las responsabilidades, se continúa con el desarrollo del procedimiento, el cual, se encuentra en el apéndice número 2 y se explica la función en los siguientes apartados:

- 5.1. Materia prima no conforme
- 5.2. Producto en proceso y/o terminado
- 5.3. Disposición de producto no conforme

Por último, se aplica el análisis CAPA, al igual que en las no conformidades externas, las Jefaturas de Producción deben utilizarlo y realizar dicho análisis cada vez que ocurra una no conformidad interna, para que el Gestor de Reclamos lo registre y le dé el seguimiento que corresponde.

6.1.2. Gantt: Plan de implementación

Para finalizar con la propuesta de solución realizado en Grupo Ecoplast, se realizó un plan de implementación para que los empleados encargados de darle seguimiento al proyecto, puedan aplicarlo de manera correcta con una guía de las actividades y en las semanas que se deben realizar.

Este plan de implementación se elaboró en un Diagrama de Gantt, para que se le dé la continuidad y se pretende que finalice en el mes de abril del año 2022. Sin embargo, la mejora continua se aplica constantemente por lo que, se le debe dar seguimiento en todo momento.

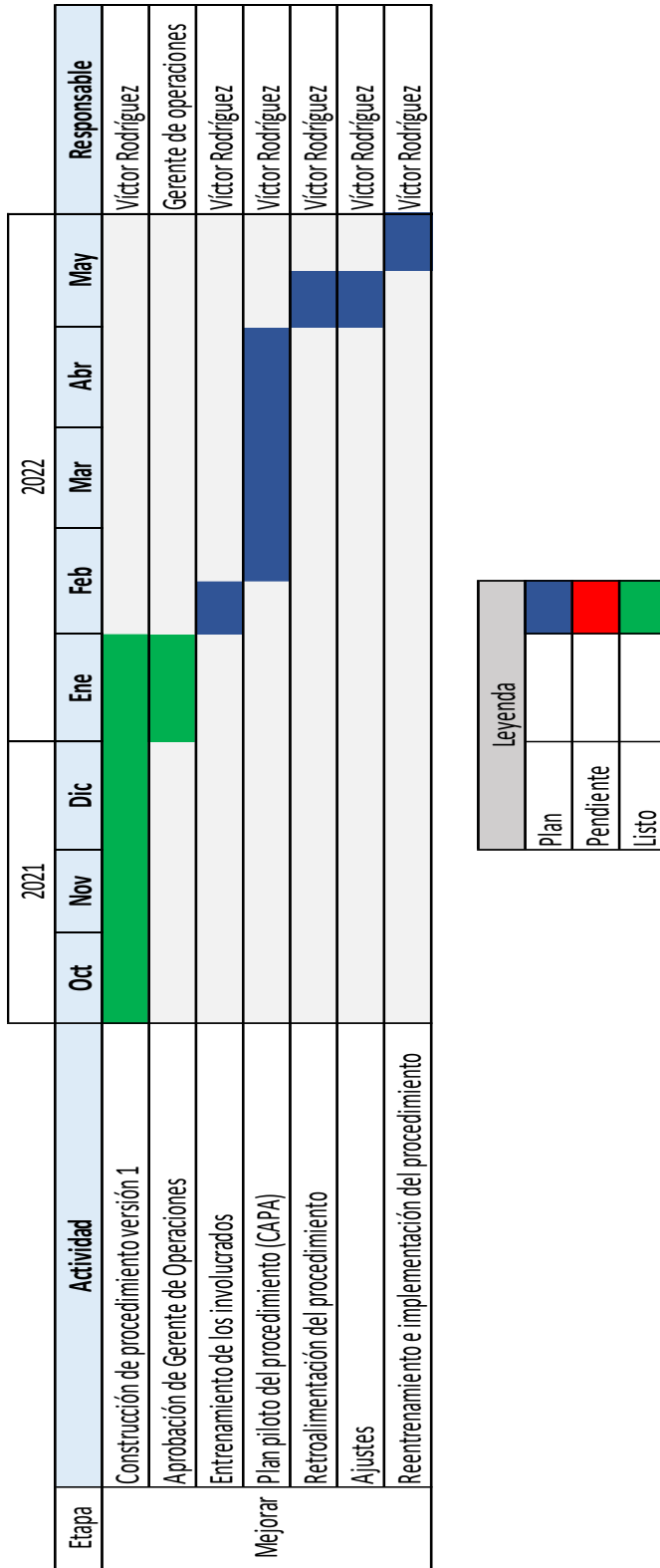


Figura 36. Diagrama de Gantt: Plan de implementación

Fuente: Elaboración propia

6.2. Fase Controlar

En esta última fase, se tiene como objetivo el control y verificación del desempeño del plan de acción para asegurar que los resultados deseados se logren alcanzar, y se pueden verificar que las acciones de mejora implementadas han sido o no eficaces. Para ello, es fundamental tener definidos los criterios de control como, por ejemplo, medición y análisis de los indicadores de éxito. Cabe destacar, que el Gestor de Reclamos será el empleado responsable de gestionar la información en estas tablas, dar seguimiento un seguimiento adecuado y comunicar los resultados. Además, las metas impuestas en estos indicadores de éxito fueron suministradas por Gerencia.

Dicho esto, se implementan las siguientes acciones:

- Tabla resumen mensual de la cantidad de no conformidades, costos, destino, estatus de las acciones, entre otros.
- Realizar un Gantt donde se detalla el plan de implementación.

6.2.1. Tablas resumen de no conformidades

En las siguientes tablas se podrán observar diferentes columnas que resumen toda la información relevante y necesaria para que se lleve el control de los resultados de las no conformidades por mes. Cabe destacar, que las metas fueron establecidas por Gerencia y no deben de excederse. A continuación, se detallan dichas columnas:

1. Cantidad: se realiza la sumatoria total de la cantidad de no conformidades que hubo en el mes y como se observa en la figura 37, se tiene una meta determinada para las NCI y NCE.

1		
Mes	Cantidad de NC	
	NCI (Meta 10)	NCE (Meta 2)

Figura 37. Cantidad de No Conformidades

Fuente: Elaboración propia

2. Kilogramos: esta columna se divide en 2, con sus respectivas metas por mes.
 - 2.1. No Conformidades Internas (NCI): cantidad en kilogramos de NCI.
 - 2.2. No Conformidades Externas (NCE): cantidad en kilogramos de NCE.

2		
Mes	Kg de NC	
	NCI (Meta 2000 kg)	NCE (Meta 400 kg)

Figura 38. Kilogramos de No Conformidades

Fuente: Elaboración propia

3. Costo aproximado: esta columna se divide en 2, como se observa en la figura 39 con sus respectivas metas por mes y se refleja en dólares.
 - 3.1. No Conformidades Internas (NCI): se realiza una sumatoria de los costos que corresponde a las NCI.
 - 3.2. No Conformidades Externas (NCE): se realiza una sumatoria de los costos que corresponde a las NCE.

3		
Mes	Costo aproximado de NC	
	NCI (Meta \$5000)	NCE (Meta \$1500)

Figura 39. Costo aproximado de las No Conformidades

Fuente: Elaboración propia

4. Destino: esta columna se divide en 3:
 - 4.1. Facturado: se calcula el porcentaje del material que se logró facturar (material recuperado).
 - 4.2. Desechado: se calcula el porcentaje del material que no se pudo recuperar (desechado), el cual tiene una meta que debe ser <10%.
 - 4.3. Posible uso de otro cliente: se calcula el porcentaje del material que se fabricó para un determinado cliente, sin embargo, no le funcionó y otro cliente lo puede aprovechar. (Aplica solo para materiales lisos, es decir, sin tintas ni el logo de un producto o cliente en específico).

4			
Mes	\$ Destino de las NC (NCI + NCE)		
	\$ Facturado (%)	\$ Desechado (Meta -10%)	\$ Posible uso de otro cliente (%)

Figura 40. Destino de las No Conformidades

Fuente: Elaboración propia

5. Registro de CAPA's:

En la figura 41, se observa diferentes columnas con la información necesaria para que se dé un adecuado seguimiento a la hora de realizar un CAPA a cada no conformidad generada.

Primero se tiene el "Código CAPA", el cual es único y se detalla de la siguiente manera: Número del mes, Año, Inicial del departamento, Número de no conformidad. Por ejemplo, si es la quinta vez que ocurre una no conformidad en el mes de Enero del 2021 en el departamento de Extrusión, el resultado del código sería: 01-21-E-05. En las siguientes columnas se debe escribir el nombre del cliente, el tipo de NC, fecha del reporte, descripción detallada de la NC, las causas que se identificaron (puede ser más una), las acciones que se implementan (puede ser más de una), asimismo, se debe indicar si el estado del CAPA está cerrado o con su fecha de cierre y por último se escribe el responsable que generó el CAPA. Es importante mencionar, que este registro debe darle un seguimiento estricto el Gestor de Reclamos y tener una comunicación constante y clara con las jefaturas para velar que su cumplimiento sea efectivo.

6.2.2. Gantt: Plan de implementación

Para que esta última fase culmine de una manera correcta, se realizó un plan de acción donde se detallan las actividades a realizar y su fecha de implementación. Esto para que haya un adecuado seguimiento de los indicadores de éxito y un orden correcto de las acciones.

El plan de implementación se realizó en un Diagrama de Gantt y se procura termine en 3 meses, finalizando en la segunda semana de abril del 2022.

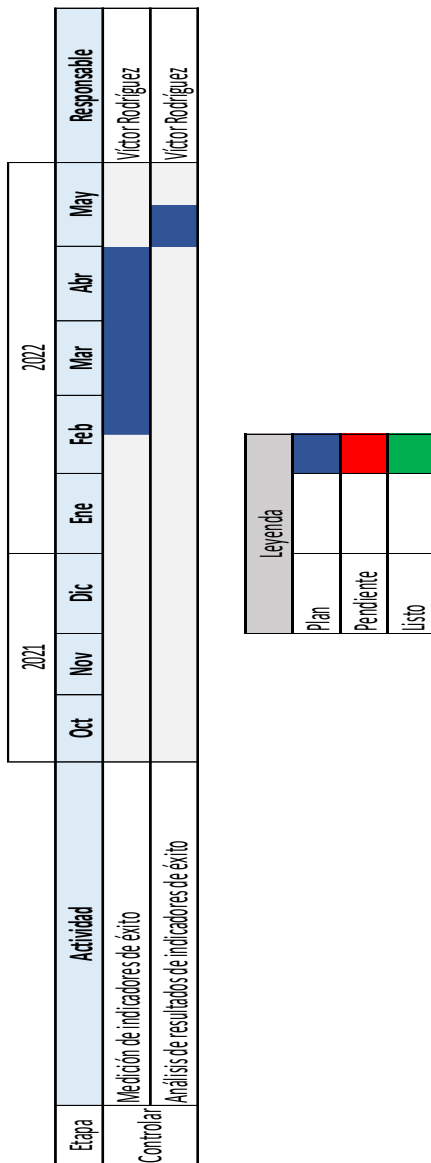


Figura 42. Diagrama de Gantt: Plan de implementación

Fuente: Elaboración propia.

6.3. Plan de gestión del cambio y manejo de interesados

Con la propuesta de los procedimientos deben ocurrir cambios o añadir nuevas funciones a los diferentes involucrados, por lo tanto, posiblemente esto genere una resistencia en ellos para ejecutar de manera correcta lo que dicta el documento.

A continuación, se expone una tabla donde se detallan los involucrados con las posibles resistencias y sus respectivas acciones para mitigarlas.

Involucrado	Posibles resistencias	Plan de mitigación de resistencias
Calidad		
Inspector de Control de Calidad	Temor al no conocer el nuevo procedimiento	Entrenamiento al personal
Jefe de Control de Calidad	Reunir constantemente a todos los involucrados para analizar la evidencia Solicitar constantemente al Gerente de Operaciones permiso para retirar el material de donde el cliente	Proponer una reunión diaria para las NCI y una semanal para las NCE, estas deberán ser obligatorias con una hora establecida. Explicar la importancia de por qué se requiere la autorización del Gerente de Operaciones para retirar el material de donde el cliente (exponer ejemplos que han sucedido si no se aplica)
Producción		
Operario de Producción	Pérdida de conocimiento con la rotación de personal	Incluir el entrenamiento como parte de la inducción de nuevos colaboradores
Supervisor de Producción	Falta de colaboración, ya que, no están acostumbrados a la cultura de prevención y mejora continua	Convocarlos a reuniones y hacerlos partícipes de las mejoras que se van obteniendo en el tiempo.
Jefe de Producción	Temor a que el personal a cargo no esté 100% capacitado para ejecutar el nuevo procedimiento	Realizar capacitaciones trimestrales para una adecuada implementación del procedimiento
Logística		
Chofer	N/A	N/A
Encargado de bodega de Producto Terminado	N/A	N/A
Ventas		
Ejecutivo de Ventas	Resistencia a completar el registro de reclamos y solicitar evidencia al cliente	Explicar la importancia del por qué se debe cumplir estas nuevas funciones (completar registro de reclamos y solicitar evidencia al cliente)

Figura 43. Posibles resistencias de los involucrados con sus respectivas acciones para mitigarlas

Fuente: Elaboración propia

Se tiene un plan de comunicación para cada parte interesada en la realización de este proyecto donde según la matriz de interesados, el Gerente de Operaciones tiene un poder e interés alto, por lo tanto, como se observa en la figura 44, se puede definir como uno de los patrocinadores, asimismo, se definió el equipo de proyecto, departamentos interesados, interesados directos e indirectos, con su respectivo canal de comunicación y frecuencia de las reuniones. A continuación, se detalla la información en la siguiente figura:

Patrocinadores	Equipo de proyecto	Departamento interesado	Interesado directo	Interesado indirecto	Canal de comunicación	Frecuencia
Jefe de Ventas	Gestor de Reclamos	Producción	Jefes de producción	Supervisores de producción	Físico (reunión)	NCI (reunión diaria)
Gerente de Operaciones	Gerente de Operaciones	Calidad	Supervisora de aseguramiento de calidad	Jefe de Control de Calidad	Físico (reunión)	NCE (reunión semanal)
Gestor de Reclamos	Supervisora de aseguramiento de calidad	Ventas	Gestor de Reclamos			
	Jefes de producción		Jefe de Ventas	Ejecutivo encargado de realizar la venta	Físico (reunión)	Reunión quincenal
	Supervisores de producción	Logística	Supervisor de bodega de producto terminado	Encargado de bodega de producto terminado (bodeguero)	Físico	Semanal
	Jefe de Control de Calidad					
	Supervisor de bodega de producto terminado					

Figura 44. Plan de comunicación para cada parte interesada

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VII. EVALUACIÓN FINANCIERA

Primero, una evaluación financiera, implica gestionar y disponer de recursos y parte desde que se tiene una idea para dar respuesta a una necesidad insatisfecha, por lo que, una inyección de recursos puede hacer funcionar el planteamiento que se propone.

Este capítulo tiene como objetivo identificar, valorar y comparar entre sí los costos y beneficios relacionados a la utilización de recursos que se debe de hacer para poner en marcha el proyecto, por lo que, si se tiene éxito recuperando la inversión en un tiempo aceptable por el financiero de la empresa, preferiblemente a un corto plazo, aumentará el valor de la compañía siempre con la mentalidad de optimizar los recursos al máximo, para tratar ser eficientes y al mismo tiempo, cumplir los objetivos de la organización.

Al realizar la evaluación financiera, se puede medir la rentabilidad del proyecto, tomando mejores decisiones de inversión y hacerlo de una manera inteligente, es decir, basado en datos. Asimismo, el resultado del análisis determinará si el proyecto es viable o rentable. Hacer este tipo de evaluación, diagnóstico o comprobación es muy útil, ya que, se consideran los posibles riesgos y beneficios que traerá consigo la propuesta.

7.1. Costos estimados de implementación

En la figura 43, se puede observar el desglose de 9 actividades con su respectivo costo, por lo que, se realiza un estimado de lo que cuesta la implementación del proyecto.

Actividad	Costo
Construcción de procedimiento versión 1	\$1 000,00
Aprobación de Gerente de Operaciones	\$500,00
Entrenamiento de los involucrados	\$370,80
Plan piloto del procedimiento (CAPA)	\$750,00
Retroalimentación del procedimiento	\$125,00
Ajustes	\$125,00
Reentrenamiento e implementación del procedimiento	\$370,80
Medición de indicadores de éxito	\$750,00
Análisis de resultados de indicadores de éxito	\$125,00
Total	\$4 116,6

Figura 45. Costos estimados de la implementación

Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar, que desde que se empieza a elaborar el procedimiento hasta el análisis de los indicadores de éxito se tiene un estimado de duración estimado de 7 meses (de Octubre 2021 hasta Abril 2022).

Con respecto a la construcción del procedimiento, entrenamiento de los involucrados, plan piloto del CAPA, retroalimentación del procedimiento, ajustes, reentrenamiento e implementación, medición y análisis de los indicadores de éxito, lo realiza el Gestor de Reclamos, el cual, le dedicó medio tiempo del total de horas que corresponde a su jornada laboral.

A continuación, se detallan las dos actividades que implica apartar de las labores al personal involucrado para que se entren con el procedimiento:

- Entrenamiento de los involucrados:

El método a utilizar es reunir a 10 colaboradores de planta, para que se entrenen en el paso a paso de las responsabilidades que les corresponda en el procedimiento. Este entrenamiento se realizará un sábado, por lo que se tendrá que pagar cada hora extra que demore el entrenamiento que se estima que tarde no más de 4 horas, se debe de realizar ese día porque los empleados de la planta no se pueden ausentar en sus labores entre semana.

Cada colaborador le generará un costo de \$37,08 a la compañía, por lo tanto, tomando en cuenta a los 10 participantes tendrá un costo total de \$370,8 por el primer entrenamiento.

Cabe destacar, que el entrenamiento de los administrativos también debe hacerse el sábado, por lo que tendrán que venir en horas no laborales pero este grupo tendrá esas 4 horas a favor y podrán hacer uso de ellas entre semana.

Es importante mencionar, que cada involucrado tendrá acceso o puede hacer uso del documento (procedimiento) en cualquier momento, ya que, estará disponible tanto en físico como a nivel digital. Esto para que puedan estudiarse de una mejor manera la sección que les corresponda a cada uno.

- Reentrenamiento e implementación del procedimiento:

En el reentrenamiento se abarcará y discutirá previamente cualquier duda o comentario que no se haya mencionado en el primer entrenamiento, para que todo esté claro y se pueda implementar el procedimiento de manera correcta.

De igual manera al primer entrenamiento, se estima que tarde no más de 4 horas y se mantienen las mismas condiciones con los colaboradores de planta y administrativos.

7.2. Ahorros esperados con la implementación

Tal y como se observa en la figura número 39, se retoman los costos de las no conformidades externas y se calcula el promedio mensual que representan \$5012,25.

Mes	Costo de NCE
Enero	\$2 809,00
Febrero	\$637,00
Marzo	\$10 298,00
Abril	\$6 305,00
Promedio	\$5 012,25

Figura 46. Costo promedio mensual de NCE

Fuente: Elaboración propia

Para efectos de este estudio no se contó con los costos de las no conformidades internas, ya que la compañía no las cuantifica. Por esta razón, se hace énfasis solamente en las no conformidades externas, es decir, los reclamos realizados por los clientes.

En un escenario conservador proyectado con Gerencia, se estima un ahorro del 15%, por disminución de costos de no conformidades solamente de externas, lo que representaría un ahorro estimado de \$752 por mes.

Por lo tanto, la inversión (costo de implementación) es de \$4.116,6 y se estima que sea recuperada en poco menos de 5.5 meses como se resume en la figura 45.

Costo vs ahorro esperado		
Costo	Ahorro esperado (5.5 meses)	Diferencia
\$4 116,6	\$4 136,0	\$19,4

Figura 47. Costo vs ahorro esperado

Fuente: Elaboración propia

Se resume que la propuesta de implementación es viable, ya que es rentable, además, según cronograma se tiene un tiempo de ejecución relativamente corto, de 7 meses como se observa en la figura 36 y 42; recuperándose en menos de 5.5 meses con una disminución pequeña en el porcentaje de no conformidades externas solamente. Además, el procedimiento aplica para las no conformidades internas también, por lo que, una vez aplicado las mismas también se verán reducidas.

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

En el trabajo realizado, se implementó la metodología DMAIC. Se logró observar la importancia de mapear los procesos de gestión de las no conformidades en Grupo Ecoplast, con esto se entendió y analizó cómo estaban los procesos en estudio. Además, se recolectaron los datos necesarios y se compararon contra la meta impuesta por Gerencia, lo que evidenció resultados negativos, es decir, una alta cantidad de no conformidades, por ende, un costo sumamente elevado de lo permitido.

Se identificó el problema, el cual es un seguimiento ineficiente de las no conformidades, se logró determinar por medio de la utilización de herramientas ingenieriles como los 5 por qué y el Diagrama de Ishikawa, que la causa raíz que genera atrasos para dar solución y una respuesta justificada al producto no conforme, era la falta de un procedimiento en los procesos.

Se rediseñó la metodología de gestión de no conformidades, se creó un procedimiento y un proceso (CAPA) para el manejo de estas, que permite un tratamiento, seguimiento y registro de manera eficiente, teniendo claro las responsabilidades de cada involucrado con el objetivo de que se le dé respuesta al cliente a tiempo y de manera correcta.

Se establecieron diferentes indicadores de éxito (Cantidad de NC, Kilogramos de NC, Costo aproximado de NC, Destino de las NC y Registro de CAPA's) que permiten dar un seguimiento adecuado a las no conformidades detectadas. Además, se creó una tabla específica para el registro de los CAPA's, que permite dar seguimiento a las acciones correctivas que eliminan la causa raíz encontrada por medio de cada CAPA, evitando así la repetitividad de las causas que originan la no conformidad.

Se concluye que la propuesta de implementación es viable, ya que, es rentable, con un tiempo de ejecución relativamente corto (7 meses) y el dinero invertido se recuperará en menos de 5.5 meses.

8.2. Recomendaciones

Con base en el trabajo realizado, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Definir costos de las no conformidades internas para que se puedan gestionar esos datos y se pueda hacer un análisis más detallado, mejorando así la toma de decisiones.
- Abrir un canal de comunicación para atender cualquier sugerencia o retroalimentación que se le quiera realizar al procedimiento, tomando en cuenta desde el colaborador que está en planta hasta las jefaturas.
- Realizar capacitaciones trimestrales para que la aplicación del procedimiento de gestión de no conformidades sea la correcta, e incluir el entrenamiento de dicho procedimiento como parte de la inducción de los nuevos colaboradores.
- Definir una reunión periódica para revisar los indicadores de éxito propuestos, que permita observar las mejoras a través del tiempo y tomar acciones en caso de desviaciones desfavorables contra las metas definidas.
- Ser flexible a futuras versiones del procedimiento, ya sea, para implementar mejoras o por el ingreso de un nuevo departamento.
- Elaborar un paquete y metodología de reconocimientos e incentivos para los colaboradores relacionado al tema de disminución de no conformidades.

BIBLIOGRAFÍA

- ¿Qué es un manual de procesos? (5 de Marzo de 2015). Obtenido de <https://www.impulsapopular.com/gerencia/que-es-un-manual-de-procesos/>
- Acuña Acuña, J. (2012). *Control de calidad*. Cartago, Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica.
- APD, R. (27 de Agosto de 2019). *Lean Six Sigma: ¿Cómo funciona esta metodología para reducir fallos?* Obtenido de <https://www.apd.es/lean-six-sigma-como-funciona/>
- APD, R. (27 de Agosto de 2019). *Lean Six Sigma: ¿Cómo funciona esta metodología para reducir fallos?* Obtenido de <https://www.apd.es/lean-six-sigma-como-funciona/>
- Bembibre, V. (Febrero de 2009). *Definición ABC*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/Gráfico.php>
- Brito, E. L. (13 de Julio de 2012). *Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/3153>
- Espinoza, M. H. (2020). *Mejoras en el proceso del estudio integral de perfiles de puestos, mediante la metodología DMAIC*. Heredia.
- Frank, G. (s.f.). *Alteco consultores*. Obtenido de <https://www.aiteco.com/diagrama-de-flujo/>
- Grupo Ecoplast. (s.f.).
- Grupo Ecoplast. (s.f.). Obtenido de <http://grupoeoplast.com/>
- Guerrero Mateo, A. M. (2016). *Reducción de costos generados por no conformidades de costura mediante la implementación de herramientas Lean Manufacturing*. Obtenido de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4875/Guerrero_ma.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Gutiérrez. (2010). Obtenido de <https://mejoracontinua.net/que-es-la-mejora-continua-segun-autores>
- Hom, J. (1996). Obtenido de <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/tecnicas/Diag.htm>
- Lisboa, R. (6 de Diciembre de 2019). *Focus Group: ¿qué es esta metodología y cómo aplicarla a tu estrategia de marketing?* Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/focus-group/>
- Lluvia de Ideas | Qué es, cómo hacerla, técnicas de brainstorming, ejemplos y más.* (s.f.). Obtenido de <https://coworkingfy.com/lluvia-de-ideas/>
- Lopez, C. (2001). <https://www.gestiopolis.com/>. Obtenido de El estudio de tiempos y movimientos: <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>
- Manufactura.* (s.f.). Obtenido de Diagramas de flujo, características y tipos: <https://sites.google.com/site/procesosdemanufacturaetitc/manufactura/diagramas-de-flujo-caracteristicas-y-tipos>
- Mateo, A. M. (2016). *Reducción de costos generados por no conformidades de costura mediante la implementación de herramientas Lean Manufacturing.* Obtenido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/4875>
- Sánchez, A. E. (9 de Julio de 2015). *¿Qué es un diagrama de afinidad?* Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/que-es-un-diagrama-de-afinidad/>
- Silva, L. (11 de Febrero de 2016). *Investigación cualitativa, cuantitativa y mixta.* Obtenido de <https://es.slideshare.net/LizbethSilva2/investigacin-cualitativa-cuantitativa-y-mixta>
- Solís, L. D. (02 de Julio de 2019). *Profundidad o alcance de los estudios cuantitativos.* Obtenido de <https://investigaliacr.com/investigacion/profundidad-o-alcance-de-los-estudios-cuantitativos/>

Torres, I. (s.f.). *Diagrama de Flujo, una herramienta infalible para visualizar, esquematizar y mejorar tus procesos.* Obtenido de <https://iveconsultores.com/diagrama-de-flujo/>

Universidad de Colima. (s.f.). Obtenido de Investigación cuantitativa, cualitativa y mixta: <https://recursos.ucol.mx/tesis/investigacion.php>

GLOSARIO

CAPA (Acción correctiva, acción preventiva): Es un documento donde se realiza un análisis para solucionar problemas relacionados a no conformidades.


NC: No conformidad

NCI: No conformidades internas

NCE: No conformidades externas

APÉNDICES

Apéndice #1 Procedimiento para la atención de reclamos de clientes (No Conformidades Externas)

	PROCEDIMIENTO PARA LA ATENCIÓN DE RECLAMOS DE CLIENTES		Código: PR-CAL-01
Fecha de emisión: 02/12/2021	Realizado por: Gestión de Inocuidad y Calidad Víctor Rodríguez	Aprobado por: Gerente de Operaciones	Versión: 1

Objetivo

Definir el procedimiento a seguir en la atención de reclamos, para darle al cliente una atención y respuesta oportuna ante cualquier eventualidad con el material de empaque suministrado.

Alcance

Aplica para cualquier producto no conforme suministrado por Grupo Ecoplast detectado donde el cliente o donde el consumidor final.

Definiciones

Análisis CAPA: es una manera estructurada y simplificada para investigar y determinar las correcciones, acciones correctivas y acciones preventivas apropiadas.

Acciones correctivas: actividades ejecutadas sobre las causas raíz y/o factores de contribución identificados, de un evento ya ocurrido para prevenir la recurrencia.

Acciones preventivas: actividades ejecutadas sobre las causas raíz y/o factores de contribución potenciales, de un evento que no ha ocurrido, para prevenir la ocurrencia.

Calidad: la satisfacción de las especificaciones acordadas con el cliente.

Corrección: acción tomada para eliminar un resultado, desviación o no conformidad.

Causa raíz: la causa subyacente de un problema que, si se aborda correctamente, evitará la recurrencia de dicho problema.

Cliente: un negocio o persona a quien se ha proporcionado un servicio o producto. procesamiento y distribución tanto hacia adelante como hacia atrás.

Día hábil: son todos aquellos días que no son festivos, es equivalente a los días laborables.

Días naturales: son todos los 365 días con los que cuenta el año (366 en año bisiesto).

Especificación: valor o atributo del producto acordado con el cliente.

Hallazgo: resultado de encontrar lo observado contra el criterio de aceptación establecido.

Lote: una cantidad discreta de productos que se elaboran utilizando la misma operación y materias primas (un término alternativo es orden de producción).

Mejora: acción desarrollada para incrementar la capacidad de cumplir un requisito.

Producto no conforme: producto que incumple con alguna especificación de seguridad, legalidad o calidad del producto o de un requisito especificado del sistema.

Producto rechazado: producto con evidencia documental de que no cumple con uno o más requisitos de inocuidad, calidad y/o legalidad acordados con el cliente y, por consiguiente, no puede ser utilizado.

Reclamo: solicitud que realiza el cliente ante un material que se considera como no conforme dentro de su proceso.

Recuperación de productos: toda medida cuyo objetivo sea lograr la devolución de un producto que no se ajuste a las especificaciones, o no sea apto, por parte de los clientes, pero no de los consumidores finales.

Retiro de mercado: retiro de uno o más lotes de uno o más productos de la cadena de distribución comercializada por Grupo Ecoplast.

Retiro de productos: toda medida cuyo objetivo sea lograr la devolución de un producto no apto por parte de los clientes y consumidores finales.

Revisión: inspección del producto en cuestión ya sea dentro de Grupo Ecoplast o en las instalaciones del cliente.

Trazabilidad: capacidad de hacer un rastreo y seguimiento de las materias primas, los componentes y los productos, a través de todas las etapas de recepción, producción, procesamiento y distribución tanto hacia adelante como hacia atrás.

Responsabilidades

Ejecutivo de Ventas:

- Comunicar el reclamo presentado por el cliente.
- Solicitar evidencia del problema al cliente.
- Coordinar entrega del material recuperado al cliente.
- Comunicar al cliente la nota de crédito correspondiente al material no recuperado.
- Solicitar el CAPA al Gestor de reclamos si el cliente lo solicita.

Jefe de Control de Calidad y Supervisora de Aseguramiento de Calidad:

- Analizar la evidencia con los involucrados.
- Solicitar al Gerente de Operaciones autorización del retiro del material.
- Solicitar al Jefe de Logística la recolección del material.
- Visitar al cliente en caso de que evidencia no sea suficiente.

- Diseñar plan de muestreo para revisión del material.
- Dar visto bueno del CAPA.

Jefe del área responsable:

- Analizar la evidencia con los involucrados y el Jefe de Control de Calidad o la Supervisora de Aseguramiento de Calidad.
- Asignar recursos necesarios para revisión del material.
- Comunicar resultado de revisión del material.
- Recuperar el material conforme en caso de haberlo.
- Completar y enviar el CAPA al Gestor de reclamos.

Reportador de Producción:

- Reportar y enviar el material recuperado a la Bodega de Producto Terminado.

Gestor de reclamos:

- Verificar que la entrega del material recuperado al cliente se hizo efectiva.
- Enviar CAPA a la Encargada de Crédito y Cobro para que realice nota de crédito, e informar al ejecutivo para que este le comunique al cliente.
- Solicitar visto bueno de CAPA al Jefe de Control de Calidad o Supervisora de Aseguramiento de Calidad.
- Comunicar CAPA a los responsables para que completen las acciones.
- Dar seguimiento a las acciones del CAPA.
- Enviar el CAPA al Ejecutivo de Ventas cuando el cliente lo solicite.
- Revisar el registro de las acciones para verificar su cumplimiento.
- Documentar los documentos relacionados con el reclamo y la evidencia de las acciones completadas.
- Comunicar al jefe del responsable de una acción vencida y solicitar plan de acción.

Gerente de Operaciones:

- Autorizar retiro del material de donde el cliente.
- Autorizar la pérdida del material no recuperado.

- Coordinar desecho de material no recuperado.

Gerente de Ventas:

- Coordinar registro de pérdida del material no recuperado.

Jefe de Logística:

- Coordinar la entrega del material cuando llega a Grupo Ecoplast.

Procedimiento

Comunicación del reclamo

La comunicación oficial de cualquier reclamo a Grupo Ecoplast debe ser únicamente por medio del Ejecutivo de Ventas que atiende al cliente. Para esto, primeramente, el ejecutivo debe solicitar evidencia del problema, si es posible, visitándolo y realizando un video personalmente, y sino mínimo por medio de un vídeo enviado por el cliente, en un lapso de 1 día hábil después de comunicado el reclamo al ejecutivo. Además del video, es muy importante solicitar una muestra del empaque con problema, para entregarla a la Supervisora de Aseguramiento de Calidad y esta pueda ser analizada como parte de la evidencia.

Análisis de la evidencia del problema

Una vez recibido el correo por parte del Ejecutivo de Ventas, el Jefe de Control de Calidad y/o la Supervisora de Aseguramiento de Calidad en conjunto con el Jefe del área de producción involucrada (*Ver Tabla 3. Involucrados por área de Producción*) deben evaluar la evidencia en máximo dos días hábiles, y si esta es suficiente, la Supervisora de Aseguramiento de Calidad debe solicitar por correo al Gerente de Operaciones la autorización del retiro del material, copiando al Gestor de reclamos, al Gerente General y los demás involucrados del área responsable de generar la no conformidad.

En caso de que la evidencia no la consideren suficiente, el Jefe de Control de Calidad o la Supervisora de Aseguramiento de Calidad, junto con el Ejecutivo de

Ventas (de ser necesario) deben realizar una visita al cliente, con el fin de aclarar el problema y conseguir la evidencia suficiente.

Si se decide realizar una visita al cliente, el Jefe de Control de Calidad o la Supervisora de Aseguramiento de Calidad debe comunicar por correo una breve justificación del por qué al Gerente General, con copia a los involucrados del área responsable, al Gerente de Operaciones y al Gestor de reclamos. La visita al cliente debe realizarse en 1 a 2 días hábiles.

Área	Involucrados
Mezclas Extrusión Conversión	Gerente de Operaciones – Nombre: – Correo: Jefe de Producción – Nombre: – Correo: Supervisor de Extrusión – Nombre: – Correo: Supervisor de Conversión – Nombre: – Correo:
Impresión Slitter	Gerente de Operaciones – Nombre: – Correo: Jefe de Producción – Nombre: – Correo: Supervisor de Producción – Nombre: – Correo:

Tabla 3. Involucrados por área de Producción

Retiro del material

Si se decide retirar el material, el Jefe de Control de Calidad o la Supervisora de Aseguramiento de Calidad debe solicitar por correo la recolección del material al Jefe de Logística con copia al Gestor de reclamos, a los involucrados del área responsable, al Gerente de Operaciones y al Gerente General, indicando una breve justificación del por qué.

Este retiro no debe tardar más de 2 días hábiles. En caso de no poder cumplirse este lapso de tiempo, el Jefe de Logística debe justificar al Gerente de Operaciones el por qué. La decisión tomada por la gerencia luego de esta justificación deberá ser comunicada por correo por el Jefe de Logística al Ejecutivo de Ventas, al Jefe de Control de Calidad, a la Supervisora de Aseguramiento de Calidad y al Gestor de reclamos, con copia al Gerente General.

Visita al cliente

En esta visita se debe conseguir la evidencia suficiente para proceder con el retiro del material.

Revisión del material en Grupo Ecoplast

Cuando el material llega a Grupo Ecoplast, el Jefe de Logística debe coordinar la entrega del material a la Supervisora de Aseguramiento de Calidad inmediatamente o a primera hora del siguiente día hábil.

En no más de 1 día hábil la Supervisora de Aseguramiento de Calidad debe diseñar el plan de muestreo del material, y debe comunicarlo por correo al Jefe y al Supervisor del área responsable, con copia al Gerente de Operaciones y al Gestor de reclamos.

El Jefe del área responsable debe asignar los recursos necesarios para hacer la revisión del material entre 1 y 2 días hábiles una vez llegado este a Grupo Ecoplast. En caso de no poder cumplirse este lapso de tiempo, el Jefe del área responsable debe justificar al Gerente de Operaciones el por qué. La decisión tomada por la gerencia luego de esta justificación, deberá ser comunicada por correo por el Jefe del área responsable a los involucrados del área, a la Supervisora de Aseguramiento de Calidad y al Gestor de reclamos, con copia al Gerente de Operaciones y al Gerente General.

Una vez terminada la revisión, el Jefe del área responsable debe comunicar por correo el resultado a los involucrados del área, a la Supervisora de Aseguramiento de Calidad, al Gerente de Operaciones y al Gestor de reclamos, y en un lapso de 2 a 3 días hábiles el Jefe del área responsable debe recuperar el material conforme en caso de haberlo.

Seguimiento del material recuperado

Una vez recuperado el material conforme, el Reportador de Producción debe enviarlo a la Bodega de Producto Terminado, y el Jefe del área responsable debe enviar el resultado al Ejecutivo de Ventas con copia al Gerente de Operaciones, al Gerente de Ventas, al Gerente General y al Gestor de reclamos, para que el Ejecutivo de Ventas proceda a coordinar la entrega del material recuperado en no

más de 5 días hábiles. El Gestor de reclamos debe dar seguimiento en los próximos 5 días hábiles para verificar que el material fue entregado al cliente. En caso de no poder cumplirse este lapso, el Ejecutivo de Ventas debe justificar al Gerente de Ventas el por qué. La decisión tomada por la gerencia luego de esta justificación, deberá ser comunicada por correo por el Ejecutivo de Ventas al Gestor de reclamos, al Jefe del área responsable, al Gerente de Operaciones y a las Encargadas de Despacho, con copia al Gerente General y al Jefe de Logística.

Seguimiento del material no recuperado

Para el material que no se logre recuperar, el Gerente de Operaciones en no más de 1 día hábil debe autorizar la pérdida enviando el visto bueno por correo al Gerente de Ventas, con copia al Gerente General y al Gestor de reclamos, para que el Gerente de Ventas proceda a coordinar su registro. Luego, el Gerente de Operaciones procede con la coordinación del desecho correspondiente del material en no más de 15 días naturales, el cual una vez sea realizado, debe ser comunicado por correo por el Gerente de Operaciones al Gestor de reclamos.

Por otro lado, el Gestor de reclamos debe enviar el *RE-CAPA-01 Registro de acciones correctivas y preventivas CAPA* por correo a la Encargada de Crédito y Cobro, para que esta proceda a realizar la nota de crédito correspondiente a la cantidad del material a desechar. En este correo deben estar copiados el Gerente de Operaciones, el Gerente de Ventas y el Gerente General.

Una vez realizada la nota de crédito, la encargada de hacerla debe enviar la evidencia al Gestor de reclamos, y este debe informarle al Ejecutivo de Ventas que ya se hizo para que lo comunique al cliente.

Análisis de causa raíz y plan de acciones

Después de haber sido revisada la evidencia del reclamo por parte del Jefe del área responsable, este tiene 8 días hábiles para completar el *RE-CAPA-01 Registro de acciones correctivas y preventivas CAPA*. Este debe ser enviado por correo al Gestor de reclamos, quien debe solicitar el visto bueno al Jefe de Control de Calidad o a la Supervisora de Aseguramiento de Calidad inmediatamente por

medio de correo, en el cual debe copiar al Gerente General y al Gerente de Operaciones. El visto bueno debe ser enviado en no más de 1 día hábil, manteniéndose en copia siempre a los del correo original de solicitud del visto bueno.

En caso de que el Jefe de Control de Calidad o la Supervisora de Aseguramiento de Calidad estén en desacuerdo con lo indicado en el *RE-CAPA-01 Registro de acciones correctivas y preventivas CAPA*, quien esté en desacuerdo debe coordinar una reunión con el Jefe del área responsable en no más de 1 día hábil y llegar a un acuerdo. De igual manera, el documento final debe enviarlo el Jefe del área responsable en no más de 1 día hábil por correo al Gestor de reclamos indicando que fue el acuerdo al que llegaron, con copia al Jefe de Control de Calidad, a la Supervisora de Aseguramiento de Calidad, al Gerente de Operaciones y al Gerente General.

Comunicación del análisis de causa raíz y plan de acciones a los involucrados

Una vez que el Gestor de reclamos recibe el visto bueno del *RE-CAPA-01 Registro de acciones correctivas y preventivas CAPA* debe enviarlo por correo a las personas responsables de las acciones indicadas, con copia al Jefe del área responsable que lo hizo, para que estén enterados de lo que debe hacer cada uno, y si tuvieran alguna duda la coordinen con el autor del documento. El Gestor de reclamos debe comunicar en ese mismo correo que él dará seguimiento al cumplimiento de las acciones planteadas.

El Gestor de reclamos debe enviar el *RE-CAPA-01 Registro de acciones correctivas y preventivas CAPA* al Ejecutivo de Ventas, y este debe enviarlo al cliente única y exclusivamente si este lo solicita.

Seguimiento de acciones correctivas y preventivas

El Gestor de reclamos debe registrar las acciones documentadas en el *RE-CAPA-01 Registro de acciones correctivas y preventivas CAPA*. Este Gestor debe realizar una tabla con las acciones propuestas por las jefaturas de producción y


debe revisarla diariamente para verificar su cumplimiento según la fecha acordada de cada una, y debe clasificarlas en cerradas, abiertas y vencidas.

Una vez el responsable de cada acción la finalice, debe presentar la evidencia al Gestor de reclamos para que este la registre en el apartado 5 del *RE-CAPA-01 Registro de acciones correctivas y preventivas CAPA*, que corresponde a la evidencia de cumplimiento de acciones. La evidencia debe documentarla el Gestor de reclamos en una carpeta donde además estén todos los documentos relacionados con el reclamo correspondiente.

Si la fecha de implementación de una acción es modificada por su responsable, este debe comunicarlo al Gestor de reclamos, quien debe tachar la fecha original e indicar la nueva fecha dentro de la misma celda para su posterior seguimiento.

Si una acción está vencida, el Gestor de reclamos debe enviarle un correo al responsable de la acción con copia a su jefe, solicitando una explicación del por qué no se cumplió con lo acordado y un plan de acción al respecto.

Apéndice #2 Procedimiento para producto no conforme detectado en Grupo Ecoplast (No Conformidades Internas)

	PROCEDIMIENTO PARA PRODUCTO NO CONFORME DETECTADO EN GRUPO ECOPLAST		Código: PR-CAL-02
Fecha de emisión: 10/12/2021	Realizado por: Gestión de Inocuidad y Calidad Víctor Rodríguez	Aprobado por: Gerente de Operaciones	Versión: 1

Objetivo

Definir los controles para disponer del producto no conforme, con el fin de prevenir su uso.

Alcance

Aplica a todo producto no conforme detectado dentro de Grupo Ecoplast.

Definiciones

Requisito: necesidad o expectativa establecida.

Producto no conforme: producto que incumple con un requisito.

Producto conforme: producto que cumple con todos los requisitos del cliente.

Liberación: autorización para proseguir con la siguiente etapa de un proceso.

Desecho: material no conforme que puede ser reutilizado por la empresa dentro de sus procesos productivos para impedir su uso inicialmente previsto.

Responsabilidades

Personal de producción:

- Deben cumplir de manera obligatoria este procedimiento.

Encargado de control de calidad:

- Coordina el muestreo y realiza el análisis para verificar la no conformidad.
- Informa las incidencias encontradas a los involucrados.

Jefe de Ventas:

- Decide acerca de la disposición de la materia prima, coproducto o producto no conforme detectado en las diferentes etapas del proceso.

Gestor de Reclamos:

- Solicita visto bueno del CAPA al Jefe de Control de Calidad o Supervisora de Aseguramiento de Calidad.
- Comunica el CAPA a los responsables para que completen las acciones.
- Da seguimiento a las acciones del CAPA.
- Revisa el registro de las acciones para verificar su cumplimiento.
- Comunica al jefe del responsable de una acción vencida y solicitar plan de acción.

Inspector de control de calidad:

- Informa e identifica las incidencias ocurridas durante el proceso.

Encargado de logística:

- Coordina traslados de producto si es necesario, administra bodega e inventario de producto no conforme.

Procedimiento

Materia prima no conforme

Cuando se detecta materia prima no conforme en el momento en que se recibe, se debe separar el lote identificado como no conforme y avisar por escrito al Encargado

de Compras correspondiente, para que este proceda con el respectivo reclamo al proveedor. El material se debe rotular como no conforme.

Cuando la materia prima no conforme se detecta ya sea en los procesos de Mezclas o Extrusión, el operador debe informar al Jefe de Producción, para descartar que el problema no lo está generando la máquina. En caso de no ser la máquina la causa de la no conformidad, el Jefe de Producción debe informar al Jefe de Compras Internacionales y Encargado de Calidad del problema presentado, quienes evalúan el caso de acuerdo con las especificaciones. Cuando se determina que se encuentra no conforme, el inspector de control de calidad identifica con una etiqueta amarilla de no conforme que se ubican en el área definida en el patio de materias primas.

Producto en proceso y/o terminado

En caso de que durante el proceso productivo (Mezclas, Extrusión, Imprenta o Conversión) se detecte un coproducto o producto terminado no conforme, se procede de la siguiente manera: El personal de producción informa al Jefe de Producción y al Inspector de Control de Calidad sobre cualquier producto en proceso o terminado que se detecte como no conforme.

El Inspector de Control de Calidad en conjunto con el Jefe de Producción debe evaluar el producto para determinar si efectivamente se encuentra no conforme. En caso de rechazarse el producto, el Inspector de Control de Calidad debe retener el material, se identifica con una etiqueta amarilla, y se traslada al área destinada para producto no conforme en planta.

El Inspector de Control de Calidad debe informar al responsable del proceso causante de la no conformidad. A partir de esto, el responsable del proceso debe documentar el análisis de causa raíz y las acciones a desarrollar, en el registro RE-CAPA-01 Registro de acciones correctivas y preventivas CAPA.

En caso de que la acción sea hacer una selección de producto (por parte del responsable del proceso causante de la no conformidad, tiempo aproximado 8 días), cuando termine, debe avisar al Inspector de Control de Calidad quienes son los autorizados para liberar el producto para que vuelva a realizar la inspección y decidir

si se aprueba o se rechaza nuevamente (se aplicaría de nuevo el procedimiento de documentación con el RE-CAPA-01 Registro de acciones correctivas y preventivas CAPA). La cantidad reprocesada o enviada a destruir debe completarla el responsable del proceso causante, con la debida justificación. La cantidad liberada debe documentarla el inspector de calidad según el resultado del muestreo con tablas militares.

Toda la documentación debe regresar al inspector, quien debe entregarla al Gestor de Inocuidad y Calidad, quien debe dar seguimiento a las acciones planteadas, es decir, verificar que las acciones planificadas fueron implementadas y se cierra hasta que hayan pasado 2 meses y se evidencie que no hay recurrencia.

Cuando se rompa vidrio o plástico quebradizo ajeno a la producción, se nombrará a un responsable que se ocupará de la operación de limpieza y se asegurará de que ninguna otra zona pueda contaminarse debido a dicha rotura. Cualquier producto que resulte contaminado se apartará y se eliminará.

Disposición de producto no conforme

El tratamiento de los productos no conformes puede ser de las siguientes maneras:

Desperdicio o Residuo: esta disposición se aplica cuando el producto no conforme no puede ser reprocesado, reclasificado, ni es aceptado por el cliente en concesión, es obsoleto. Si el producto no es utilizable en su totalidad, se coordina el traslado del producto rechazado al área de Molino o al área de Desperdicio para coordinar su destrucción según sea el caso.


Reprocesar: esta disposición se aplica a un producto no conforme cuando el mismo requiera ser sometido a un(os) proceso(s) adicional(es) para llevarlo a un estado de conformidad.

Aceptar como está: esta disposición se aplica cuando el producto en proceso declarado No Conforme es analizado por el Jefe de Producción en conjunto con el Inspector de Calidad y el Jefe de Ventas, y se considera que el incumplimiento detectado no concuerda a la calidad del producto esperado.

Concesión: esta disposición se aplica cuando el producto no conforme es aceptado por el cliente (por escrito) en la condición en que se encuentre, lo que no excluye la posibilidad de que se reciban devoluciones.

Reclasificar: esta disposición se aplica a un producto que debido a las no conformidades presentadas se destine para un uso al que originalmente no fue programado.

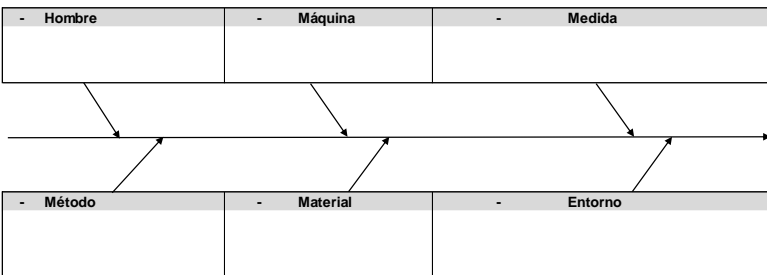
Apéndice #3 RE-CAPA-01 Registro de acciones correctivas y preventivas (CAPA)

	REGISTRO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS CAPA (Corrective action/preventive action)		Código: RE-CAPA-01
	Fecha de emisión: 03/12/2021	Realizado por: Gestión de Inocuidad y Calidad Víctor Rodríguez	Aprobado por: Gerente de Operaciones

PARTE I (Lo llena el Gestor de reclamos)

1. INFORMACIÓN DEL CAPA Fecha: Área responsable: Código CAPA:	2. TIPO DE NC Interna <input type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/>	3. RESPONSABLE DE DOCUMENTAR ANÁLISIS Nombre: Puesto: Fecha de documentación:	4. RESPONSABLE DE VISTO BUENO DEL ANÁLISIS Nombre: Puesto: Fecha de visto bueno:
5. EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO DE ACCIONES			

PARTE II (Lo llena el Jefe del área responsable)

6. DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD									
¿Cuál es la variable afectada? ¿Cuál es la especificación acordada con el cliente? ¿De cuánto es la desviación ocurrida? ¿Cuándo encontraron la NC? ¿En dónde encontraron la NC? ¿Cómo encontraron la NC? ¿Con qué frecuencia ha pasado?		OP: Código producto: Nombre producto: Código cliente: Nombre cliente: Kg afectados:							
7. EQUIPO INVOLUCRADO									
¿Quién conoce el producto ? ¿Quién conoce el proceso ?		¿Quién estuvo en la desviación ? ¿Quién conoce los materiales ? ¿Quién realiza la tarea ?							
8. CORRECCIONES (Arreglar)									
Corrección	Proceso	Responsable	Fecha de implementación						
9. ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ									
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p><i>Diagrama Ishikawa</i></p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Efecto:</p> <table border="1" style="font-size: small;"> <tr><td style="background-color: red; color: white;">8</td><td>Alto</td></tr> <tr><td style="background-color: yellow;">5</td><td>Medio</td></tr> <tr><td style="background-color: green;">2</td><td>Bajo</td></tr> </table> </div> </div>				8	Alto	5	Medio	2	Bajo
8	Alto								
5	Medio								
2	Bajo								
5 Por qué									
1. Por qué? 2. Por qué? 3. Por qué? 4. Por qué? 5. Por qué?	Respuesta								
Causas probables									
Causa raíz									
10. ACCIONES CORRECTIVAS (Evitar repeticiones ¿Por qué pasó?)									
Es preferible que la acción propuesta no sea nada más chequeos adicionales									
Acción Correctiva	Proceso	Responsable y correo	Fecha de implementación						
11. ACCIONES PREVENTIVAS (Evitar ocurrencia ¡Que no pase!)									
Acción Preventiva	Proceso	Responsable y correo	Fecha de implementación						
12. RESULTADOS DE REVISIÓN DEL MATERIAL									