

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

### CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

**Tema: “Logística Inversa en la Gestión de Residuos Plásticos de la planta procesadora “PLASTIC PLANET”.**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del  
título de Ingeniero en Logística y Transporte

AUTOR: Guerrero Burbano Brayan Alexander

TUTOR: López Ruano Juan Carlos, MSc.

Tulcán, 2024

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

Certifico que el estudiante Guerrero Burbano Brayan Alexander con el número de cédula 0401914049 respectivamente ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Logística Inversa en la Gestión de Residuos Plásticos de la planta procesadora "PLASTIC PLANET".

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

---

**López Ruano Juan Carlos, MSc.**

**TUTOR**

Tulcán, julio de 2024

## AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de Logística y Transporte de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial.

Yo, Guerrero Burbano Brayan Alexander con cédula de identidad número 0401914049 respectivamente declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



---

Guerrero Burbano Brayan Alexander.

**AUTOR**

Tulcán, julio de 2024

## **ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo Guerrero Burbano Brayan Alexander declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Logística Inversa en la Gestión de Residuos Plásticos de la planta procesadora "PLASTIC PLANET" y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



---

Guerrero Burbano Brayan Alexander.

**AUTOR**

Tulcán, julio de 2024

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi gratitud hacia Dios por su constante cuidado a lo largo de mi trayectoria universitaria, otorgándome la fortaleza y la voluntad necesaria para culminar esta etapa de manera satisfactoria.

Quiero agradecer a mi Padre Gerardo Guerrero y mi Madre Gloria Burbano, a mis hermanos Dayana y Leandro, por ser mi familia pilar en cada momento de mi vida por su gran apoyo incondicional, y a Gabi por su inquebrantable respaldo, aliento, orientación y, sobre todo, su valioso apoyo.

Especialmente quiero expresar mi agradecimiento a mi tutor de tesis. Al MSc. Juan Carlos López, por su guía y apoyo continuo y dedicación fueron evidentes en cada sesión de tutoría, orientándome a lo largo de este proyecto de investigación.

Reconozco a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, como un lugar que considero mi segundo hogar. Asimismo, extendo mi gratitud a los docentes de la carrera de Logística y Transporte, quienes generosamente compartieron sus conocimientos en las aulas durante mi experiencia estudiantil.

**Brayan Guerrero.**

## DEDICATORIA

Esta investigación se dedica en primera instancia Dios, a quien agradezco por haberlo hecho posible. Además, quiero dedicar este logro a mis cuatro ángeles que, desde el cielo, me han brindado su apoyo.

Expreso mi profundo agradecimiento a mi Padre Gerardo Guerrero a mi Madre Gloria Burbano, quienes me han inculcado el valor del esfuerzo, la valentía y la confianza necesarios para alcanzar los objetivos deseados. También quiero reconocer a mis hermanos Dayana y Leandro por su afecto y respaldo incondicional, así como por sus palabras de aliento. Asimismo, dedico este trabajo a Gabi, quien ha estado presente en cada etapa de mis estudios, brindándome un apoyo constante a lo largo de este proceso.

**Brayan Guerrero**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>15</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>16</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>I. EL PROBLEMA.....</b>	<b>19</b>
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>19</b>
<b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>22</b>
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>22</b>
<b>1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>23</b>
1.4.1. Objetivo General.....	23
1.4.2. Objetivos Específicos.....	23
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	24
<b>II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>25</b>
<b>2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>29</b>
2.2.1. Logística.....	29
2.2.2. Logística Inversa.....	29
2.2.3. Importancia de la Logística Inversa.....	30
2.2.4. La Logística Inversa y su propósito.....	30
2.2.5. Beneficios de la Logística Inversa.....	31
2.2.6. Etapas de la Logística Inversa.....	31
2.2.7. Fases del desarrollo del producto.....	33
2.2.8. Las 3R de la Logística Inversa.....	33
2.2.9. Legislación - Marcos Normativos.....	34
2.2.10. Norma ISO 14001:2015 - Norma ISO 9001:2015.....	34
2.2.11. Cadena de Suministro.....	35
2.2.12. Residuos Plásticos.....	35

2.2.13.	Gestión de Residuos Plásticos. ....	37
2.2.14.	Proceso de la Gestión de Residuo Plástico.....	37
2.2.15.	Modelo SCOR. ....	38
2.2.16.	Deficiencia.....	40
2.2.17.	Residuo y Desecho.....	40
2.2.18.	Balance SCORECARD (BSC).....	40
2.2.19.	Diferencia de Modelo SCOR y Balance SCORECARD.....	42
<b>III.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>45</b>
<b>3.1.</b>	<b>ENFOQUE METODOLÓGICO.....</b>	<b>45</b>
3.1.1.	Enfoque mixto.....	45
3.1.2.	Tipo de Investigación.....	45
<b>3.2.</b>	<b>IDEA A DEFENDER .....</b>	<b>46</b>
<b>3.3.</b>	<b>DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....</b>	<b>46</b>
<b>3.4.</b>	<b>MÉTODOS UTILIZADOS.....</b>	<b>49</b>
3.4.1.	Método Inductivo.....	49
3.4.2.	Método Deductivo.....	49
3.4.3.	Método Analítico. ....	49
3.4.4.	Método Sintético.....	50
3.4.5.	Fuentes Primarias.....	50
<b>3.5.</b>	<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....</b>	<b>50</b>
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>53</b>
<b>4.1.</b>	<b>RESULTADOS. ....</b>	<b>53</b>
4.1.1.	Diagnosticar la situación actual de la Logística Inversa de la planta procesadora "PLASTIC PLANET". ....	53
4.1.2.	Identificar las deficiencias en la gestión de residuos plásticos en la planta procesadora "PLASTIC PLANET". ....	90
4.1.3.	Diseñar un Plan de Logística Inversa con la ayuda del modelo SCOR, para la mejora en la gestión de los residuos plásticos.....	114



4.2. DISCUSIÓN .....	154
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	161
5.1. CONCLUSIONES. ....	161
5.2. RECOMENDACIONES.....	163
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	164
VII. ANEXOS. ....	168

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable independiente para el tema,.....	47
Tabla 2. Operacionalización de la variable dependiente para el tema, .....	48
Tabla 3. Caracterización de Técnica - Instrumento. ....	52
Tabla 4. Organización de la planta procesadora PLASTIC PLANET. ....	55
Tabla 5. Datos de la planta procesadora "PLASTIC PLANET". ....	55
Tabla 6. Productos que ofrece "PLASTIC PLANET". ....	56
Tabla 7. Ficha Técnica de productos color verde. ....	59
Tabla 8. Ficha Técnica de los productos color café.....	60
Tabla 9.Contexto del funcionamiento actual del proceso.....	63
Tabla 10. Descripción del tipo del plástico. ....	65
Tabla 11. Cuadro de referencia de la materia prima almacenada.....	70
Tabla 12. Contextualización del proceso del plástico.....	74
Tabla 13. Descripción de maquinaria. ....	80
Tabla 14. ABC de los productos color café. ....	84
Tabla 15. Valor acumulado de los productos color café.....	85
Tabla 16. ABC de los productos color verde. ....	86
Tabla 17. Valor acumulado de los productos del color verde .....	87
Tabla 18. Mediciones de las zonas de la planta Plastic Planet.....	90
Tabla 19. Mediciones de las deficiencias de Plastic Planet. ....	91
Tabla 20. Criterios de evaluación establecidos por la Norma ISO 9001:2015. ....	94
Tabla 21. Procesos y mediciones de las etapas de Plastic Planet.....	95
Tabla 22. Descripción de las etapas y parámetros.....	95
Tabla 23. Actividad 1 Aprovisionamiento. ....	96

Tabla 24. Medición del proceso: Aprovevisionamiento.....	98
Tabla 25. Actividad 2 Almacenamiento. ....	99
Tabla 26. Medición del proceso: Almacenamiento. ....	101
Tabla 27. Actividad 3 Selección.....	102
Tabla 28. Medición del proceso: Selección.....	104
Tabla 29. Actividad 4 Producción.....	105
Tabla 30. Medición del proceso: Producción.....	107
Tabla 31. Actividad 5 Distribución.....	108
Tabla 32. Medición del proceso: Distribución.....	110
Tabla 33. FODA de PLASTIC PLANET.....	117
Tabla 34. Categorización de los Procesos del Modelo SCOR.....	120
Tabla 35. Desarrollo del proceso Aprovevisionamiento actual.....	122
Tabla 36. Medición del proceso: Aprovevisionamiento.....	125
Tabla 37. Desarrollo del proceso de Almacenamiento actual.....	126
Tabla 38. Medición del proceso: Almacenamiento. ....	129
Tabla 39. Desarrollo del proceso Selección actual.....	130
Tabla 40. Medición del proceso: Selección.....	133
Tabla 41. Desarrollo del proceso Producción actual.....	134
Tabla 42. Medición del proceso: Producción.....	137
Tabla 43. Desarrollo del proceso Distribución actual.....	138
Tabla 44. Medición del proceso: Distribución.....	141
Tabla 45. Análisis de Planificación. ....	142
Tabla 46. Análisis de Aprovevisionamiento. ....	145
Tabla 47. Análisis de Almacenamiento. ....	146
Tabla 48. Análisis de Selección.....	147
Tabla 49. Análisis de Producción.....	148
Tabla 50. Análisis de Distribución.....	149
Tabla 51. Análisis del proceso Distribución.....	150
Tabla 52. Resultados en porcentajes de cada proceso de PLASTIC PLANET antes y actual.....	153
Tabla 53. Comparación empresa Flexo Film - Plastic Planet.....	156
Tabla 54. Comparación empresa de centro de distribución logística en la villa del Salvador - Plastic Planet.....	157

Tabla 55. Comparación empresa comercializadora de envases y empresa Plastic Planet. ....	159
--	-----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Logística Inversa y sus etapas. ....	32
Figura 2. Operación de la red de Logística Inversa. ....	33
Figura 3. Proceso de la Cadena de Suministro.....	35
Figura 4. Categorización de los tipos de Plásticos. ....	36
Figura 5. Proceso del Reciclaje Mecánico. ....	37
Figura 6. Estructura del Modelo SCOR.....	39
Figura 7. Ubicación geográfica de PLASTIC PLANET. ....	54
Figura 8. Ficha técnica del producto terminado. ....	56
Figura 9. Perfiles. ....	56
Figura 10. Tablas. ....	57
Figura 11. Postes cuadrados.....	57
Figura 12. Postes Redondos. ....	57
Figura 13. Vareta. ....	57
Figura 14. Listón – Repisa.....	58
Figura 15. Estaca - Lámina.....	58
Figura 16. Proyectos de Vivienda. ....	58
Figura 17. Composición del producto color verde. ....	60
Figura 18. Composición del producto color café. ....	61
Figura 19. Funcionamiento actual del proceso de la planta procesadora Plastic Planet. ....	62
Figura 20. Proceso de la adquisición del plástico. ....	64
Figura 21. Entrega de plástico por los recicladores. ....	65
Figura 22. Plástico N°1 (PET). ....	65
Figura 23. Botella de agua mineral.....	65
Figura 24. Plástico N°2 (HDPE). ....	65
Figura 25. Envase de crema.....	66
Figura 26. Plástico N°3. ....	66

Figura 27. Tuberías PVC.....	66
Figura 28. Plástico N°4. ....	66
Figura 29. Plástico LDPE.....	66
Figura 30. Plástico N°5 PP.....	66
Figura 31. Embalaje de esponjas Virutex.....	66
Figura 32. Plástico N°6 (PS).....	67
Figura 33. Productos poliestireno. ....	67
Figura 34. Plástico N°7 (Otros). ....	67
Figura 35. Envase alimento para perros. ....	67
Figura 36. Acopio de Reciclaje de Plástico Tulcán. ....	68
Figura 37. Recicladora. ....	68
Figura 38. Proceso del almacenamiento del material plástico. ....	69
Figura 39. Materiales Plásticos. ....	70
Figura 40. Residuos plásticos almacenados de alta y baja densidad. ....	71
Figura 41. Pesa.....	72
Figura 42. Proceso del pesado del plástico. ....	72
Figura 43. Cantidad de material plástico comprado.....	73
Figura 44. Proceso de la transformación del plástico a madera plástica. ....	74
Figura 45. Proceso de clasificación y separación del plástico. ....	76
Figura 46. Picado del plástico. ....	76
Figura 47. Molido de plástico en partículas pequeñas.....	77
Figura 48. Lavado de plástico.....	77
Figura 49. Secado del plástico.....	78
Figura 50. Extrusión del plástico.....	78
Figura 51. Moldeado del plástico a madera plástica. ....	78
Figura 52. Secado del producto final. ....	79
Figura 53. Máquina de molido de plástico. ....	80
Figura 54. Máquina de lavado y enjuague de plástico. ....	80
Figura 55. Máquina de extrusión de plástico. ....	80
Figura 56. Máquina de moldeo de plástico, resultado producto finales de madera plástica.....	80
Figura 57. Proceso de verificación del producto. ....	81
Figura 58. Paletizado del producto final. ....	81
Figura 59. Proceso de distribución entrega del producto.....	82

Figura 60. Distribución del producto final hacia el cliente. ....	82
Figura 61. Productos del color café en el ABC. ....	84
Figura 62. Gráfica de los productos de color café del ABC. ....	84
Figura 63. Productos del color verde en ABC. ....	86
Figura 64. Grafica de los productos de color verde del ABC. ....	86
Figura 65. Cantidad de producción adquiridas por los clientes. ....	88
Figura 66. Productos de madera plástica terminados. ....	88
Figura 67. Layout de los establecimientos de la planta Plastic Planet. ....	89
Figura 68. Layout actual de la planta Plastic Planet. ....	89
Figura 69. Ilustración del total de vistos de las actividades de Aprovisionamiento. ...	97
Figura 70. Ilustración del total de X de las actividades de Aprovisionamiento. ....	97
Figura 71. Ilustración de total vistos de las actividades de Almacenamiento. ....	100
Figura 72. Ilustración total de X de las actividades de Almacenamiento. ....	100
Figura 73. Ilustración de total de vistos de las actividades de Selección. ....	103
Figura 74. Ilustración del total de X de las actividades de Selección. ....	103
Figura 75. Ilustración del total de vistos de las actividades de Producción. ....	106
Figura 76. Ilustración del total de X de las actividades de Producción. ....	106
Figura 77. Ilustración del total de vistos de las actividades de Distribución. ....	109
Figura 78. Ilustración del total de X de las actividades de Distribución. ....	109
Figura 79. Análisis de las actividades deficientes mediante el método ABC. ....	111
Figura 80. Calificación del método ABC. ....	112
Figura 81. Diagrama de flujo de la planta procesadora Plastic Planet. ....	116
Figura 82. Ilustración del total de vistos de las actividades de Aprovisionamiento actual. ....	123
Figura 83. Ilustración del total de vistos de las actividades de Almacenamiento actual. ....	127
Figura 84. Ilustración del total de vistos de las actividades de Selección actual. ....	131
Figura 85. Ilustración del total de vistos de las actividades de Producción actual. .	135
Figura 86. Ilustración de total de vistos de las actividades de Distribución actual. ..	139
Figura 87. Pesado del plástico. ....	178
Figura 88. Clasificación y Separación del plástico. ....	178
Figura 89. Maquinara de Trituración. ....	178
Figura 90. Lavado del plástico. ....	178
Figura 91. Residuos plásticos almacenados. ....	178

Figura 92. Plástico Extrusado para la producción. ....	178
Figura 93. Plástico secado. ....	179
Figura 94. Plástico Extrusado en partículas. ....	179
Figura 95. Productos terminados postes. ....	179
Figura 96. Producción del Extrusado. ....	179
Figura 97. Recicladores y Cantidad de material plástico. ....	180
Figura 98. Productos Color Café. ....	181
Figura 99. Productos de Color Verde. ....	182
Figura 100. ABC de los productos Color café. ....	183
Figura 101. ABC de los productos Color Verde. ....	183
Figura 102. Productos requeridos por los clientes. ....	183
Figura 103. Zonificación mejorada para Plastic Planet. ....	184
Figura 104. Proceso para la mejora con la ayuda de Excel. ....	185

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC. ....	168
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas. ....	168
Anexo 3. Entrevista. ....	170
Anexo 4. Visitas Técnicas. ....	178
Anexo 5. Registro de los recicladores y acopios. ....	180
Anexo 6. Productos del código café. ....	181
Anexo 7. Productos del código verde. ....	182
Anexo 8. ABC de los productos de código verde y café. ....	183
Anexo 9. Zonificación mejorada para Plastic Planet. ....	184

## RESUMEN

El propósito de esta investigación aborda el tema, “ Logística Inversa y la Gestión de Residuos Plásticos en la planta procesadora PLASTIC PLANET”, tuvo como objetivo en examinar cómo la ineficiente Gestión de los Residuos Plásticos se presenta en la planta procesadora PLASTIC PLANET, al no llevar un manejo adecuado y no aplicar adecuadamente la Logística Inversa y descuidar las acciones de los procedimientos asociados con la Logística, lo cual afecta el desempeño del rendimiento de sus procesos internos en la planta. PLASTIC PLANET, se especializa en la reutilización, reciclaje y la elaboración de nuevos productos de madera plástica derivados de materiales plásticos. En este estudio, se empleó el modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference*), que realiza una gestión eficaz en la cadena de suministro. Cada fase de sus procesos, el aprovisionamiento, almacenamiento, selección, producción, distribución llegando como punto final el cliente, fue analizada en términos de planificación, organización y control, identificando deficiencias que afectan el desarrollo en cada actividad de los procesos. Se desarrolló una matriz para cada fase, evaluando tres parámetros: se establece, se implementa, se mantiene utilizando un formato de calificación basado en la norma ISO 9001:2015 en el sistema de la Gestión de Calidad. Cada parámetro recibió una calificación según la presencia o ausencia de los requisitos específicos de cada etapa. En última instancia, se concluyó que una gestión deficiente de residuos plásticos conlleva impactos negativos, generando descoordinación en ciertos procesos y resultando en desperdicios de materiales, tiempo y recursos, lo que se traduce en pérdidas para PLASTIC PLANET. Al implementar el modelo SCOR, se logra ajustar cada proceso con el objetivo de alcanzar un manejo óptimo, alcanzando así el 100 % de eficacia y eficiencia en cada actividad y en la transformación de plástico a un producto de madera plástica.

**Palabras Claves:** Logística Inversa, Gestión de los Residuos Plásticos, Modelo SCOR, Norma ISO 9001:2015.

## ABSTRACT

The purpose of this research addresses the topic, "Reverse Logistics and the Management of Plastic Waste in the PLASTIC PLANET processing plant", its objective was to examine how the inefficient Management of Plastic Waste is presented in the PLASTIC PLANET processing plant, by not carry out adequate management and do not properly apply Reverse Logistics and neglect the actions of the procedures associated with Logistics, which affects the performance of the performance of its internal processes in the plant. PLASTIC PLANET specializes in the reuse, recycling and production of new plastic wood products derived from plastic materials. In this study, the SCOR (Supply Chain Operations Reference) model was used, which provides effective management in the supply chain. Each phase of its processes, supply, storage, selection, production, distribution, reaching the client as the end point, was analyzed in terms of planning, organization, and control, identifying deficiencies that affect the development of each activity of the processes. A matrix was developed for each phase, evaluating three parameters: it is established, it is implemented, it is maintained using a qualification format based on the ISO 9001:2015 standard in the Quality Management system. Each parameter was scored based on the presence or absence of the specific requirements for each stage. Ultimately, it was concluded that poor plastic waste management entails negative impacts, generating lack of coordination in certain processes and resulting in waste of materials, time, and resources, which translates into losses for PLASTIC PLANET. By implementing the SCOR model, each process is adjusted with the objective of achieving optimal management, thus achieving 100% effectiveness and efficiency in each activity and in the transformation of plastic into a plastic wood product.

**Keywords:** Reverse Logistics, Plastic waste management, SCOR Model, ISO 9001:2015 standard.



## INTRODUCCIÓN

Desde la década de los años 90, se ha realizado estudios de investigación que ha destacado el conjunto de residuos plásticos como la materia prima más utilizada en la implementación de la Logística Inversa. Este enfoque ha logrado la fabricación de nuevos productos para una variedad de propósitos. Es crucial para las empresas, industrias o negocios en poder desarrollar de manera adecuada y estratégica todas las actividades internas, y en este caso se refiere específicamente a la Logística Inversa (Chingal, 2019). Este procedimiento abarca desde el reciclaje del residuo plástico hasta su transformación en un nuevo producto y posteriormente a la entrega al cliente. La relevancia de la Logística Inversa, en PLASTIC PLANET, identifica varios factores que obstaculizan la mejora de todos sus procesos. Estos problemas surgen desde la etapa inicial de recolección de materia prima, "plástico", la gestión deficiente en la transformación del plástico a un producto de madera plástica, la falta de coordinación con los operarios y recolectores, desperdicios de residuos plásticos, el uso inadecuado de la maquinaria y esto hace impedir factores problemáticos para el procesamiento y el alcance a los objetivos establecidos, incluyendo uno de los más importantes, la satisfacción del cliente.

En el caso de la planta procesadora PLASTIC PLANET, la Logística Inversa se puede emplear para gestionar los residuos plásticos generados en la fase de producción y recuperarlos de manera adecuada para su reutilización. La Logística Inversa en el manejo de Gestión de Residuos Plásticos de la planta procesadora puede conllevar diversos beneficios, tales como la disminución de los costos asociados a la gestión de residuos, disminución de desperdicios plásticos, la reducción del impacto ambiental y la creación de nuevos recursos mediante el reciclaje de los residuos plásticos entre otros aspectos eficientes.

La investigación se compone por siete capítulos los cuáles se detallan a continuación:

Sección I, Se estudia la presentación del planteamiento del problema, que revela las deficiencias relacionadas con la Logística Inversa en la Gestión de Residuos Plásticos en la planta procesadora. Además, se describe en detalle la formulación del problema, su justificación, los objetivos y las preguntas de investigación.

Sección II, Se lleva a cabo la exploración de antecedentes de investigación, las cuales son relevantes y proporcionan un respaldo fundamental para la información obtenida. Se expone detalladamente el marco teórico fundamentando la Logística Inversa, la Gestión de Residuos Plásticos, así mismo, se presenta la recopilación de conceptos e información oportuna respecto al tema de investigación.

Sección III, Se proporciona una explicación de la metodología utilizada en este estudio, enfocándose en el plan de investigación que abarca un estudio amplio donde se expone la idea a defender y se aborda el planteamiento del problema, el comportamiento de las variables y los procesos realizados en las distintas áreas de la planta procesadora. Estos métodos son esenciales para abordar de manera adecuada el trabajo de investigación desde una perspectiva precisa.

Sección IV, Los resultados derivados de la aplicación de encuestas al gerente y a los operarios de la planta procesadora PLASTIC PLANET. Además, se realizó una observación directa del proceso de la planta, lo cual brindó información valiosa. Estos datos resultaron de gran utilidad para la utilización de herramientas de mejora como la matriz de calidad de la Norma ISO 9001, *Layout* y Modelo SCOR. Estas herramientas desempeñaron un papel importante en el plan de investigación.

Sección V, Se exponen las conclusiones y recomendaciones, de las cuales se derivan de los objetivos del trabajo investigativo desarrollado en la planta procesadora PLASTIC PLANET.

Sección VI, Proporciona una enumeración detallada de las fuentes bibliográficas empleadas a lo largo del desarrollo del plan de investigación.

Finalmente, VII, Ofrece una explicación detallada de los anexos incluidos en el plan de investigación, los cuales son: el formato de preguntas utilizado, las entrevistas realizadas, observaciones directas, fotografías tomadas durante las visitas de campo.

## **I. EL PROBLEMA.**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Un mundo globalizado con numerosos acuerdos comerciales es crucial que todas las empresas, industrias o negocios puedan subsistir y competir para destacarse en sus líneas de producción, ofreciendo así servicios de calidad a través de productos que atiendan a las necesidades del cliente y del mercado. Al llegar al final de su vida útil, un producto, como el plástico, se convierte en un residuo que puede ser reutilizado a un nuevo ciclo a través de la práctica del reciclaje, reutilización para la fabricación. Así, se le otorga una segunda oportunidad de utilidad al plástico, transformándolo en una materia prima, apta para la producción de nuevos productos. Estos productos renovados pueden ser comercializados tanto en mercados internacionales como nacionales.

Por lo cual hoy en día a nivel mundial se presenta varias problemáticas en las cuales ha llevado a empresas, industrias o negocios, a carecer de un adecuado manejo de la Gestión de Residuos, a su vez, no implementar de manera efectiva la Logística Inversa en sus operaciones, dando así un problema significativo en el cual radica que el producto ya utilizado no regresa o no se recicla, para así darle un nuevo uso. Por lo mismo, se evidencia una creciente inquietud en torno a la contaminación del medio ambiente, que ha impulsado a nivel global la adopción de estrategias en el ámbito de la Logística Inversa. Esta tendencia propicia la identificación de oportunidades para aprovechar los recursos provenientes de residuos de productos ya utilizados. En consecuencia, se abre la posibilidad de aplicar nuevos tratamientos o procesos con el fin de otorgar una segunda vida útil a dichos materiales.

Según Dávila y Ponce (2024), manifiesta en su trabajo la generación de materia prima a partir de residuos plásticos, adquiere una importancia significativa, ya que conlleva beneficios positivos, tales como la promoción de la reutilización y el reciclaje. Al mismo tiempo, actúa como un factor preventivo en términos negativos al evitar la contaminación del medio ambiente.

La problemática asociada a los residuos plásticos ha despertado una preocupación a nivel global, dado que su proceso de degradación se extiende a lo largo de cientos de años, generando complicaciones medioambientales. Estas dificultades abarcan la contaminación del aire, del suelo y del agua, con consecuencias directas en la biodiversidad y en el equilibrio ambiental en su conjunto. Por ende, se llevará un estudio con el propósito de la reutilización del plástico como materia prima, con la finalidad de conferirle a una nueva vida útil y reducir a los efectos adversos.

En la actualidad, al evaluar la producción de nuevos productos a partir del reciclaje del plástico generados globalmente, es esencial concentrarse en el uso de materia prima proveniente de "plásticos". Esto implica basarse en el reciclaje de dicha materia prima, ya sean plásticos u otros residuos, con el propósito de generar nuevos productos. De esta manera, se busca satisfacer las expectativas del cliente al ofrecer productos de calidad. Según Pilco, Macheno y Quisimalín (como se citó en Chávez, 2021), basándose en las estimaciones sobre la producción a nivel mundial, en el año 2020 se generaron alrededor de 1.100 kg de plástico por persona, totalizando aproximadamente 8.400 millones de toneladas al año. De este total, se calcula que el 70 % constituye residuos perjudiciales para el medio ambiente, mientras que el 30 % se recicla para su reutilización en nuevos procesos, prologando así su vida útil. Para el año 2050 señala un aumento aproximadamente de 14.000 millones de toneladas de residuos.

En Ecuador se han implementado varios proyectos de Logística Inversa, relacionados al reciclaje de caucho, pilas, cartón, desechos farmacéuticos y también al procesamiento de los residuos plásticos, lo cual varios usuarios reciclan y realizan nuevos procesos de producción para darle un nuevo uso de vida útil; una investigación que merece ser tomada en cuenta es sobre el estudio de Chingal (2019) cuyo propósito fundamental de esta investigación fue evaluar el grado de implementación de la Logística Inversa en el manejo de los residuos producidos por la empresa Flexo Film. Se identificó un incumplimiento de las normas empresariales y ambientales en la compañía, lo que ha llevado a la continua manipulación de los residuos plásticos sin reconocer los daños causados. Esto ha generado impactos negativos al no poder reintegrar este capital a sus respectivas empresas.

Tras llevar a cabo una investigación diagnóstica en la planta procesadora "PLASTIC PLANET", se ha constatado que la adquisición de plástico como materia prima se

realiza de manera no planificada. La planta lleva a cabo la obtención de materiales de manera empírica, sin seguir un proceso sistemático y sin contar con una matriz de necesidades claramente definida. Este enfoque carece de una estrategia que identifique los tipos específicos de residuos plásticos necesarios para la fabricación del producto final. Durante el proceso de fabricación, es crucial contar con una materia prima particular para garantizar la consistencia, dureza y calidad óptima del producto, asegurando así la satisfacción del cliente. En este sentido, se hace imperativo mejorar y sistematizar el procedimiento de la adquisición de plástico para aumentar en la calidad y eficiencia en la producción.

Por otra parte, los recicladores que suministran residuos plásticos carecen de una cultura de selección adecuada, ya que en ocasiones los plásticos llegan mezclados con basura u otros elementos extraños, esto impacta la calidad de la materia prima y provoca un aumento en el precio del plástico, ya que su obtención se efectúa basándose en el peso. Por tanto, es necesario realizar un análisis exhaustivo de la materia prima que implique una selección de esta y con dicho estudio debe responder a una optimización de mejorar en este proceso de suministro de la materia prima. Respecto al procedimiento de preparación, los residuos plásticos para la fabricación del producto final, no existe un procedimiento ideal o planificado que se ajuste a las diversas formas de preparación. En su lugar, se lo ejecuta a base de experiencia, repitiendo procesos de los cuales no tuvieron inconvenientes significativos. Es claro que se requiere llevar a cabo una investigación que posibilite mejorar el método de la preparación del plástico.

Además, en el proceso de obtención de materia prima, no se lleva a cabo ningún análisis de las necesidades particulares de la planta. En este aspecto, la compra se realiza sin una selección de los residuos plásticos, sin ninguna clasificación o preferencia de productos. Todo se resume a obtener materia prima, que en algunos casos carece de la calidad básica, para obtener un excelente producto final.

En resumen, la problemática en la planta es evidente, y es imperativo implementar la acción que contemple la Logística Inversa en la Gestión de Residuos Plásticos. Esto permitirá optimizar todas las funciones realizadas en la planta, demostrando a la sociedad que el reciclaje es una práctica que posibilita la reutilización de diversos productos a partir de los residuos, contribuyendo así a una nueva producción y la generación de nuevos productos.

El propósito fundamental es cambiar este obsoleto proceso e incrementar diferentes tipos de funciones, que permitan tener modelos para que la calidad domine en todas las áreas empresariales, con el fin de modificar los procedimientos relacionados con la adquisición de materia prima, el procesamiento del plástico, la reducción de desperdicios y la buena atención al cliente, el cual debe estar convencido de la excelencia de los productos ofrecidos.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo incide la Logística Inversa en la Gestión de Residuos Plásticos de la planta procesadora "PLASTIC PLANET"?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

A lo largo de los años, la Logística ha sido un elemento esencial que se gestiona en todas las empresas e industrias. Su función es esencial no solo en la administración de la cadena de suministro, garantizando la distribución eficaz de productos a un menor costo, sino también en la entrega de servicios de excelencia al cliente o consumidor final. Cuando se refiere a la Logística Inversa, se destaca una herramienta esencial dentro de las organizaciones que aspiran a ser reconocidas como Empresas Socialmente Responsables.

Cruz (2009), realizó un análisis de estudio que permitió mejorar todas las operaciones de los procesos de Logística Inversa, lo cual menciona que la Logística es el proceso del cual proporciona variedades diferentes de problemas que se pueden detectar. Por lo tanto, al realizar la investigación, a partir del análisis de las materias primas, lo más importante en esta etapa es el residuo "plástico" y el factor de procesamiento de este material, lo que hizo que estas medidas permitieron lograr una factibilidad positiva para un producto de calidad.

La finalidad de las actividades empresariales es la mejora constante de sus procesos para aumentar la eficacia en su productividad. Esto debe ser un componente esencial en la planificación de procesos logísticos, permitiéndoles disminuir los residuos plásticos generados durante la producción.

Un papel importante que cumple la Logística Inversa es poder dar una solución a los problemas reales del medio ambiente que vienen ser causados por la contaminación que existe en el entorno, por ende, se está trabajando de una forma directa con

empresas productoras para tratar que todo residuo no pueda dañar a la naturaleza por su tiempo de degradación o las propiedades con las que están fabricados, como por ejemplo el vidrio, cartón, caucho, plásticos, metal etc. Mientras que el logro de los objetivos de Logística Inversa conduce a como se eliminan esos desechos, ya sea reciclándolos o reutilizando para crear nuevos productos.

Al detectar el problema, es imperativo que se encuentre la solución al mismo es decir se proceda al cambio de todos los elementos de sistemas que funcionen incorrectamente en la planta procesadora "PLASTIC PLANET", debido a que actualmente no se está estableciendo una verdadera planificación estratégica que permita el uso de la tecnología adecuada y de programas de selección de las diferentes variables intervinientes en este proceso, lo que quiere decir que el procesamiento de los residuos plásticos debe responder a una gestión ideal y mediante la aportación de la Logística Inversa se pueda mejorar los procesos que intervienen en la preparación de artículos manufacturados con base en reciclaje de residuos plásticos.

Según lo dicho, la factibilidad de este proyecto tiene un alto porcentaje, ya que se ha identificado el problema y también la necesidad de emplear la Logística Inversa en la Gestión de Residuos Plásticos como materia prima para la elaboración de diversos productos, incluyendo el reciclaje de distintos materiales plásticos de manera lógica.

#### **1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.**

##### 1.4.1. Objetivo General.

Analizar la Logística Inversa para la mejora de la Gestión de Residuos Plásticos en la planta procesadora "PLASTIC PLANET".

##### 1.4.2. Objetivos Específicos.

- Diagnosticar la situación actual de la Logística Inversa de la planta procesadora "PLASTIC PLANET".
- Identificar las deficiencias en la Gestión de Residuos Plásticos de la planta procesadora "PLASTIC PLANET".

- Diseñar un plan de Logística Inversa con la ayuda del Modelo SCOR, para la mejora en la Gestión de los Residuos Plásticos.

#### 1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cómo se evidencia que los procesos de Logística Inversa en la Gestión de los Residuos Plásticos en la planta procesadora "PLASTIC PLANET", han sido mejorados?
- ¿Qué probabilidad de éxito tendría la aplicación de la Logística Inversa en la Gestión de los Residuos Plásticos en la planta procesadora "PLASTIC PLANET"?
- ¿Qué efectividad trae el Modelo SCOR implementado en el Plan de la Logística Inversa aplicado a la Gestión de Residuos Plásticos?



## **II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.**

El propósito central de este estudio es realizar un diagnóstico de los procedimientos de Logística Inversa aplicados en la planta procesadora "PLASTIC PLANET". La meta de este análisis es sugerir mejoras en la Gestión de Residuos Plásticos, empleando el modelo SCOR como instrumento fundamental. Para llevar a cabo esta evaluación, se ha llevado a cabo una revisión detallada de los antecedentes pertinentes, contribuyendo de manera significativa a contextualizar y enriquecer la investigación.

Según el estudio de Chingal (2019) en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán - Ecuador, cuyo propósito fundamental de esta investigación fue evaluar el grado de implementación de la Logística Inversa aplicada en la gestión de residuos producidos por la empresa Flexo Film, fabricante de fundas plásticas, en la ciudad de Ibarra. La empresa tiene 15 años de experiencia en el área de la industria del plástico enfocando principalmente en la producción de fundas plásticas. La investigación elabora un análisis sobre la implementación de la Logística Inversa con el objetivo de simplificar la creación de nuevas oportunidades y ventajas en los procedimientos de producción dentro de la empresa, se identificó un incumplimiento de las normas empresariales y ambientales en la compañía, lo que ha llevado a la continua manipulación de los residuos plásticos sin reconocer los daños causados. Esto ha generado impactos negativos al no poder reintegrar este capital a su respectiva empresa. Por ende, se optó por emplear técnicas que incluyeron entrevistas, observación y revisión bibliográfica con el fin de obtener información completa y abordar las problemáticas de manera efectiva. La visualización gráfica de los procesos en el área de producción se convirtió en una estrategia fundamental para detectar los problemas respectivos y dar solución. Así mismo, se hicieron uso de herramientas como la matriz de Lazo casual y la matriz de Leopold para evaluar el impacto ambiental en las áreas de ventas, posventa y posconsumo. Por lo cual como herramientas normativas que utilizó normas como lo es la ISO 9001: 2015 para su gestión de calidad, norma ISO 14001 para el sistema de gestión ambiental y la norma

ISO 14040 análisis del ciclo de vida de un producto. Utiliza las 3R (Reduce, Recicla, Reutiliza). La empresa produce alrededor de 300.000 fundas plásticas mensuales con un nivel 3 en impacto que demuestra ser muy elevado que se dan dentro del área de producción esto se presenta por el mal manejo de materias primas, acciones involuntarias de los trabajadores, personal 100 % no capacitado, no cuenta con maquinaria estable para el trabajo de producción por motivo que existe deficiencia y bajo rendimiento y alto rendimiento medioambiental. Por otro lado, desarrollaron diagramas de SIPOC donde determinan cada actividad de los procesos, tanto logística directa como logística inversa incluyendo de manera clara las entradas, salidas, proveedores y clientes.

En conclusión, este estudio resalta lo importante de implementar la Logística Inversa en la gestión de residuos, ya que proporciona beneficios tanto ambientales como en términos de eficiencia productiva. La aplicación de métodos y técnicas específicas permitió identificar el impacto ambiental y las actividades productivas de la empresa Flexo Film, lo cual proporciona una base sólida para tomar medidas y mejorar su desempeño ambiental en todas las etapas del proceso. Esta investigación destaca la necesidad de adoptar prácticas sostenibles y responsables, no solo para cumplir con las regulaciones ambientales, además, para sostener una posición competitiva en el mercado y mejorar en procesos de manufactura.

En la opinión de Clavijo y Fárez (2018) quienes llevaron a cabo una investigación en la ciudad de Cuenca, específicamente en la Universidad de Cuenca, con el objetivo de realizar un análisis de la Logística Inversa aplicado al sector de plástico, en el Cantón Cuenca. El análisis se centra en la conceptualización y aplicación de la Logística Inversa en relación con el plástico, respaldando la información con hipótesis que se corroboran a través de datos estadísticos y análisis. En la primera hipótesis establece que menos del 50 % son materiales recolectados como residuos plásticos, validándose con un total de 1.194 toneladas de pasticos, lo que representa el 7,42 % de la cantidad total estimada en el año 2017. La segunda hipótesis señala una clasificación errónea de residuos por parte de la ciudadanía, generando contaminación en la ciudad. Un reconocimiento adecuado de los tipos de residuos facilitaría a los recolectores un proceso de reciclaje más eficiente, acelerando la entrada de materia prima a sus respectivas empresas. En relación con la tercera hipótesis, en la ciudad de Cuenca existen empresas que se enfocan en la producción

de productos plásticos a partir del material reciclado. Sin embargo, enfrentan desafíos debido a su novedad en el mercado, llevando a cabo la producción de una manera empírica. Por ende, este estudio se realizó a través de una investigación de campo utilizando técnicas adecuadas como es la entrevista, encuesta y registros informativos. Además, se empleó el Modelo SCOR para visualizar cada uno de los procesos que se desarrollaba en cada área identificando, relacionando con los costos logísticos.

La investigación llevada a cabo también merece una consideración especial, según lo afirmado por González y Tuesta (2019) el principal propósito de la investigación se llevó a cabo fundamentándose en el diagnóstico y propuesta de mejora en la cadena de suministro en un centro de distribución logística aplicando el modelo SCOR. El propósito de este estudio es contribuir de manera significativa al ámbito de expansión y competencia en la empresa dentro del contexto del desarrollo logístico. Así mismo busca producir resultados que posibiliten una administración apropiada de la cadena de suministro, garantizando la eficacia y eficiencia en los procesos, y ofreciendo resultados más conscientes de una manera organizada. Se describe una investigación descriptiva que emplea un enfoque tanto cuantitativo como cualitativo, evaluando mediante análisis estadísticos hipótesis para así abordar los problemas presentes en la cadena de suministro. Se aplicaron diversas técnicas, como entrevistas, encuestas y revisiones bibliográficas, junto con la prueba de *t - student* para desarrollar las hipótesis de cada etapa y abordar los desafíos de toma de decisiones. Se concluye que al utilizar el Modelo SCOR, resulta útil para cualquier empresa, ya que permite adaptar estándares a los procesos internos y abordar deficiencias para mejorar el rendimiento competitivo.

Este estudio puso a prueba una serie de suposiciones, concluyendo que la adopción del modelo SCOR conducirá a mejoras en la cadena de suministro de un centro de distribución. Como hipótesis específica indica que la implementación del modelo SCOR mejorará la Planificación de un centro de distribución, los resultados obtenidos indican que existe una significancia estadística ( $p < 0,05$ ) (- 6,439), lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula ( $H_0$ ). Por lo tanto, se confirma que la implementación del modelo SCOR sí mejorará la Planificación en un centro de distribución logística. Otra prueba de hipótesis es la implementación del modelo SCOR mejorará el Abastecimiento de un centro de distribución logística, como resultado de

significancia estadística ( $p < 0,05$ ) (- 7,082), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), lo cual la implementación del modelo SCOR mejorará el Abastecimiento de un centro de distribución. Como otra hipótesis específica resulta que al implementar el modelo SCOR mejorará la Producción de un centro de distribución logística, como resultado estadístico ( $p < 0,05$ ) (- 18, 983), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), al implementar el modelo SCOR mejorará la Producción de un centro de distribución logística. Y como última hipótesis específica se define que al implementar el modelo SCOR mejorará la Distribución de un centro de distribución logística, como resultado estadístico define que ( $p < 0,05$ ) (- 4, 993) por lo tanto se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), y define que al implementar el modelo SCOR mejorará la Distribución de un centro de distribución logística.

Según Medina y Zúñiga (2021) el presente estudio realizado en la región Arequipa, se enfoca en una propuesta de mejora de procesos en la gestión logística adaptando el modelo SCOR como guía de análisis y mejora en una empresa comercializadora de envases. Por ende, este estudio está vinculado con la implementación de una Logística eficiente, aspecto que muchas empresas en Perú no valoran en su totalidad los beneficios claves que la Logística puede aportar a sus operaciones. En cuanto a la metodología empleada, la investigación optó por un enfoque no experimental, lo que posibilitó la utilización de varios instrumentos para la recopilación de información. Entre estos incluyeron la observación, encuestas, entrevistas y fuentes bibliográficas. Además, se aplicó el Modelo SCOR para identificar las problemáticas en cada proceso y abordar de manera eficiente los problemas existentes y así mejorar en el ámbito logístico. La principal meta consiste en aplicar el Modelo SCOR en una empresa dedicada a la comercialización de envases, con el propósito de mejorar los procesos logísticos y aumentar tanto la eficacia como la eficiencia en la gestión logística de la cadena de suministro. Al implementar el Modelo SCOR resultó en mejoras sustanciales en los procesos, lo que se tradujo en ahorros significativos en términos de tiempo y recursos, así como en un mejor rendimiento en áreas específicas. Por lo cual esta investigación se tuvo como resultados en el área de Abastecimiento a un 33,57 % , Almacenamiento 28,44 % , Selección 31,16 % , Producción 42,30 % y Distribución en un 14,37 % por lo tanto, se encontraba una relación inapropiada en el manejo de sus técnicas dentro de sus áreas de sus procesos y con la ayuda del modelo SCOR se mejoraron sus áreas.

## 2.2. MARCO TEÓRICO

Como un primer acercamiento a este estudio investigativo, en este capítulo se hará conocer la forma como trabaja la Logística Inversa y otros elementos que serán analizados en relación con la Gestión de Residuos Plásticos. Es ampliamente reconocido que la Logística Inversa desempeña un papel crucial en la cadena de suministro, el cual se encarga de todo un proceso de la recuperación de los residuos y se da una nueva vida útil. Como otro punto de análisis de investigación que se da a conocer es sobre la Gestión de Residuos Plásticos que se define como una actividad de recolección, reutilización, refabricación de los plásticos y a su vez procesando para un nuevo producto.

### 2.2.1. Logística.

Según Sahid (como se citó en Tarazona y Ospina, 2018), "La Logística es una disciplina que tiene como misión diseñar, perfeccionar y gestionar un sistema capaz de integrar y cohesionar todos los procesos internos y externos de una organización, mediante la provisión y gestión de los flujos de energía, materia e información, para hacerla viable y más competitiva, en últimas satisfacer las necesidades del consumidor final" (p.23).

Por lo tanto, la Logística le asigna varios significados que le permiten estar en todo, pero no lo es todo, en este caso se refiere al proceso de coordinación de toda la cadena de suministro. Este proceso se inicia desde la entrada de un producto en la cadena, pasa por las etapas de producción, se somete a un análisis de calidad y finalmente llega a un su destino en el momento preciso y al costo adecuado para satisfacer las necesidades del cliente.

### 2.2.2. Logística Inversa.

Según Reverse Logistics (como se citó en Vázquez 2008), "La Logística Inversa comprende todas las operaciones relacionadas con la reutilización de productos y materiales, se refiere a todas las actividades logísticas de recolección, desensamblaje y proceso de materiales, productos usados, y/o sus partes, para asegurar una recuperación ecológica sostenida" (p.122).

De esta manera, la Logística Inversa desempeña una función crucial donde se encarga de planificar, poder implementar y controlar de manera eficiente la gestión

de materias primas desde el punto final hasta el punto de origen proporcionando una segunda vida útil a estos materiales, y darle así un valor nuevamente en el mercado.

Según Carter y Ellram (como se citó en Cabeza 2012), "La Logística Inversa es un proceso mediante el cual las empresas pueden llegar a ser más eficientes medioambientalmente por medio del reciclaje, la reutilización y la reducción de la cantidad del material que utilizan" (p.25).

Por lo tanto, la Logística Inversa tiene una variedad de amplitud en su área y ofrece beneficios positivos como la planificación, la implementación y la capacidad de administrar los flujos de materias primas para así generar más ingresos económicos para la empresa o para la persona que realiza su labor en la recolección. Por ello, el objetivo es que las empresas integren estas actividades del reciclaje, reutilización y recogida de residuos, con la finalidad de reducir el impacto ambiental.

### 2.2.3. Importancia de la Logística Inversa.

Oltra (2015), afirma que la importancia de la Logística Inversa radica en un conjunto de acciones y procedimientos ejecutados para administrar el movimiento de bienes desde el comprador final hasta el punto de origen, con el propósito de recobrar los materiales, elementos o productos para volver a incorporarlos en la cadena de abastecimiento y aprovecharlos de forma diferente, lo que ayuda a preservar la sostenibilidad ambiental.

### 2.2.4. La Logística Inversa y su propósito.

Según Vellojín *et al.* (2006) se puede afirmar que la Logística Inversa comprende una secuencia de procesos y acciones destinadas a gestionar y controlar los productos y materiales que se desplazan desde el consumidor final hacia el fabricante o proveedor. Este enfoque es fundamental para las compañías que buscan disminuir sus costos, optimizar su desempeño operativo y mantener una postura más sostenible en sus prácticas comerciales. Al poder implementar la Logística Inversa permite a las empresas poder recuperar materiales y componentes de sus productos, disminuir los residuos, mejorar la excelencia de los productos y elevar la satisfacción al consumidor mediante un servicio más efectivo.

### 2.2.5. Beneficios de la Logística Inversa.

Ramírez (2007), afirma que la Logística Inversa ofrece una serie de ventajas beneficiosas tanto para la empresa como para el medio ambiente, ya que contribuye a mejorar gestión y optimización del flujo de residuos. La Logística Inversa puede ser considerada como una estrategia eficiente para fortalecer la sostenibilidad de la gestión de la cadena de suministros en las empresas, mientras se mejora la satisfacción del cliente y se reducen los costos operativos. En resumen, la adopción de la Logística Inversa es una iniciativa que añade valor y promueve la eficiencia y eficacia en las empresas.

Según Ramírez (2007) menciona algunos beneficios:

1. Reducción de costos: Al establecer un sistema logístico puede reducir los costos vinculados con la eliminación de residuos y la gestión de inventarios, al tiempo que optimiza la eficiencia en la cadena de suministro.
2. Incremento en la satisfacción del cliente: Al poder brindar un servicio de devolución y reciclaje, las empresas tienen la oportunidad de mejorar la satisfacción de los clientes con la calidad del producto, lo cual puede llevar un aumento en la repetición de compra.
3. Cumplimiento normativo: Al cumplir con los requisitos y regulaciones relacionadas con el reciclaje y la gestión de residuos en diversas jurisdicciones, lo que las protege de multas y sanciones.
4. Responsabilidad ambiental: Se puede contemplar como una manifestación de responsabilidad ambiental, ya que posibilita a las empresas reducir su huella de carbono y la cantidad de desechos que terminan en vertederos.

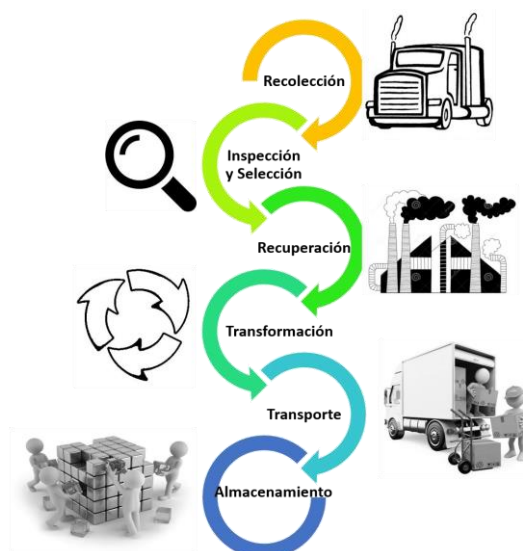
### 2.2.6. Etapas de la Logística Inversa.

Según Rebollo (2017) define las etapas de la Logística Inversa y analiza de esta manera;

1. Recolección: La recolecta de residuos reciclados o devueltos por parte de los clientes desempeñan un papel esencial en el procedimiento de la Logística Inversa, ya que su correcta gestión permitirá llevarlos al siguiente destino, donde pueden ser transformados de manera efectiva. Este procedimiento es crucial la eficacia, reducir costos y potenciar la satisfacción del cliente.

2. Inspección y Selección: La inspección y selección son procesos esenciales dentro de la Logística Inversa, ya que permiten verificar el estado de los residuos devueltos o reciclables y determinar si pueden ser reutilizados, reparados, reciclados o desechados.
3. Recuperación: La etapa de la recuperación es una etapa crucial de la Logística Inversa, la cual tiene como objetivo dar una utilidad a los productos que han sido devueltos o que pueden ser reciclados.
4. Transformación: La etapa de transformación tiene como objetivo maximizar el valor de los residuos recuperados mediante procesos de reutilización o reciclaje, lo que esta etapa implica la aplicación de tecnologías, técnicas para transformar los productos recuperados en nuevos productos de utilización.
5. Transporte: Realiza un desempeño fundamental para garantizar los materiales sean devueltos a su origen de manera efectiva. Esto implica la planificación cuidadosa de las rutas y el uso de vehículos apropiados para asegurar el retorno de una forma segura y eficiente.
6. Almacenamiento: El almacenamiento adecuado es crucial para garantizar que los productos se mantengan en buenas condiciones y se procesen de manera eficiente.

En la Figura 1 que se muestra más adelante continuación, se representan las fases iniciales del procedimiento de la Logística Inversa:

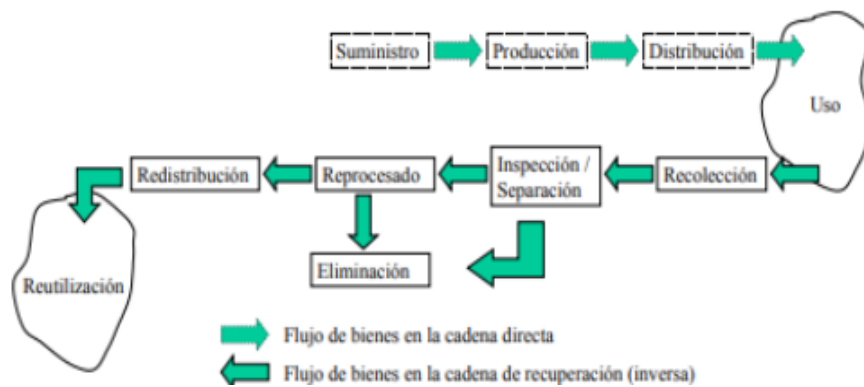


**Figura 1.** Logística Inversa y sus etapas.  
**Fuente:** Rebollo (2017).



### 2.2.7. Fases del desarrollo del producto.

Vázquez (2008) el ciclo de vida de un producto se puede describir como la serie de procesos que tienen lugar una vez que el consumidor ha utilizado el producto y lo devuelve al fabricante o distribuidor con el objetivo de ser recuperado o reutilizado. Durante este proceso, se puede llevar a cabo diferentes actividades como la recolección, inspección, reparación, reutilización y reciclaje. Se pueden describir las actividades de la red de Logística Inversa como lo describe la Figura 2:



**Figura 2.** Operación de la red de Logística Inversa.

**Fuente:** Chingal (2019).

### 2.2.8. Las 3R de la Logística Inversa.

Tarazona y Ospina (2018), define las 3R según el análisis del estudio, refiere a la cantidad de residuos que generamos, reutilizar y reparar productos, reciclar los materiales que ya no utilizamos, reforzar la durabilidad de los productos y rechazar los productos insostenibles. Por esa razón, a continuación, daremos a conocer cada una de sus definiciones.

1. Reducir: Su enfoque radica en reducir los residuos que se forman a nivel mundial. Es posible alcanzar esto al elegir residuos como materia prima y disminuir la contaminación ambiental.
2. Reutilizar: El reutilizar se refiere a darle una segunda oportunidad a los objetos o materiales que se consideran residuos antes de desecharlos. Algunos materiales que pueden ser reutilizados son el plástico, cartón, caucho, entre otros.

3. Reciclar: Al reciclar materiales que ya no tienen uso en nuevos productos. El proceso del reciclaje es una práctica esencial para reducir el impacto ambiental, y es llevado a cabo por recolectores y recicladores.

#### 2.2.9. Legislación - Marcos Normativos.

- Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Tarazona y Ospina (2018), La finalidad principal de este decreto consiste en establecer regulaciones que impulsen la gestión de residuos. Esto abarca procesos que engloban la recolección, reutilización y el reciclaje de estos residuos, para luego transportarlos a industrias que los utilizaran en nuevos procesos. De esta manera, se busca disminuir el impacto ambiental y perfeccionar la economía de las personas como la de las empresas. destaca la relevancia de las normativas y reglamentaciones en la Gestión de Residuos y la Logística Inversa dentro de las empresas.

- NTE INEN 2634-2012 – Disposición de Desechos Plásticos Post – Consumo.

La normativa técnica ecuatoriana se enfoca en implementar medidas que aseguren un manejo efectivo de los desechos plásticos una vez que han sido utilizados por los consumidores. Su objetivo principal es regular todas las etapas del proceso que lleva a cabo la Logística Inversa. Además, la normativa establece criterios para clasificar los desechos plásticos y define requisitos específicos para los contenedores utilizados en estas actividades. En resumen, el propósito de esta normativa es definir pautas para la gestión eficiente y adecuada de los residuos plásticos después de su uso, garantizando un manejo efectivo en todas las etapas correspondientes (INEN, 2012).

#### 2.2.10. Norma ISO 14001:2015 - Norma ISO 9001:2015.

- ISO 14001:2015.

Según Uribe y Bejarano (2008) la norma ISO 14001:2015, su principal propósito es posibilitar que una organización evolucione de manera sostenible desde el punto de vista ambiental. Por lo tanto, esta normativa establece un marco que auxilia a las organizaciones en la identificación, control y disminución del impacto ambiental, al mismo tiempo que fomenta la sostenibilidad.

- ISO 9001:2015.

Según ISOTools (2024) la normativa ISO 9001:2015, reconocida a nivel mundial, se enfoca en los criterios que debe cumplir un sistema de gestión de calidad para garantizar su eficacia en una organización. Esta norma se enfoca en la mejora continua, la satisfacción del cliente y la eficiencia en los procesos, lo que ayuda a las empresas mantener altos niveles de calidad en sus productos y servicios.

### 2.2.11. Cadena de Suministro.

Nickl (2005), indica que la cadena de suministro es un conjunto de acciones y procedimientos que engloban varios aspectos de un producto o servicio, desde su creación hasta su entrega en el destino final. Este conjunto incluye la planificación, adquisición, producción y distribución, siendo necesarios para que los productos lleguen de manera eficiente y efectiva al mercado. La optimización de estos procesos se busca con el objetivo de reducir costos y cumplir con las expectativas del cliente. A continuación, en la Figura 3 se ilustra las fases de la cadena de suministro.



**Figura 3.** Proceso de la Cadena de Suministro.  
**Fuente:** Ambart lab (2024).

### 2.2.12. Residuos Plásticos.

Sierra (2010), manifiesta que "Los plásticos son unos de los materiales más usados en el mundo, especialmente en los sectores industriales y comerciales de fabricación." (p.19).

Se puede describir que, a escala global, el uso plástico es considerablemente elevado, lo que genera preocupación por su impacto ambiental. De hecho, varios estudios indican que los residuos plásticos pueden ser transformados en una materia prima que se puede reutilizar para darles una segunda vida útil. Es por esta razón que la planta procesadora PLASTIC PLANET se dedica a reciclar, reducir, reutilizar el plástico y convertirlo en un producto llamado madera plástica, que ofrece beneficios como una mayor durabilidad y la satisfacción del cliente. De esta manera, la meta de esta instalación es disminuir la repercusión negativa del plástico en el entorno y utilizar sus características para desarrollar un producto sostenible y práctico.

Sierra (2010), detalla que en varios estudios han demostrado que los residuos plásticos pueden ser transformados en materia prima para darles una segunda vida útil. Por esta razón, los residuos plásticos se clasifican en 7 tipos, La identificación se realiza mediante un número que va del 1 a 7, que se asigna según la resina de origen del plástico. De esta forma, se pueden identificar y separar los diferentes tipos de plásticos para su posterior reciclaje, esto disminuye la cantidad de desechos que acaban en vertederos. A continuación, se da a conocer mediante la Figura 4 donde describe sobre la clasificación de los residuos plásticos.

N°	Tipo	Material	Usos comunes.
1	PET	Poliétileno Tereftalato	Grado Textil: fibras textiles, laminados de productos alimenticios, bolsas, bandejas, cintas de video, películas radiográficas. Grado Botella: Envases de gaseosas, aceites, agua mineral, cosmética, frascos, entre otros.
2	PEAD	Poliétileno de alta densidad	Envases de detergentes y shampoo, láminas, bolsas, bidones, aceites de motor, lácteos, bolsas de supermercados, cajones para pescado, baldes, tambores, caños para gas, telefonía, drenaje, macetas, bolsas tejidas.
3	PVC	Policloruro de vinilo	Envases para agua mineral, jugos, perfiles para marcos de ventanas, puertas, caños para desagües, mangueras flexibles, film cobertura, cables, papel vinílico, carteras, Tuberías, cables, cortinas de ducha, juguetes, pisos.
4	PEBD	Poliétileno baja densidad	Bolsas de tipo boutiques, congelados, industriales. Películas para recubrimientos de acequias, envases de alimentos, productos industriales de leche, agua plásticos, pañales, bolsas de suero, contenedores, tubos, pomos tubería para riego, Envases de películas finas y envoltorios, láminas.
5	PP	Polipropileno	Tapas, etiquetas, baterías, Film para alimentos, snacks, cigarrillos, chicles, golosinas, indumentaria; bolsas tejidas para papas, cereales, envases industriales, fibras para tapicería, alfombras, paragolpes, autopartes.
6	PS	Poliestireno	Envases de espuma, vasos y cubiertos descartables, heladeras, anaqueles, cosméticos, máquinas de afeitar, platos, bandejas, cubiertos, juguetes, casetes, blísteres, aislantes, planchas de espuma.
7	Otros	Plástico no seleccionado	Varios.

**Figura 4.** Categorización de los tipos de Plásticos.

**Fuente:** Sierra (2010).

### 2.2.13. Gestión de Residuos Plásticos.

Sierra (2010), manifiesta que la administración de Residuos Plásticos comprende un conjunto de tácticas y estrategias empleadas para gestionar de manera apropiada los residuos plásticos, desde su origen hasta su eliminación definitiva. Estas prácticas incluyen la recolección, transporte, almacenamiento, separación, clasificación, tratamiento de los residuos plásticos. El propósito fundamental de la gestión de residuos plásticos es mitigar su impacto adverso en el medio ambiente y la salud humana.

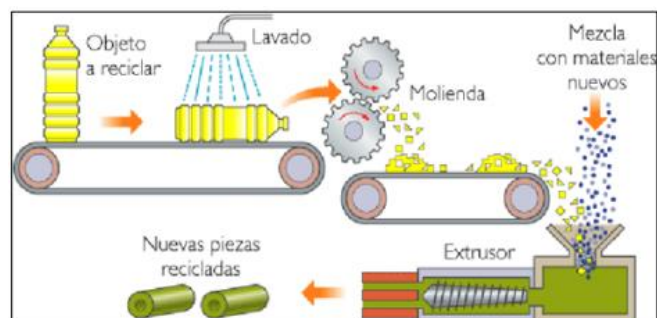
### 2.2.14. Proceso de la Gestión de Residuo Plástico.

Rivera (2004), identifica que el proceso clave en la Gestión del Plástico durante su producción: el Reciclaje Mecánico. El Reciclaje Mecánico emplea técnicas físicas para someter los residuos plásticos a varias etapas de limpieza y separación, con el fin de obtener materia prima de calidad para su reutilización.

Reciclaje Mecánico;

- Limpieza.
- Clasificación de alta y baja densidad.
- Separación por tipo de plástico.
- Triturado.
- Lavado.
- Secado.
- Producción.

A continuación, se da conocer el flujo del proceso del reciclado químico como lo muestra en la Figura 5; Proceso del Reciclaje Mecánico del PET.



**Figura 5.** Proceso del Reciclaje Mecánico.

**Fuente:** Rivera (2004).

### 2.2.15. Modelo SCOR.

Como plantean Calderón y Cruz (2005) el modelo SCOR "*Supply Chain Operations Reference Model*" (Modelo de Referencia de Operaciones de la Cadena de Suministro). Este instrumento facilita la representación, análisis y configuración segura de los procesos dentro de la cadena de suministro. La finalidad de este modelo es servir como una herramienta de diagnóstico estándar para la gestión de la cadena de suministro y las distintas áreas logísticas, con la meta de potenciar la eficiencia en las actividades de producción. Al emplear el modelo SCOR, las organizaciones pueden identificar áreas de mejora, optimizar la eficiencia y así logra una satisfacción al cliente.

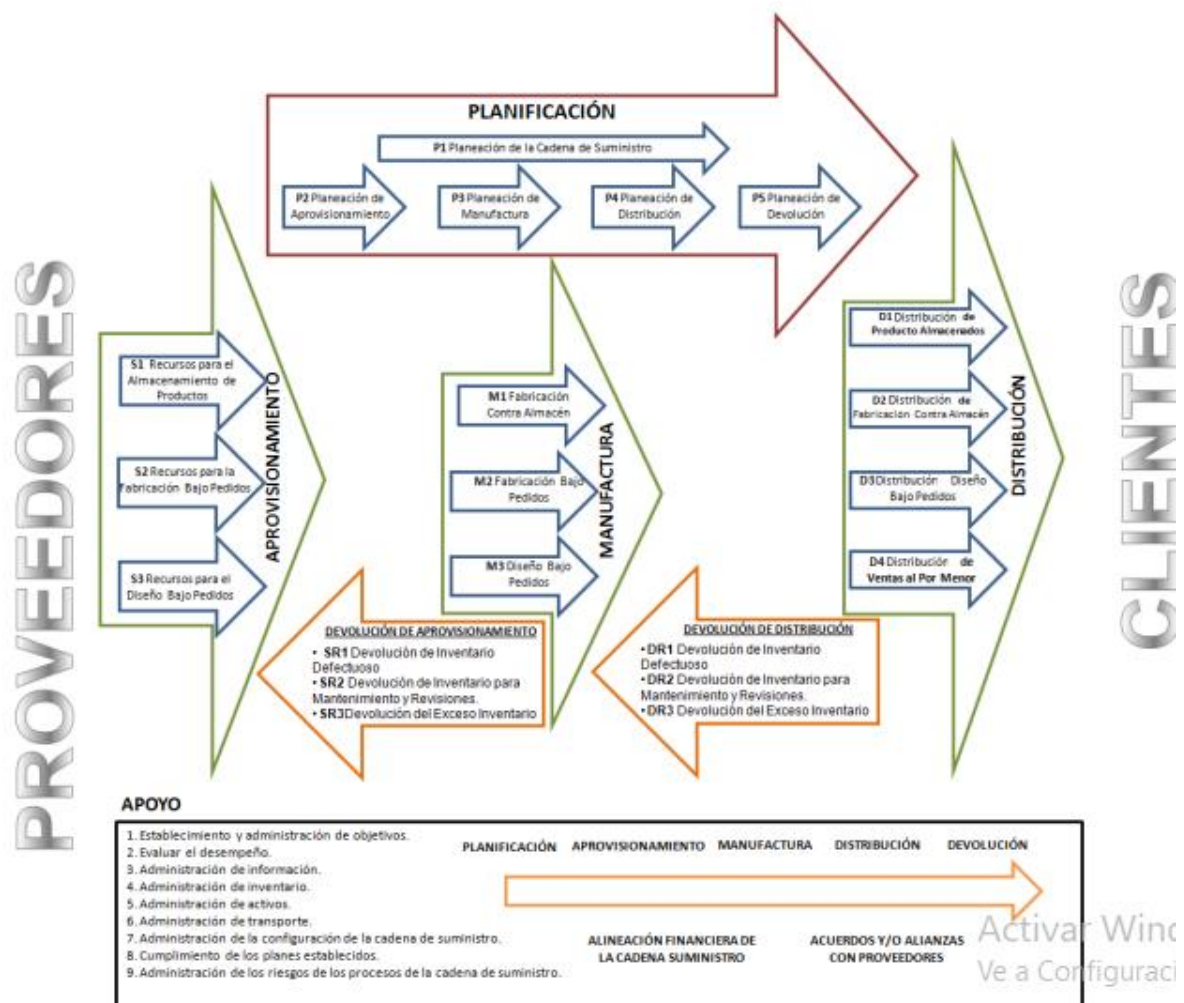
El Modelo SCOR se estructura en torno a los cinco procesos fundamentales de la cadena de suministro.

- Nivel 1: Planificación: Este nivel se centra en la formulación de estrategias y la planificación global de la cadena de suministro. Que pueda englobar a una toma de decisiones relacionada con la oferta y la demanda.
- Nivel 2: Abastecimiento: En este nivel se abordan todos los aspectos relacionados con la obtención de materiales y componentes esenciales para la producción, esto engloba en actividades como la elección y evaluación de proveedores, el manejo de pedidos de materia prima.
- Nivel 3: Elaboración, Producción (hacer, fabricar): En este nivel se pone énfasis en la producción de productos, abarcando actividades en todos sus procesos de fabricación.
- Nivel 4: Entrega (despechar, distribuir): Es el lapso que se necesita desde el momento en que se solicita un producto de la fábrica hasta que se entrega internamente en su destino final.
- Nivel 5: Retorno: Evalúa el nivel de satisfacción del cliente en cuanto al cumplimiento de los pedidos, la exactitud de los productos entregados y los tiempos de entrega. Esta evaluación puede realizarse a través de encuestas o comentarios recibidos.

Estos cinco procesos se desarrollan, a su vez, en tres niveles como sostiene Coavas (2011):

- Nivel Superior (Tipos de Procesos).
- Nivel de Configuración (Categorías de Procesos).
- Nivel de Elementos de Procesos (Descomposición de los procesos).

Como se visualiza en la Figura 6, la disposición jerárquica del modelo SCOR a nivel de configuración.



**Figura 6.** Estructura del Modelo SCOR.

**Fuente:** Coavas (2011).

#### 2.2.16. Deficiencia.

Asale y Rae (2024), la deficiencia se define como un defecto, falla, falta, carencia o imperfección en un proceso, producto o sistema. Se refiere a cualquier aspecto que no cumple con los estándares o expectativas requeridas. La identificación de deficiencias es crucial para mejorar la calidad, eficiencia y efectividad en diversos ámbitos, ya sea en la producción industrial, en servicios o en procesos organizativos. Reconocer y abordar estas deficiencias permite realizar mejoras significativas y garantizar un rendimiento óptimo en cualquier área.

#### 2.2.17. Residuo y Desecho.

Restifo (2022), para la correcta separación de residuos y desechos, es fundamental comprender la diferencia entre ambos y saber cómo clasificarlos. De lo cual se considera Residuo a cualquier cosa u objeto que puede ser reutilizado o reciclado para crear nuevos productos. Por otro lado, los Desechos son aquellos que, tras haber cumplido su función útil, ya no pueden ser reciclados y se consideran basura.

#### 2.2.18. Balance SCORECARD (BSC).

Fernández (2011), Balance Scorecard, también conocido como Cuadro de Mando Integral (CMI), considerado de los modelos más importantes para la planificación y gestión que ayuda alinear la respectiva organización por medio de las estrategias a cumplir, de manera que este modelo de gestión se relaciona a las estrategias en objetivos relacionados a la cadena de suministro, de igual forma realiza mediciones a indicadores y ligados a planes de acción que permiten alinear el comportamiento de los miembros de la organización.

El Balance Scorecard (BSC), o Cuadro de Mando Integral, es una herramienta de gestión estratégica que permite a las organizaciones medir y evaluar su desempeño desde diferentes perspectivas clave. Fue desarrollado por Robert Kaplan y David Norton en la década de 1990. El BSC se basa en la idea de que las organizaciones deben ir más allá de las métricas financieras tradicionales para obtener una visión más completa de su rendimiento. Por lo tanto, el BSC incluye cuatro perspectivas principales:



2. **Perspectiva Financiera:** Evalúa el desempeño financiero de la organización, utilizando métricas como ingresos, beneficios, retorno sobre la inversión (ROI), márgenes de utilidad, entre otros. Estas métricas son esenciales para entender si las estrategias están contribuyendo a mejorar los resultados financieros.
3. **Perspectiva del Cliente:** Mide la satisfacción y fidelidad del cliente, así como la cuota de mercado, la retención de clientes, y otras métricas que reflejan cómo la organización es percibida por sus clientes. Esto ayuda a asegurar que las necesidades y expectativas de los clientes se están cumpliendo.
4. **Perspectiva de Procesos Internos:** Se centra en los procesos internos críticos para cumplir con las expectativas de los clientes y alcanzar los objetivos financieros. Esto puede incluir la eficiencia operativa, la calidad de los productos o servicios, y la innovación en los procesos.
5. **Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento:** Examina la capacidad de la organización para innovar, mejorar y aprender, lo cual es fundamental para el éxito a largo plazo. Incluye métricas relacionadas con el desarrollo de competencias y habilidades del personal, la cultura organizacional, y la infraestructura tecnológica.

El Balance Scorecard no solo mide el desempeño en estas áreas, sino que también ayuda a alinear las actividades diarias de los empleados con la visión y la estrategia de la organización. Además, facilita la comunicación y el entendimiento de los objetivos estratégicos en todos los niveles de la organización.

Beneficios del Balance Scorecard:

- **Visión Holística:** Proporciona una visión equilibrada y completa del desempeño organizacional.
- **Alineación Estratégica:** Ayuda a alinear las actividades diarias con la visión y estrategia de la organización.
- **Mejora Continua:** Facilita la identificación de áreas de mejora y promueve la innovación.
- **Comunicación Clara:** Mejora la comunicación de los objetivos estratégicos en toda la organización.
- **Toma de Decisiones Informada:** Proporciona datos y métricas relevantes para la toma de decisiones más informada y estratégica.

En resumen, el Balance Scorecard es una herramienta integral para la gestión y la medición del desempeño que ayuda a las organizaciones a traducir su visión y estrategia en acciones concretas y medibles.

#### 2.2.19. Diferencia de Modelo SCOR y Balance SCORECARD.

Los modelos SCOR (*Supply Chain Operations Reference*) y Balance SCORECARD son herramientas de gestión que ayudan a las organizaciones a mejorar su desempeño, pero se enfocan en áreas diferentes y tienen enfoques distintos.

➤ Modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference*).

El modelo SCOR es una herramienta de gestión de la cadena de suministro desarrollada por el *Supply Chain Council*. Su propósito es mejorar la eficiencia y eficacia de las operaciones de la cadena de suministro. Las principales características del modelo SCOR son:

1. Enfoque en la Cadena de Suministro: Se centra en todos los procesos relacionados con la cadena de suministro, desde proveedores hasta clientes.
2. Procesos estandarizados: Define cinco procesos principales (Planificar, Abastecer, Fabricar, Entregar y Devolver) y establece métricas para evaluar el rendimiento de cada uno.
3. Evaluación del desempeño: Proporciona métricas y prácticas estándar para medir el rendimiento de la cadena de suministro en términos de eficiencia, eficacia, y cumplimiento de objetivos.
4. Mejora continua: Ayuda a identificar áreas de mejora y a implementar cambios para optimizar la cadena de suministro.
5. Mejoras integrales: Permite a las organizaciones comparar su desempeño con el de otras empresas de la industria para identificar las mejores prácticas.

➤ Balance SCORECARD.

El Balance SCORECARD es una herramienta de gestión estratégica desarrollada por Robert Kaplan y David Norton. Su propósito es traducir la visión y la estrategia de una organización en un conjunto de objetivos y medidas de desempeño equilibradas. Las principales características del Balance SCORECARD son:

1. Enfoque en la estrategia: Se centra en la ejecución de la estrategia organizacional, abarcando todas las áreas clave de la organización.
2. Perspectivas múltiples: Evalúa el desempeño desde cuatro perspectivas: Financiera, Clientes, Procesos Internos, y Aprendizaje y Crecimiento.
3. Métricas equilibradas: Establece indicadores de rendimiento (KPIs) en cada una de las perspectivas para asegurar un enfoque equilibrado en todas las áreas clave.
4. Alineación estratégica: Ayuda a alinear las actividades y recursos de la organización con su visión y estrategia a largo plazo.
5. Comunicación y seguimiento: Facilita la comunicación de la estrategia a todos los niveles de la organización y permite un seguimiento continuo del progreso hacia los objetivos estratégicos.

#### Diferencias claves.

1. **Ámbito de aplicación:**
  - SCOR: Específicamente diseñado para la cadena de suministro.
  - Balance SCORECARD: Aplicable a toda la organización y se enfoca en la estrategia global.
2. **Enfoque de los procesos:**
  - SCOR: Se centra en procesos operativos de la cadena de suministro.
  - Balance SCORECARD: Considera un enfoque más amplio que incluye aspectos financieros, de clientes, de procesos internos, y de aprendizaje y crecimiento.
3. **Perspectivas y métricas:**
  - SCOR: Utiliza métricas específicas para evaluar el rendimiento de la cadena de suministro.
  - Balance SCORECARD: Utiliza un conjunto equilibrado de métricas que cubren diferentes perspectivas de la organización.
4. **Objetivos:**
  - SCOR: Busca optimizar la eficiencia y efectividad de la cadena de suministro.
  - Balance SCORECARD: Busca alinear las operaciones con la estrategia y mejorar el desempeño global de la organización.

En resumen, aunque ambos modelos son herramientas valiosas de gestión, el modelo SCOR se centra en mejorar los procesos de la cadena de suministro, mientras que el Balance SCORECARD se enfoca en la ejecución de la estrategia organizacional a través de una visión integral y equilibrada.

Por tal motivo se trabaja con el modelo SCOR ya que es muy factible al manejo de las variables tanto para la Logística Inversa y para la Gestión de los Residuos Plásticos por lo que el modelo SCOR es una parte fundamental que maneja la Cadena de Suministro.

### III. METODOLOGÍA.

#### 3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO.

##### 3.1.1. Enfoque mixto.

En el estudio llevado a cabo por Enríquez (2023), se implementó un enfoque metodológico mixto que combinó tanto elementos cualitativos como cuantitativos. Esto se relaciona directamente con la investigación actual, proporcionando una amplia y detallada información sobre las relaciones entre las variables, así como una comprensión más completa, tal como se explica a continuación.

##### 3.1.1.1. Cualitativo – Cuantitativo.

En el estudio presente, se utilizará el enfoque cualitativo, debido a que se analizarán tanto las cualidades como características de los procesos y más que nada se analizará todo un proceso para la aplicación de la Logística Inversa; este método se enfoca en la recopilación de datos que no están basados en números, lo que implica un análisis interpretativo más centrado en la lógica. Se centra en comprender los procesos que ocurren en la planta procesadora "PLASTIC PLANET", reconociendo que siempre hay espacio para mejoras. Por lo tanto, la investigación enfocada en lo cualitativo desempeña un papel fundamental en este estudio.

Para complementar este análisis, se aplicará también el enfoque cuantitativo que tiene que ver con el aspecto numérico, donde se identifica los procesos anteriores y el cambio que se origina con la aplicación de la Logística Inversa y del Modelo SCOR, por lo que los valores numéricos, los porcentajes y las proporciones, serán la base de comparación respectiva para la obtención de mejorar las actividades en el interior de la planta procesadora.

##### 3.1.2. Tipo de Investigación.

Según Enríquez (2023), hace referencia a distintos tipos de investigación, incluyendo la Investigación Documental, la Investigación de Campo y la Investigación Explicativa, los cuales resultaron fundamentales para su trabajo de investigación.

Estos enfoques permitieron obtener resultados concretos y significativos para la investigación actual.

#### 3.1.2.1. Investigación Documental.

Se refiere al análisis de libros, revistas, folletos, artículos científicos, tesis, documentos de internet y más informativos que traten sobre la Logística Inversa y la Gestión de los Residuos Plásticos, realizando las consultas respectivas, seleccionando los temas, para obtener un documento final eficaz.

#### 3.1.2.2. Investigación de Campo.

Para comprobar, tanto en forma cualitativa y en forma cuantitativa, se aplicará la Investigación de Campo, que radica en la recopilación de datos a través de observación, entrevista, encuestas u otras técnicas y así permite obtener información real de la empresa para el desarrollo del tema tratado.

#### 3.1.2.3. Investigación Explicativa.

En esta tercera etapa se recurre al enfoque tanto cuantitativo como cualitativos, se pretende explicar él ¿Por qué? Y él ¿Para qué?, del tema analizado, se dan detalles que permiten comprender mejor el problema, se obtienen comparaciones para indicar el beneficio obtenido mediante la aplicación de la Logística Inversa y la Gestión de los Residuos Plásticos. Además, se establece la causa, el efecto y la solución de los inconvenientes tratados.

### **3.2. IDEA A DEFENDER**

El plan diseñado para la Logística Inversa permitirá la mejora de la Gestión de Residuos Plásticos dentro de la planta procesadora "PLASTIC PLANET".

### **3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

Esta metodología tiene la responsabilidad de organizar y desglosar las variables de estudio, generando ideas desde una perspectiva general hacia una más específica. Estos detalles se presentan en la Tabla 1 demostrando la variable Independiente; Logística Inversa y la Tabla 2 como la variable Dependiente; Gestión de Residuos Plásticos donde se especifican, así como sus subdivisiones, el instrumento aplicado y la técnica utilizada.

**Tabla 1.** Operacionalización de la variable independiente para el tema,  
 “Logística Inversa en la Gestión de Residuos Plásticos de la planta procesadora PLASTIC PLANET.

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	SUB-DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO	
<b>Independiente:</b> LOGÍSTICA INVERSA.	Según Antón (2004) autor del libro "Logística Inversa", se refiere a las actividades logísticas que involucran operaciones de recuperación, reciclaje, recogida, desmontaje y procesamiento de productos usados. El objetivo es maximizar el aprovechamiento de su valor y al mismo tiempo, minimizar el impacto en el medio ambiente.	Aprovisionamiento	Programación de Pedidos	-Cantidad de materia prima entrante.	- Entrevista. - Observación.	Guía de preguntas. Ficha de Observación	
			Almacenamiento	-Materia prima almacenada.	- Entrevista. - Observación.	Guía de preguntas. Ficha de Observación	
			Proveedores	-Grado de entrega de Materia Prima. -Entregas denegadas.	- Entrevista. - Observación.	Guía de preguntas. Ficha de Observación	
			Selección	Gestión de Selección	-Nivel de clasificación de Materia Prima. -Grado de Materia Prima seleccionada.	- Entrevista. - Observación.	Guía de preguntas. Ficha de Observación
		-Grado de Materia Prima defectuosa.					
		Producción	Proceso de la Transformación de la materia prima	-Proceso de Producción. -Nivel de calidad de materia prima.			Guía de preguntas. Ficha de Observación
				-Nivel de rendimiento de Mano de Obra -Recursos de Equipo y Maquinaria -Lead Time	- Entrevista. - Observación.		
		Distribución	Consumidor		-Cantidad de pedidos. -Costo asignado del Producto.	- Entrevista. - Observación	Guía de preguntas. Ficha de Observación
					-Nivel servicio al Cliente. -Satisfacción del Cliente. -Asignación de nivel de distribución en el producto.		

**Tabla 2.** Operacionalización de la variable dependiente para el tema,  
 “Logística Inversa en la Gestión de Residuos Plásticos de la planta procesadora PLASTIC PLANET.

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
<b>Dependiente:</b> GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS.	Según Arandes <i>et al</i> , (2004), autor del libro "Reciclado de Residuos Plásticos", indica que se trata de un conjunto de acciones esenciales para manejar los desechos, desde su origen hasta su eliminación o reutilización. Esto comprende la recolección de los residuos, su transporte, la gestión del reciclaje de los materiales aprovechables.	Mejoramiento de Procesos	-Nivel del análisis del Proceso de Gestión del Plástico  -Nivel de detección de Fallas.  -Grado de Durabilidad.	-Entrevista	Guía de preguntas.
		Reutilización Óptima	-Ingreso de Costo para la fabricación.	-Entrevista	Guía de preguntas.
		Control de Calidad	-Porcentaje de Materia Prima -Proceso del plástico.	-Entrevista	Guía de preguntas.
		Reducción de Costo	-Precio Final del Producto -Oferta del producto	-Entrevista	Guía de preguntas.
		Preferencia del Mercado	-Número de Mercado Local, Nacional, Regional.	-Entrevista	Guía de preguntas.



### **3.4. MÉTODOS UTILIZADOS**

Enríquez (2023), en su investigación, se utilizaron como referencia los métodos inductivo, deductivo, analítico y sintético, lo cual fue de gran ayuda para el desarrollo del trabajo investigativo actual. Estos métodos permitieron obtener la información necesaria para abordar adecuadamente el tema tratado.

#### **3.4.1. Método Inductivo.**

El método inductivo implica comenzar desde lo más sencillo para avanzar hacia lo más complejo, de lo particular hasta llegar a lo general, es un método que permite establecer un camino coherente y razonado hasta llegar a la conclusión. Este enfoque ha sido empleado en la investigación actual para abordar la mayoría de los temas, ya que se inicia desde hipótesis o ideas, para luego establecer el concepto y solventar los resultados finales.

#### **3.4.2. Método Deductivo.**

La deducción es el proceso contrario a la inducción, es decir, se parte desde un principio general o ley y mediante análisis se obtiene un hecho o un principio particulares, la deducción siempre se la realiza de algo más complicado hacia algo más fácil. En la presente investigación se lo ha utilizado este método para regresar de un principio general a dar explicaciones a situaciones que no estuvieron claras en el proceso, por ejemplo, se inicia con la Logística Inversa para examinar un proceso específico y de esta manera perfeccionar las operaciones productivas.

#### **3.4.3. Método Analítico.**

El análisis significa la consideración de un todo para que, mediante el razonamiento y la comprensión, se conozcan algunas partes que lo integra, mediante el análisis se puede relacionar diferentes procesos que intervienen en la descripción de la investigación, es fundamental describir cada uno de los elementos que integran en el estudio; por ejemplo si se está analizando los residuos plásticos y el proceso de tratamiento, se tendrá que analizar el todo en función de sus partes como son: el material, la duración, la flexibilidad y otras características propias del plástico.

#### 3.4.4. Método Sintético.

La síntesis es el proceso contrario del análisis, por lo tanto, el método sintético consiste en recolectar y analizar diferentes elementos para formar el todo, el método sintético se lo utiliza para elaborar resúmenes, cuadros sinópticos o ideas que pocos se van relacionando hasta formar el concepto principal, este método ha sido utilizado muy frecuentemente en el desarrollo de la tesis, ya que siempre se relacionaran hechos o fenómenos para constituir el todo.

#### 3.4.5. Fuentes Primarias.

Según Suárez (2024), se refiere a fuentes que presentan información original o primaria, la cual proviene directamente de la persona investigadora. Estas fuentes son utilizadas para obtener datos específicos y directos sobre problemas particulares, sin depender de información previamente existente según lo evaluado. Esta fuente ha sido de gran utilidad para la aplicación al personal de la planta procesadora PLASTIC PLANET. Se ha empleado la entrevista para recopilar una amplia gama de información, que posteriormente se analizó para obtener resultados significativos. Además, la ficha de observación fue de gran ayuda, ya que permitió obtener medidas directas de cada área, la capacidad y tipos de maquinaria, así como el proceso del plástico a la producción de productos de madera plástica. También se han utilizado recursos como libros, artículos, revistas y publicaciones relacionadas con el tema de Logística Inversa, así como investigaciones previas como tesis, para enriquecer la discusión y el desarrollo de la información presentada.

### **3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Se utilizará estos métodos para poder obtener la recopilación de datos del proceso del plástico en la planta procesadora PLASTIC PLANET, aplicando datos que se pueda tabular, gráficos, flujogramas, análisis de datos, abastecimiento de materia prima, producción, maquinarias, capacidad de maquinarias, proyección de áreas en *Layout*, proyección del rendimiento de los procesos de la transformación de plástico a producto de madera plástica y así obteniendo resultados para poder proponer un plan de mejora.

El objetivo principal consiste en recolectar información y examinar datos vinculados a todos los procesos que participan en la Logística Inversa. Estos procedimientos

comprenden desde la recepción de la materia prima, cantidad recolectada, abastecimiento de materia prima, reutilización de plástico transformado en nuevos productos, teniendo en cuenta el tiempo, la cantidad producida y los desperdicios generados. Además, se realiza un análisis del despacho de los productos hacia el cliente. Este análisis implica resolver de manera acertada la investigación, teniendo en cuenta la secuencia de seguimiento de proyecto para identificar las variables que afectan al mismo. Por lo tanto, el análisis estadístico permitirá establecer la relación entre variables con el fin de obtener resultados sobre la efectividad de la investigación actual de ellas.

También es relevante destacar que se recopilaron datos novedosos y originales mediante observaciones directas para identificar las deficiencias dentro de la planta. Se realizaron mediciones utilizando herramientas de Excel y el método ABC para evaluar las categorías más y menos importantes. Además, se emplearon la Norma ISO 9001:2015 y el Modelo SCOR para asignar calificaciones a cada actividad y así identificar áreas de mejora.

#### 3.5.1. Estadística Descriptiva:

Según Rendón *et al.* (2016), es un área de la estadística que se dedica a sintetizar y respetar de manera estructurada la información recolectada. Su propósito principal consiste en detallar las propiedades y pautas esenciales de un conjunto de datos. La estadística descriptiva, busca brindar un panorama general de los datos, facilitando su comprensión y permitiendo extraer conclusiones relevantes.

Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo detallar de manera cuantitativa los resultados obtenidos en los distintos procesos vinculados con la Logística Inversa en la Gestión de los Residuos Plásticos. Para lograrlo, se emplearán herramientas como gráficos, tablas y diagramas con el fin de identificar problemas y proponer soluciones.

A su vez, la investigación recopilará datos significativos mediante la aplicación de encuestas y entrevistas a los tres empleados y al propietario de la planta procesadora PLASTIC PLANET, al igual se utilizará una ficha de revisión documental mediante registro desde agosto - 2022 a abril - 2023 lo cual se realizó el estudio de la cantidad de llegada de la materia prima (plástico), y la utilización de fichas de observación a los recicladores. Estos datos serán analizados mediante herramientas estadísticas, con

el objetivo de diagnosticar los procedimientos de la planta, y así proponer soluciones posibles a problemas y contribuir avances en la investigación.

### 3.5.2. Técnica para recolección de datos.

En este estudio, la recopilación de datos se lleva a cabo a través de encuestas dirigidas a los operarios y al propietario de la planta, que además de la revisión documental y observación de los procesos de la Logística Inversa. Así, el estudio tiene como objetivo determinar el grado de eficiencia que la planta PLASTIC PLANET ofrece en cuanto a la cantidad de suministro de materias primas y el método utilizado para gestionar la Logística Inversa, el manejo de proveedores, cantidad producida, cantidad de desperdicio, especificación de tiempos de producción, especificación de maquinaria al producir, tiempos de entrega al cliente. Además, llevara a cabo una evaluación de los elementos que afectan a la planta mediante observaciones, con el fin de identificar deficiencias y trabajar en la mejora de cada uno de sus procesos. A continuación, en la Tabla 3 se presenta las definiciones correspondientes a cada uno de los términos mencionados.

**Tabla 3.** Caracterización de Técnica - Instrumento.

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Característica</b>
Observación	Ficha Técnica	Tiene como principal objetivo una descripción exploratoria de todos los ambientes, comunidades, subculturas y aspectos que conllevan los procesos, sucesos y eventos de una situación en específico.
	Escala de Valoración	
Encuesta	Cuestionario	Es una de las formas en las que mayormente se utiliza para recopilar información y realizar análisis de los datos.
Revisión Documental	Fichas Técnicas, Investigación científica,	Herramientas de estudio para conocer posibles antecedentes de la situación y su funcionamiento. Entre los elementos más utilizados se enfocan en documentos escritos, archivos, medios y entre otros registrados que contengan información auténtica.
	Libros, Computadoras, Cuadernos de trabajo,	
Análisis de Contenido	Cuaderno de registro de la empresa de base de datos de las compras desde agosto 2022 y abril 2023.	Son de carácter individual o colectivo y contiene información personal o de carácter empresarial, reservado al público en general.

**Fuente:** PLASTIC PLANET.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

### **4.1. RESULTADOS.**

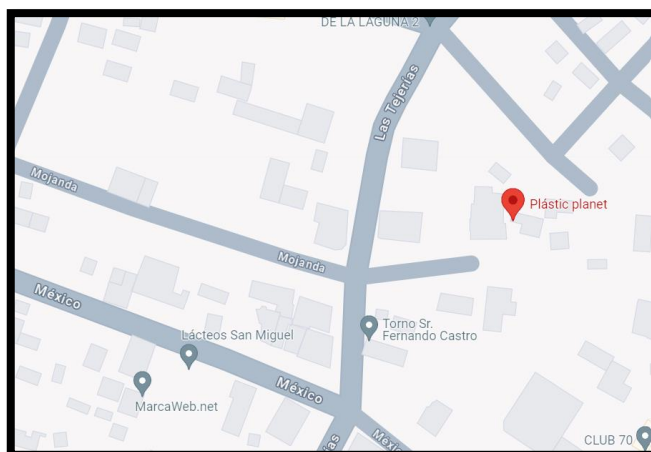
#### **4.1.1. Diagnosticar la situación actual de la Logística Inversa de la planta procesadora "PLASTIC PLANET".**

Para llevar a cabo el estudio planteado de manera efectiva, es esencial realizar un diagnóstico actual de los procesos de la Logística Inversa de la planta procesadora "PLASTIC PLANET". Esto permitirá analizar e interpretar detalladamente cada uno de los procesos. La metodología empleada en esta investigación incluyó la aplicación de la técnica de entrevista con el propietario y los operarios por lo cual este enfoque proporcionó una mayor información sobre lo que se lleva a cabo la investigación.

##### 4.1.1.1. Contexto General.

###### 4.1.1.1.1. Historia de la planta procesadora "PLASTIC PLANET".

La Planta Procesadora PLASTIC PLANET, es una planta procesadora de plástico, la cual está ubicada en la ciudad de Tulcán, cerca del bulevar de la Universidad UPEC, situada en las calles las Tejerías y calle Mojanda, con sus coordenadas (0°48'05.6" N 77°43'56.7" W). PLASTIC PLANET, se dedica a la reutilización del plástico, para luego transformar a un producto de madera plástica, dando como resultado final productos como; (Perfiles, Tablas, Postes, Postes redondos, Varetas, Listón, Repisa, Estaca, Lámina, Estibas), hechos a plástico de alta y baja densidad y que son muy resistentes al cambio climático y obteniendo una gran durabilidad del producto, estos productos de madera plástica se los utiliza para los distintos campos de agricultura para su cerramiento, para construcción de viviendas, estructuras para parques infantiles, decoraciones estructurales, entre otros aspectos que sea de mayor utilidad. A continuación, la Figura 7 presenta la ubicación geográfica de la planta procesadora PLASTIC PLANET.



**Figura 7.** Ubicación geográfica de PLASTIC PLANET.  
**Fuente:** Google Maps (2023).

#### 4.1.1.1.2. Filosofía Empresarial.

##### 4.1.1.1.2.1. Misión

Con una experiencia de 5 años en la industria y siendo pioneros en Ecuador, PLASTIC PLANET, se encuentra ubicada en la provincia del Carchi. La planta se especializa en la producción y venta de productos de madera plástica, los cuales son elaborados a partir de materiales reciclados (plástico). Su misión es ofrecer productos de alta calidad al mismo tiempo que contribuye a la preservación del medio ambiente.

##### 4.1.1.1.2.2. Visión

En PLASTIC PLANET, aspiramos a convertirnos en el principal proveedor de esquineros, tablas, y bloques entre otros productos. Además, tenemos la meta de ingresar al mercado internacional manteniendo un enfoque centrado en la alta calidad de nuestros productos y la protección del medio ambiente.

#### 4.1.1.1.3. Objetivo Empresarial.

PLASTIC PLANET, busca incrementar la capacidad de producción y ser líderes en la ciudad de Tulcán en el procesamiento del plástico. Además, aspiramos a formar un equipo administrativo altamente capacitado que nos permita cumplir con nuestra misión de manera efectiva. La Planta Procesadora PLASTIC PLANET, es una planta procesadora de plástico a madera plástica que cuenta alrededor de 5 años de existencia. Su línea de producción está basada en reciclar y reutilizar el plástico como una materia prima y producir nuevos productos de madera plástica con un resultado

de calidad y una gran durabilidad al cualquier cambio climático, obteniendo una extensa gama de oferta para distintos usos.

En el año del 2017, PLASTIC PLANET se proyectó como una planta procesadora líder en la transformación del plástico a madera plástica. Su gerente - propietario el Ing. Jorge Andrés Chávez, tuvo la iniciativa de iniciar con este proyecto del reciclaje del plástico y poderlo transformar para un nuevo uso.

#### 4.1.1.1.4. Organización de la planta procesadora PLASTIC PLANET.

La organización interna se forma de la siguiente manera, en el año del 2017 PLASTIC PLANET se proyectó como una planta procesadora líder en la transformación del plástico. Su Gerente - propietario el Ingeniero Jorge Andrés Chávez, tuvo la iniciativa de iniciar con este proyecto del reciclaje del plástico y poderlo transformar para un nuevo uso, para la producción de productos a madera plástica. PLASTIC PLANET cuenta con un trabajador directo y dos trabajadores de apoyo, que son los encargados de toda la línea de producción del plástico desde su llegada hasta llegar a su punto final de entrega al cliente. A continuación, se presenta la Tabla 4 la estructura organizada de la planta procesadora PLASTIC PLANET y la Tabla 5 indica los datos de PLASTIC PLANET.

**Tabla 4.** Organización de la planta procesadora PLASTIC PLANET.

POBLACIÓN	RESPONSABLE
Gerente Propietario	Ing. Jorge Andrés Chávez (Encargado de la adquisición de la materia prima plástico).
Operarios	Pablo Rojas (Encargado de seleccionar la materia prima). Javier Luna (Encargado de producción).

**Fuente:** Datos tomados de PLASTIC PLANET.

**Tabla 5.** Datos de la planta procesadora "PLASTIC PLANET".

PLANTA PROCESADORA "PLASTIC PLANET"	
Actividad	Elaboración del plástico a productos terminados de madera plástica.
Gerente propietario	Ing. Jorge Andrés Chávez.
Ubicación	Calles las Tejerías y calle Mojanda.
Coordenadas	(0°48'05.6"N 77°43'56.7"W ).
Cantón	Tulcán.
Provincia	Carchi.
Teléfono	0979018506.
Correo electrónico	<a href="mailto:plasticplanetec@gmail.com">plasticplanetec@gmail.com</a>

**Fuente:** Datos tomados de PLASTIC PLANET.

#### 4.1.1.1.5. Ficha Técnica que ofrece del producto terminado de PLASTIC PLANET.

A continuación, en la Figura 8 se presenta de manera detallada una ficha técnica del producto final, destacando diversos aspectos que evidencian la calidad del producto y la satisfacción que proporciona al consumidor.

Ficha Técnica que ofrece Plastic Planet del producto terminado.



<b>100% RECUPERABLES</b>	Posterior a su vida útil estimada en 150 años, el producto puede tener un nuevo ciclo de vida.
<b>INOCUOS</b>	Nuestros productos son 100% libres de pigmentos y aditivos.
<b>RESISTENTES</b>	Productos 100% anticorrosivos, no se pudren ni se degradan por su exposición al sol y al agua. Resisten el contacto con productos químicos y el ataque de plagas, insectos y hongos.
<b>FUNCIONALES</b>	Cumplen su propósito y ayudan a la conservación medioambiental.
<b>FLEXIBILIDAD</b>	Se reducen los daños en las piezas gracias a la flexibilidad de las materias primas utilizadas en su fabricación.
<b>GARANTÍA</b>	cotamos con una de las mejores garantías del mercado, 15 años de fábrica y toda una vida de utilidad.




**Figura 8.** Ficha técnica del producto terminado.

**Fuente:** Datos tomados de PLASTIC PLANET.

#### 4.1.1.1.6. Portafolio de productos de madera plástica que ofrece PLASTIC PLANET.

Como se detalla en la Tabla 6, se presenta un catálogo que abarca la amplia gama de productos fabricados en las instalaciones de PLASTIC PLANET.

**Tabla 6.** Productos que ofrece "PLASTIC PLANET".

PRODUCTOS	PRESENTACIÓN
<b>Perfiles</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: 8px;">PERFIL CUADRADO DE ANCHO: 3 CMS ALTO: 3,5 CMS LARGO: 2,40 MTS PESO: 2 KG <b>PERFIL 1</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: 8px;">PERFIL RECTANGULAR DE ANCHO: 3 CMS ALTO: 3,8 CMS LARGO: 2,40 MTS PESO: 2 KG <b>PERFIL 2</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: 8px;">PERFIL PLANO DE ANCHO: 4 CMS ALTO: 2,5 CMS LARGO: 2,40 MTS PESO: 2 KG <b>PERFIL 3</b></p> </div> </div> <p style="text-align: right; margin-top: 5px;"><b>Figura 9.</b> Perfiles.</p>



PRODUCTOS

PRESENTACIÓN

Tablas



TABLA LISA DE  
ANCHO: 10 CMS  
ALTO: 1,8 CMS  
LARGO: 1,20 MTS  
PESO: 2 KG  
**TABLA1**



TABLA MACHIMBRADA DE  
ANCHO: 11 CMS  
ALTO: 1,9 CMS  
LARGO: 1,20 MTS  
PESO: 2 KG  
**TABLA2**

Figura 10. Tablas.

Postes Cuadrados



POSTE CUADRADO DE  
ANCHO: 5 CMS  
ALTO: 5 CMS  
LARGO: 3,00 MTS  
PESO: 6 KG  
**POSTE 1**



POSTE CUADRADO DE  
ANCHO: 6 CMS  
ALTO: 6 CMS  
LARGO: 3,00 MTS  
PESO: 10,5 KG  
**POSTE 2**



POSTE CUADRADO CON  
PUNTA DIAMANTE DE  
ANCHO: 8 CMS  
ALTO: 8 CMS  
LARGO: 2,35 MTS  
PESO: 13 KG  
**POSTE 3**



POSTE CUADRADO DE  
ANCHO: 8 CMS  
ALTO: 8 CMS  
LARGO: 3,00 MTS  
PESO: 16 KG  
**POSTE 4**



POSTE CUADRADO DE  
ANCHO: 9 CMS  
ALTO: 9 CMS  
LARGO: 3,00 MTS  
PESO: 20 KG  
**POSTE 5**

Figura 11. Postes cuadrados.

Postes Redondos



POSTE REDONDO DE  
1" DE DIAMETRO  
LARGO: 2,00 MTS  
PESO: 1,5 KG  
**POSTERED 1**



POSTE REDONDO DE  
1" 1/2 DE DIAMETRO  
LARGO: 2,00 MTS  
PESO: 2 KG  
**POSTERED 2**



POSTE REDONDO DE  
18 CM DE DIAMETRO  
LARGO: 2,40 MTS  
PESO: 16 KG  
**POSTERED 3**



POSTE REDONDO DE  
18 CM DE DIAMETRO  
LARGO: 3,00 MTS  
PESO: 19 KG  
**POSTERED 4**



POSTE REDONDO DE  
12 CM DE DIAMETRO  
LARGO: 2,40 MTS  
PESO: 12 KG  
**POSTERED 5**

Figura 12. Postes Redondos.

Vareta



VARETA DE  
ANCHO: 7 CMS  
ALTO: 3 CMS  
LARGO: 3,00 MTS  
PESO: 6 KG  
**VARETA 1**



VARETA DE  
ANCHO: 9 CMS  
ALTO: 3 CMS  
LARGO: 3,00 MTS  
PESO: 7,5 KG  
**VARETA 2**

Figura 13. Vareta.

PRODUCTOS	PRESENTACIÓN	
<b>Listón – Repisa</b>	 <small>LISTÓN DE ANCHO: 11 CMS ALTO: 5 CMS LARGO: 3.00 MTS PESO: 15 KG</small> <b>LISTÓN1</b>	 <small>REPISA DE ANCHO: 8 CMS ALTO: 4CMS LARGO: 3.00 MTS PESO: 9 KG</small> <b>REPISA1</b>
<b>Figura 14.</b> Listón – Repisa.		
<b>Estaca – Lámina</b>	 <small>ESTACA DE ANCHO: 4 CMS ALTO: 4 CMS LARGO: 75 CMS PESO: 1 KG</small> <b>ESTACA1</b>	 <small>LÁMINA DE ANCHO: 45 CMS ALTO: 2 CMS LARGO: 80 CMS PESO: 8 KG</small> <b>LÁMINA1</b>
<b>Figura 15.</b> Estaca - Lámina.		
<b>Proyectos de vivienda</b>		
<b>Figura 16.</b> Proyectos de Vivienda.		

**Fuente:** Planta Procesadora Plastic Planet.

4.1.1.1.7. Situación actual de la Planta Procesadora PLASTIC PLANET.

4.1.1.1.7.1. Entrevista aplicada a la planta procesadora PLASTIC PLANET.

Con el objetivo de comprender las necesidades y desafíos de la planta procesadora PLASTIC PLANET, se inició con visitas técnicas para obtener información directa sobre la situación en las instalaciones de la planta, las labores llevadas a cabo por los trabajadores en cada una de las áreas designadas.

Adicionalmente, con el propósito de fortalecer la fase de investigación, se realizó una entrevista detallada (Anexo 3), con el propietario de PLASTIC PLANET, con el fin de examinar la situación presente y abordar el problema planteado.

#### 4.1.1.1.7.2. Funcionamiento operativo actual de la planta procesadora PLASTIC PLANET.

El funcionamiento operativo de la planta procesadora PLASTIC PLANET es supervisado por el gerente general de la planta, quien también realiza el trabajo junto con los operarios. La planta está en funcionamiento de lunes a viernes, desde las 8:30 a.m. hasta las 17:30 p.m. Cada día de la semana se dedica a las actividades específicas relacionadas con la transformación del material plástico para obtener productos de madera plástica. El gerente general de PLASTIC PLANET, se encarga de cumplir con los pedidos de material necesario para la fabricación del producto, haciendo los pedidos durante las tres primeras semanas del mes para asegurar el suministro de materia prima y luego iniciar los procesos de producción. Sin embargo, a causa de la carencia de maquinaria tecnológica en los equipos de trabajo, una ejecución deficiente de las actividades, se generan desperdicios de material plástico por la deficiente gestión de la Logística Inversa. Muchas de estas operaciones se llevan a cabo de forma manual por los operarios en cada área correspondiente, lo cual implica que los procesos no se desarrollan de una manera eficiente, las Tabla 7 y 8 detallan las fichas técnicas de los productos de código color verde y código color café.

#### 4.1.1.1.7.3. Elaboración de los productos color verde.

**Tabla 7.** Ficha Técnica de productos color verde.

<b>"PLASTIC PLANET" CÓDIGO: COLOR VERDE</b>	
	Productos de Madera Plástica.
<b>Nombre del producto:</b>	Postes, Tablas, Perfiles, Varas, Parales, Adoquines.
<b>Descripción del producto:</b>	Se trata de un producto fabricado a partir de material plástico que, después de su transformación, se convierte en madera plástica. Este producto presenta características destacadas, como ser completamente anticorrosivo y no degradarse por la exposición de la luz solar y al agua. Adicionalmente, muestra resistencia frente al contacto con sustancias químicas y es capaz de soportar ataques de plagas, insectos y hongos. Se estima que su vida útil es de al menos 150 años o incluso más.
<b>Material:</b>	Plástico.

**“PLASTIC PLANET” CÓDIGO: COLOR VERDE**

**Composición:**

<b>Índice de Fluidez</b>	280°C=2.16 KG / 0.7 G / 10MIN
<b>Resistencia Máxima de la Tracción</b>	50 mm /min / 3.500 psi
<b>Elongación al Punto de Cedencia</b>	50 mm /min / 10%
<b>Módulo de Flexión</b>	1% sec (1.3mm/min) / 135.00 psi
<b>Impacto LZOD (Muesca)</b>	(73° F/ 23°C) / 13FT-LB /in
<b>Impacto LZOD (Muesca)</b>	(0°F/18° C) 2.2 FT-LB/in
<b>Impacto GARDNER</b>	(22°F/-30°C) / 220 in-LB
<b>Impacto ROCKWEL "R"</b>	R60
<b>Temp. Deformación Térmica</b>	(66 Psi) /455KPa / 194°F
<b>Temp. Ablandamiento (VICAT)</b>	279°F
<b>Temp. De Fusión</b>	325°F
<b>Carga</b>	6.500 KG
<b>Compresión</b>	10500 KG
<b>Flexión</b>	3.500 KG
<b>Mterial</b>	Polipropileno Post-Industrial
<b>Ignífugo - Temperaturas</b>	Deformación Térmica (66psi/455kpa/194-F) Ablandamiento (vicat) 279-F Fusión 325-F No son conductores eléctricos
<b>Resistencia</b>	Ácidos del suelo Humedad Rayos UV e Intemperie Alta dureza superficial Tracción y al impacto No se pudren ni corroen No ataques de insectos No necesitan mantenimiento
<b>Aislante</b>	Dieléctrico
<b>Textura Rústica</b>	Imitación corteza
<b>Ecológico</b>	Materiales 100% recuperados No tóxico para el medio ambiente No contamina ni produce sustancias perjudiciales para la salud.
<b>Perfecta Adherencia</b>	Esmalte, laca
<b>Procesabilidad Estructural.</b>	Admite puntilla, grapa, tornillo, se puede perforar.

**Figura 17.** Composición del producto color verde.  
**Fuente:** Planta Procesadora “Plastic Planet”.

4.1.1.1.7.4. Elaboración de los productos color café.

**Tabla 8.** Ficha Técnica de los productos color café.

**“PLASTIC PLANET” CÓDIGO: COLOR CAFÉ**

Productos de Madera Plástica.



**Nombre del producto:**

Listón, Perfil, Poste, Poste Red, Tabla, Vareta, Repisa, Estaca.

**Descripción del producto:**

Se trata de un producto fabricado a partir de material plástico que, después de su transformación, se convierte en madera plástica. Este producto presenta características destacadas, como ser completamente anticorrosivo y no degradarse por la exposición a la luz solar y al agua. Adicionalmente, muestra resistencia frente al contacto con sustancias químicas y es capaz de soportar ataques de plagas, insectos y hongos. Se estima que su vida útil es de al menos 150 años o incluso más.

**Material:**

Plástico.

**“PLASTIC PLANET” CÓDIGO: COLOR CAFÉ**

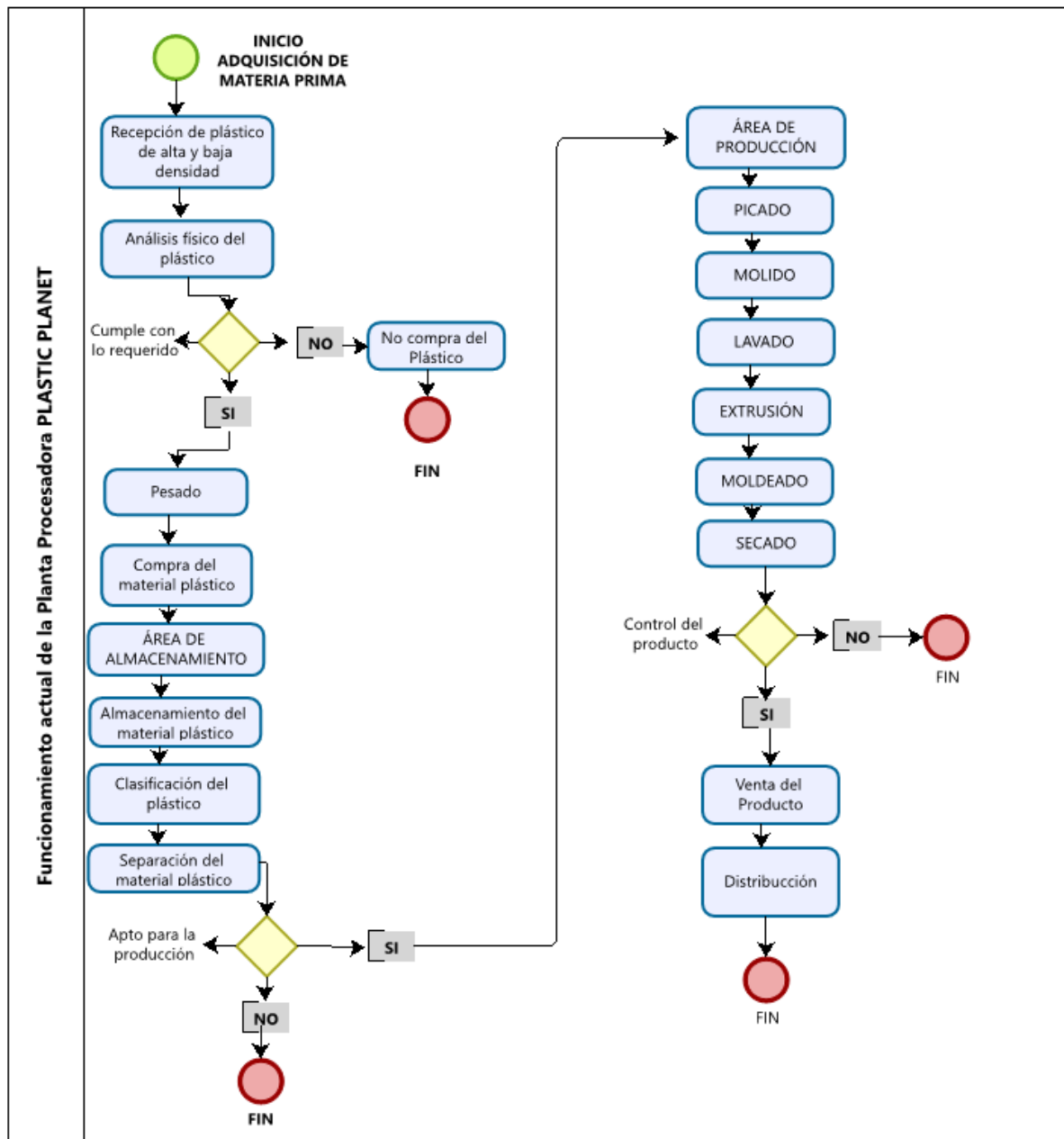
**Composición:**

<b>Índice de Fluidez</b>	280°C=2.16 KG / 0.7 G / 10MIN
<b>Resistencia Máxima de la Tracción</b>	50 mm /min / 3.500 psi
<b>Elongación al Punto de Cedencia</b>	50 mm /min / 10%
<b>Módulo de Flexión</b>	1% sec (1.3mm/min) / 135.00 psi
<b>Impacto LZOD (Muesca)</b>	(73° F/ 23°C) / 13FT-LB /in
<b>Impacto LZOD (Muesca)</b>	(0°F/18° C) 2.2 FT-LB/in
<b>Impacto GARDNER</b>	(22°F/-30°C) / 220 in-LB
<b>Impacto ROCKWEL "R"</b>	R60
<b>Temp. Deformación Térmica</b>	(66 Psi) /455KPa / 194°F
<b>Temp. Ablandamiento (VICAT)</b>	279°F
<b>Temp. De Fusión</b>	325°F
<b>Carga</b>	6.500 KG
<b>Compresión</b>	10500 KG
<b>Flexión</b>	3.500 KG
<b>Material</b>	Polipropileno Post-Industrial
<b>Ignífugo - Temperaturas</b>	Deformación Térmica (66psi/455kpa/194-F Ablandamiento (vicat) 279-F Fusión 325-F No son conductores eléctricos
<b>Resistencia</b>	Ácidos del suelo Humedad Rayos UV e Intemperie Alta dureza superficial Tracción y al impacto No se pudren ni corroen No ataques de insectos No necesitan mantenimiento
<b>Aislante</b>	Dieléctrico
<b>Textura Rústica</b>	Imitación corteza
<b>Ecológico</b>	Materiales 100% recuperados No tóxico para el medio ambiente No contamina ni produce sustancias perjudiciales para la salud.
<b>Perfecta Adherencia</b>	Esmalte, laca
<b>Procesabilidad Estructural.</b>	Admite puntilla, grapa, tornillo, se puede perforar.

**Figura 18.** Composición del producto color café.  
**Fuente:** Planta Procesadora “Plastic Planet”.

4.1.1.1.8. Procesos del funcionamiento operativo.

PLASTIC PLANET, actualmente realiza una serie de actividades esenciales que son necesarias para obtener productos de calidad y así asegurar la satisfacción del cliente, como se puede observar en la Figura 19.



**Figura 19.** Funcionamiento actual del proceso de la planta procesadora Plastic Planet.

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.8.1. Contexto del funcionamiento actual del proceso.

En la Tabla 9, se presenta un análisis exhaustivo del entorno y las circunstancias en las cuales opera en la actualidad el procedimiento llevado a cabo por la instalación de procedimiento de la planta procesadora PLASTIC PLANET.

**Tabla 9.** Contexto del funcionamiento actual del proceso.

<b>ETAPA</b>	<b>OPERATIVO</b>	<b>TRABAJO</b>	<b>HERRAMIENTA</b>	<b>TIEMPO</b>
<b>INICIO</b>				
<b>ALMACENAMIENTO</b>				
Adquisición de materia prima, (Plástico).	Gerente	Manual	Teléfono	3 h
Recepción del plástico de alta y baja densidad.	Gerente	Manual	Mano de Obra	35 min
Análisis físico del plástico	Gerente	Manual	Mano de Obra	30 min
Pesado del plástico	Operario 1	Máquina	Pesa	15 min
Compra del plástico	Gerente	Manual	Dinero	5 min
Clasificación del plástico	Operario 1	Manual	Mano de Obra	4 h
Separación del plástico	Operario 1	Manual	Mano de Obra	4 h
<b>PRODUCCIÓN</b>				
Picado	Operario 1-2	Manual	Machete	6 h
Molido	Operario 1-2	Máquina	Máquina de molido de plástico	6 h
Lavado	Operario 1-2	Máquina	Plancha de lavado	3 h
Extrusión	Operario 1-2	Máquina	Extrusora	5 h
Moldeado	Operario 1-2	Máquina	Moldes	5 h
Secado	Operario 1-2		Zona de secado	12 h
<b>VERIFICACIÓN</b>				
Venta del producto				
Distribución	Transportista		Vehículo	
<b>FIN</b>				

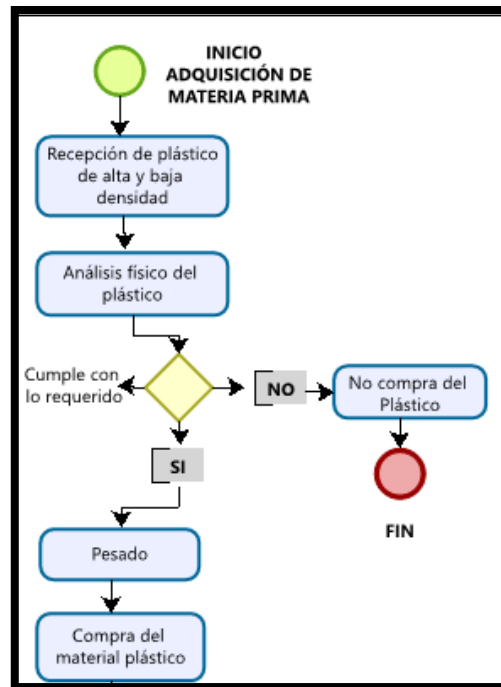
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

4.1.1.1.9. Diagnóstico y análisis del proceso del plástico.

4.1.1.1.9.1. Contexto del proceso de abastecimiento del plástico a la planta procesadora PLASTIC PLANET.

La siguiente información se fundamenta en el estudio realizado en el campo acerca del flujo de llegada de la materia prima (plástico reciclado), a la planta procesadora

"PLASTIC PLANET". Este proceso comienza con la adquisición de plástico de alta y baja densidad. La recopilación de información fue mediante registros de observación y entrevistas con el propósito de llevar a cabo un análisis detallado de dicho procedimiento. La Figura 20 demuestra el desarrollo de la adquisición de la materia prima plástico.



**Figura 20.** Proceso de la adquisición del plástico.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.9.2. Adquisición y Compra de materia prima (plástico).

Para dar inicio al procedimiento de obtención de la materia prima (plástico), es la responsabilidad del gerente de la planta en establecer contactos telefónicos de los recolectores para facilitar la llegada de la materia prima a la planta PLASTIC PLANET. Sin embargo, diariamente los recicladores llegan a dejar el plástico, incluso sin que se haya elaborado una llamada de pedido. La compra del plástico se realiza de acuerdo con los pedidos. Cada día, aproximadamente 40 recolectores llegan a la planta para dejar el plástico, el cual es adquirido a un costo de \$ 0.20, por kilogramo. Ante la falta de recursos o insuficiencia, se abastecen a través de tres proveedores ubicados en las ciudades de Tulcán, Ibarra y Quito. PLASTIC PLANET adquiere alrededor de 5 a 7 toneladas de materia prima al mes. Como se indica en la Figura 21, en la cual se presentan recicladores a dejar el material del plástico reciclado para luego pasar a su proceso.








**Figura 21.** Entrega de plástico por los recicladores.  
**Fuente:** Planta Procesadora “Plastic Planet”.

#### 4.1.1.1.9.3. Tipos de adquisición de Plástico.

- Materia Prima.

Durante la fase inicial de la adquisición de la materia prima, se almacenan mensualmente aproximadamente entre 5 y 7 toneladas de residuos plásticos provenientes de diversos recolectores. Una vez obtenido el material, se realiza una división basada en la clasificación numérica que define cada tipo de residuo plástico. A continuación, la Tabla 10, se presenta la clasificación correspondiente a cada tipo de residuo plástico detallando su tipo y descripción.

**Tabla 10.** Descripción del tipo del plástico.

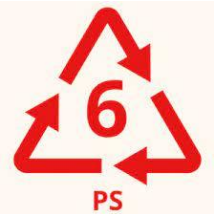



TIPO	DESCRIPCIÓN
<p><b>Plástico N°1</b></p> 	<p><b>Polietileno PET:</b> Es comúnmente presente en envases de agua, jugos, bebidas, siendo además el plástico más recurrente utilizado como materia prima en la fabricación de nuevos productos.</p> 
<p><b>Plástico N°2</b></p> 	<p><b>Polietileno de Alta Densidad (HDPE):</b> El plástico HDPE, se encuentra en envases de detergentes, champú, productos lácteos, macetas, artículos de limpieza y bolsas plásticas de supermercado. Esta materia prima posee características de rigidez y resistencia que no se descompone bajo a la exposición luz solar.</p>

**Figura 22.** Plástico N°1 (PET).

**Figura 23.** Botella de agua mineral.

**Figura 24.** Plástico N°2 (HDPE).

TIPO	DESCRIPCIÓN
	 <p data-bbox="868 409 1198 436"><b>Figura 25.</b> Envase de crema.</p>
<p data-bbox="357 441 496 468"><b>Plástico N°3</b></p>  <p data-bbox="296 719 560 745"><b>Figura 26.</b> Plástico N°3.</p>	<p data-bbox="639 441 1433 600"><b>Cloruro de Polivinilo (PVC):</b> El plástico PVC, llamado "plástico veneno", ya que contienen numerosas toxinas, su uso está en tuberías, cables eléctricos, juguetes, pero a su vez también se encuentra en canecas de aceites del cual no son considerados por ser muy tóxicos debido a sustancias químicas.</p>  <p data-bbox="895 797 1174 824"><b>Figura 27.</b> Tuberías PVC.</p>
<p data-bbox="357 855 496 882"><b>Plástico N°4</b></p>  <p data-bbox="296 1162 560 1189"><b>Figura 28.</b> Plástico N°4.</p>	<p data-bbox="639 833 1433 931"><b>Polietileno de Baja Densidad (LDPE):</b> El plástico LDPE, se lo considera muy flexible el cual se lo encuentra la mayor parte por ser un plástico que pueden ser fundas, bolsas plásticas, film transparente.</p>  <p data-bbox="895 1182 1174 1209"><b>Figura 29.</b> Plástico LDPE.</p>
<p data-bbox="357 1420 496 1447"><b>Plástico N°5</b></p>  <p data-bbox="277 1731 576 1758"><b>Figura 30.</b> Plástico N°5 PP.</p>	<p data-bbox="639 1420 1433 1541"><b>Polipropileno (PP):</b> El plástico PP, se considera seguro para el reciclaje ya que se usa mucho en los envases de alimentos para llevar como sushi, tortas, envases de medicamentos, vajilla desechable, tapas de bebidas y bombillas.</p>  <p data-bbox="799 1753 1270 1780"><b>Figura 31.</b> Embalaje de esponjas Virutex.</p>

TIPO	DESCRIPCIÓN
<p data-bbox="357 253 496 277"><b>Plástico N°6</b></p>  <p data-bbox="269 557 584 582"><b>Figura 32.</b> Plástico N°6 (PS).</p>	<p data-bbox="639 253 1430 349"><b>Poliestireno (PS):</b> Comúnmente, el poliestireno se emplea en bandejas para carnes, envases de verduras, embalajes de electrodomésticos.</p>  <p data-bbox="842 557 1225 582"><b>Figura 33.</b> Productos poliestireno.</p>
<p data-bbox="357 633 496 658"><b>Plástico N°7</b></p>  <p data-bbox="252 927 600 952"><b>Figura 34.</b> Plástico N°7 (Otros).</p>	<p data-bbox="639 633 1430 763"><b>Otros Plásticos (BPA, Policarbonato y Laxan).</b> En esta categoría se incluyen todos los plásticos que no pueden ser categorizados en las clasificaciones previas, tales como CD, DVD, piezas de juguetes, envases de comida de animales.</p>  <p data-bbox="804 958 1264 983"><b>Figura 35.</b> Envase alimento para perros.</p>

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.9.4. Compra de materia prima a recicladores.

En la planta procesadora PLASTIC PLANET, no se dispone de un equipo de recolección del residuo plástico. En consecuencia, la planta depende de la adquisición de dicha materia prima a través de aproximadamente 40 personas recolectoras que entregan los materiales directamente en la planta. Además, cuando se requiere una compra a gran escala, la planta realiza transacciones con acopios recolectores. Y de igual forma lo indica el Anexo 5 la descripción de todos sus recolectores y los acopios describiendo el total de la cantidad que llevan hacia la planta.

- Principales Acopios de residuos plásticos.

La planta procesadora PLASTIC PLANET, cuenta con la colaboración de tres acopios principales que le permiten abastecerse de una gran cantidad de plástico, tanto de alta y baja densidad. Estos acopios son los siguientes: el Acopio de Reciclaje de Plástico Tulcán, el Acopio de Reciclaje Puetate Ibarra y el Centro de Acopio de Botellas Enkador Quito. En el acopio de Tulcán, el valor de los residuos plásticos tiende a ser alto, ya que se compra a un precio de \$ 0,40 por kilogramo de plástico, sin incluir el costo del transporte. La Figura 36, muestra el acopio principal de reciclaje de

plástico u otros tipos de residuos, para luego ser transportados o darles una nueva transformación.



**Figura 36.** Acopio de Reciclaje de Plástico Tulcán.

- Principales recolectores externos.

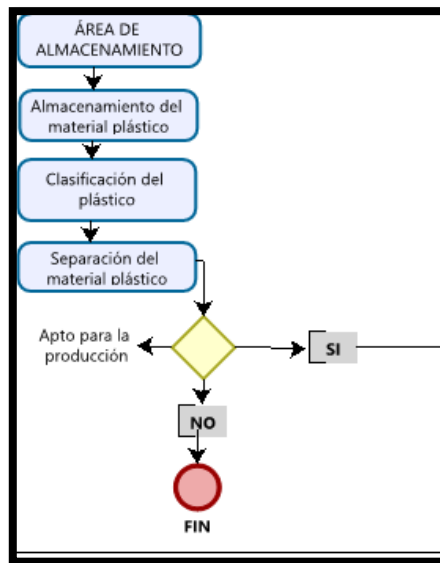
En la actualidad, la planta procesadora PLASTIC PLANET se apoya en la colaboración de 40 recolectores que se encargan de recoger el plástico. La planta compra el plástico a los recolectores a un precio de \$ 0,20 por kilogramo. Los recolectores llegan diariamente a la planta y, una vez allí, se lleva a cabo el proceso de pesaje del plástico antes de realizar la compra. La Figura 37, muestra la imagen de un reciclador que se da su tiempo de trabajo en reciclar residuos para luego venderlos a los acopios a la planta procesadora.



**Figura 37.** Recicladora.

#### 4.1.1.1.9.5. Diagnóstico del Área de Almacenamiento.

La planta procesadora PLASTIC PLANET generalmente carece de una zona de almacenamiento dedicada, y este hecho ha sido identificado a través de varios estudios de observación. El proceso de almacenamiento del plástico se lleva de la siguiente manera. Como indica en la Figura 38, proceso de almacenamiento de materia prima plástico.



**Figura 38.** Proceso del almacenamiento del material plástico.  
**Fuente:** Planta Procesadora “Plastic Planet”.

#### 4.1.1.1.9.6. Análisis físico de la Materia Prima almacenada (plástico).

En el cuadro previamente mencionado, se presenta un análisis que identifica siete categorías diferentes de plástico, cada una con un valor de compra de \$ 0,20 por kilogramo. A diario, los recolectores entregan plástico a la planta, incluyendo diversas clases de este material. Sin embargo, no todos los tipos de plástico son adecuados como materia prima, ya que algunos contienen componentes extraños como productos químicos de fabricación, alambres y tornillos, lo que puede causar problemas en las máquinas durante la producción. A continuación, se demuestra el material plástico el cual se recicla mejor, como lo indica en la Figura 39.

RESIDUOS PLÁSTICOS ALMACENADOS.				
Tipo	Materia Prima	Distinguir lo que mejor se recicla para la compra.		
		1	2	3
<b>PET o PETA ( Tereftalato de polietileno)</b>	Botellas de bebidas	X		
	Paquetes de comida	X		
	Botellas de aceite	X		
	Envases de crema	X		
	Botellas de agua	X		
<b>HDPE (Polietileno de alta densidad)</b>	Envases no transparentes	X		
	Botellones de leche, yogurt	x		
	Botellones de detergentes	X		
	Baldes o botellones de aceites para motores.			X
<b>PVC (Policloruro de vinilo)</b>	Tarjetas de crédito	X		
	Tuberías		X	
	Revestimiento de cables			X
	Juguetes		X	
	Marco de puertas y ventanas	X		
<b>LDPE (Polietileno de baja densidad)</b>	Film adhesivo	X		
	Bolsa de compra	X		
	Botellas flexibles	X		
	Bolsa de suero	X		
	Aislante cableado			X
<b>PP (Polipropileno)</b>	Tapones	X		
	Tupperwares	X		
	Neveras portátiles		X	
	Piezas de automóviles		X	
	Fibras de tejido		X	
	Jeringuillas		X	
<b>PS (Poliestireno)</b>	Vasos para bebidas	X		
	Envases de yogurt	X		
	Cubiertos de plástico	X		
	Rellenos para embalaje	X		
	Bandejas de comida	X		
<b>Otros tipos de Plástico</b>	Artículos electrónicos			X
	Piezas industriales		X	
	Artículos médicos			X
	Garra fajas de fuentes de agua		X	
	Mezcla de varios		X	

**Figura 39.** Materiales Plásticos.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

**Tabla 11.** Cuadro de referencia de la materia prima almacenada.

<b>1</b>	<b>Muy Probable</b>
<b>2</b>	<b>Poco Probable</b>
<b>3</b>	<b>No Probable</b>

A partir de la información presentada en la Tabla 11, se puede concluir que los recicladores muestran una mayor tendencia a reciclar el tipo 1 de plástico, identificado por su color verde. Este tipo de plástico se encuentra con mayor frecuencia en vertederos, calles o basureros, y está ampliamente presente en el entorno. Además, es fácil de reciclar y se genera en grandes cantidades.

Por otro lado, el tipo 2 de plástico, identificado por su color amarillo, presenta cierta posibilidad de ser reciclado. Sin embargo, en la planta de reciclaje no se compran algunos plásticos de este tipo, lo que limita su reciclaje. La cantidad de este tipo de plástico que se adquiere es bastante reducida.

En cuanto al tipo 3 de plástico, identificado por su color rojo, muestra una baja probabilidad de ser reciclado. Esto indica que los recicladores no se enfocan en reciclar este tipo de plástico, posiblemente porque contiene artículos extraños que podrían afectar la producción o porque no se utiliza en gran medida. En la Figura 40 se demuestra el residuo plástico de una forma almacenada.



**Figura 40.** Residuos plásticos almacenados de alta y baja densidad.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.9.7. Diagnóstico de materia prima en el área de almacenamiento.

La planta procesadora PLASTIC PLANET, el plástico como materia prima utilizada, es entregada por los recolectores y se clasifica en dos categorías: alta densidad y baja densidad. Después de esta clasificación, se almacena el material plástico que es adecuado para su uso en el proceso de producción.

#### 4.1.1.1.9.8. Pesado.

Durante el proceso de recepción y almacenamiento en PLASTIC PLANET, el personal encargado lleva a cabo una inspección del material plástico entregado por los recolectores. Este pesaje es crucial para determinar la cantidad de plástico que trae cada reciclador, y es especialmente importante al momento de realizar la compra. Sin embargo, cuando se trata de la adquisición de plástico a través de acopios, el

pesaje no se verifica. Es importante destacar que el valor del residuo plástico de 1 kg equivale a un precio de \$ 0,20 para los recicladores. El valor por pagar el plástico en los acopios tiene alrededor de un valor de 1 kg, equivale a un precio de \$ 0,40.

Una vez terminado el proceso de pesaje, se proviene a adquirir el plástico y luego se lleva a cabo la selección y clasificación del material con el propósito de eliminar cualquier elemento ajeno presente en la materia prima. Esta fase es de vital importancia para evitar que dichos objetos tengan un impacto negativo o modifiquen las propiedades físicas del plástico. En la Figura 41 y Figura 42, detalla claramente el proceso que se desarrolla en la actividad del pesado.

Particularidades Observadas:

- Para realizar el pesado de la cantidad de plástico se utiliza una báscula industrial.
- El peso aproximado de plástico que llegan a dejar los recicladores es de mínimo de 20 kg, es decir 0.02 toneladas.



**Figura 41.** Pesa.

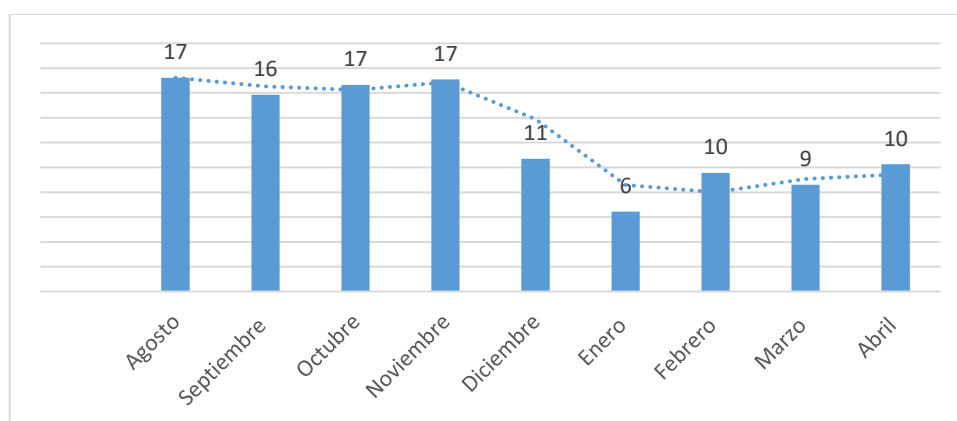


**Figura 42.** Proceso del pesado del plástico.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".



#### 4.1.1.1.9.9. Frecuencia del plástico almacenado.

Al realizar el análisis se pudo identificar el total de la materia prima comprada en los meses de agosto de 2022 hasta abril de 2023, lo cual compone 112 toneladas de residuos plásticos en ese periodo de tiempo. A continuación, en la Figura 43 se detalla el total de las cantidades compradas durante esos periodos.



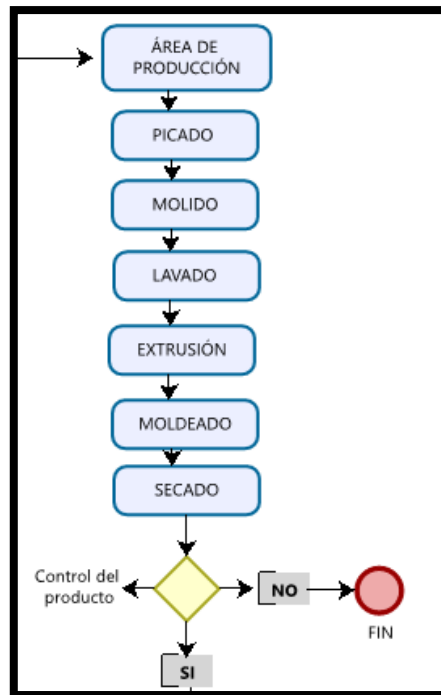
**Figura 43.** Cantidad de material plástico comprado.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

De acuerdo con la Figura 43, se puede observar que la recolección de materia prima, específicamente plástico, se comprendió desde agosto de 2022 hasta la segunda semana de abril de 2023. Durante este lapso, se evidencia que la adquisición de materia prima muestra una tendencia más alta en los meses de agosto a noviembre, mientras que los periodos de los meses de enero a abril presentan un promedio medio de adquisiciones mensuales. Luego de realizar un análisis, se determinó que se adquirieron en total 112 toneladas de materia prima plástica. Este número señala la urgencia de continuar adquiriendo plástico para cumplir con la demanda de los productos que aún deben ser fabricados.

#### 4.1.1.1.9.10. Diagnóstico del Área de Producción.

La siguiente información se deriva de una investigación de campo llevada a cabo a lo largo de la producción del plástico, como objetivo final es obtener un producto conocido como madera plástica. Este producto se utiliza para fabricar una variedad de artículos, como perfiles, postes, tablas, bloques, varetas, listones, repisas, estacas, láminas, estibas y otros productos. Utilizando fichas de observación, se analizaron diversos aspectos del proceso de producción, centrándose en identificar las

deficiencias asociadas. La Figura 44 siguiente ilustra el proceso actual de transformación del plástico en madera plástica.



**Figura 44.** Proceso de la transformación del plástico a madera plástica.

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.9.11. Contextualización del proceso de producción.

Conforme se detalla en la Tabla 12, se presenta la descripción del proceso de producción que tiene lugar dentro de la instalación de procesamiento de PLASTIC PLANET.

**Tabla 12.** Contextualización del proceso del plástico

ETAPA	OPERATIVO	TRABAJO	HERRAMIENTA	TIEMPO
<b>INICIO</b>				
<b>PRODUCCIÓN</b>				
Picado	Operario 1-2	Manual	Machete	6 h
Molido	Operario 1-2	Máquina	Máquina de molido de plástico	6 h
Lavado	Operario 1-2	Máquina	Plancha de lavado	3 h
Extrusión	Operario 1-2	Máquina	Extrusora	5 h

ETAPA	OPERATIVO	TRABAJO	HERRAMIENTA	TIEMPO
Moldeado	Operario 1-2	Máquina	Moldes	5 h
Secado	Operario 1-2		Zona de secado	12 h
<b>VERIFICACIÓN</b>				
<b>Almacenaje del producto final</b>				

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.9.12. Proceso de Clasificación:

Clasificar el plástico es un proceso fundamental que permite identificar y categorizar los diferentes tipos de plásticos existentes que llegan a la planta. Esta clasificación se basa en distintos criterios, como el tipo de polímero utilizado, las características físicas y químicas, así como la capacidad para ser reciclado con facilidad. Al clasificar el plástico, se facilita su gestión adecuada, su reciclaje eficiente y se promueve la reutilización de los materiales. Además, la clasificación del plástico ayuda a identificar aquellos tipos que pueden generar un mayor impacto ambiental o representar un riesgo para la salud humana, permitiendo tomar medidas adecuadas para su manejo responsable.

#### 4.1.1.1.9.13. Proceso de Separación:

La separación del plástico es un proceso esencial para gestionar adecuadamente los residuos y facilitar su posterior reciclaje. Consiste en separar los diferentes tipos de plástico presentes en una mezcla, ya sea por su composición, color, forma o propiedades físicas. Este proceso puede llevarse a cabo manualmente, mediante la clasificación visual, o utilizando tecnologías avanzadas, como la separación por infrarrojos o la flotación en agua. La separación del plástico permite obtener corrientes de residuos plásticos más homogéneas, lo que facilita su reciclaje eficiente y reduce los costos y la energía requerida en el proceso. Además, al separar el plástico, se evita la contaminación cruzada entre diferentes tipos de plásticos, lo que garantiza una calidad superior en los productos reciclados obtenidos. La Figura 45, muestra el trabajo de los operarios de la planta realizando la separación y clasificación del material plástico.



**Figura 45.** Proceso de clasificación y separación del plástico.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.9.14. Picado:

El proceso de picado constituye el primer paso de la producción, que se lleva a cabo una vez almacenado el plástico. En esta área y como se indica en la Figura 46, el picado es realizado de manera manual por el personal, quienes utilizan herramientas como machetes, martillos u otras herramientas de alta fuerza para quebrar el plástico de alta densidad, fragmentándolo en partículas más pequeñas. El personal se encarga de picar aproximadamente 2 toneladas de plástico en las 6 horas de trabajo y luego se avanza al siguiente paso del proceso de producción.



**Figura 46.** Picado del plástico.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.9.15. Molido:

Durante el proceso de molido del plástico, se realiza la fragmentación de este material en partículas más pequeñas. En la Figura 47, indica que esta tarea se lleva a cabo mediante el uso de una máquina de molido especializada, que se encarga de triturar el plástico de densidad alta y baja. La capacidad de molido es de 150 kilogramos de plástico, y el proceso de trituración se completa en aproximadamente 10 horas.



**Figura 47.** Molido de plástico en partículas pequeñas.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.9.16. Lavado:

El lavado del residuo plástico es un proceso crucial para eliminar cualquier objeto extraño, sustancia química y suciedad que pueda afectar las propiedades del plástico durante el posterior proceso de moldeado, el cual se lleva a cabo a altas temperaturas. La Figura 48, destaca la importancia de someter el agua utilizada en el proceso de lavado a un tratamiento adecuado antes de su liberación y pasar al siguiente proceso.



**Figura 48.** Lavado de plástico.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.9.17. Secado del Material Plástico:

Durante el proceso de secado como indica en la Figura 49, se lleva a cabo la extracción del plástico picado del agua en la máquina de lavado. Este procedimiento se realiza mediante el uso de un método de centrifugado, en el cual el material plástico pasa a través de una centrifugadora que elimina el agua.



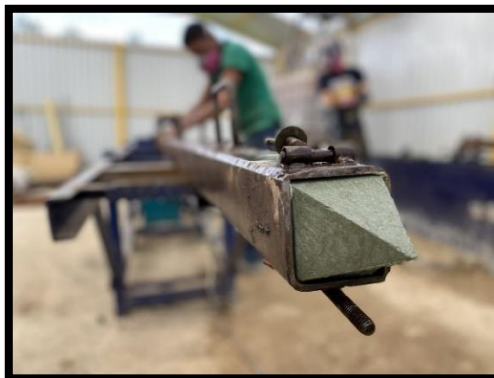
**Figura 49.** Secado del plástico.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.9.18. Extrusión- Moldeado:

El procedimiento de extrusión implica pasar el material plástico por una secuencia de fases en las que se aplica presión y se eleva la temperatura a más de 250 grados Celsius. Durante este proceso, el plástico se disuelve y luego se pasa a través de moldes de acero que le dan la forma final para la producción de diversos productos, como postes, perfiles, listones, tablas, adoquines y otros. Figura 50 y Figura 51, esta actividad se emplea una extrusora de 70 HP operando a 120 voltios, con el propósito de generar la fuerza requerida y eliminar el vapor y el calor generados durante el proceso de extrusión.



**Figura 50.** Extrusión del plástico.



**Figura 51.** Moldeado del plástico a madera plástica.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.9.19. Secado del producto final:

Después de completar todo el proceso de producción del plástico, se obtienen como resultados finales productos de madera plástica, los cuales son almacenados hasta el momento de su distribución al cliente, como lo indica en la Figura 52.







**Figura 52.** Secado del producto final.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.9.20. Caracterización de las maquinarias.

Tras llevar a cabo un análisis utilizando la herramienta de ficha de observación, se pudo observar y detallar las características de cada una de las maquinas empleadas en el procedimiento de una manufactura. Este análisis se centró en los diferentes tipos de máquinas, sus movimientos, la capacidad de procesamiento del plástico y el tiempo requerido para cada una de ellas. El objetivo de este estudio de maquinaria fue optimizar el tiempo de producción y lograr aumentar la eficiencia en la obtención de los productos finales. A continuación, en la Tabla 13, demuestra la caracterización detallada de cada maquinaria.

**Tabla 13.** Descripción de maquinaria.

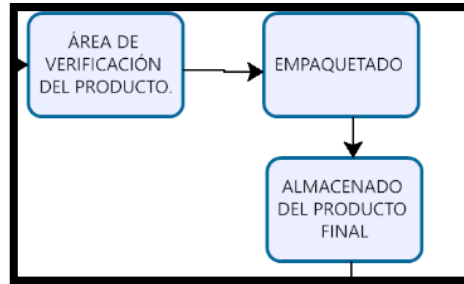
DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA					
Máquinas de producción	Descripción	Movimientos	Capacidad	Tiempos	Maquinaria
<b>Maquinaria #1</b>	Molido	Movimientos de trituración del plástico.	50 kg	30 min	 <p><b>Figura 53.</b> Máquina de molido de plástico.</p>
<b>Maquinaria #2</b>	Lavado	Lavado del plástico para la pérdida de objetos extraños.	25 kg	30 min	 <p><b>Figura 54.</b> Máquina de lavado y enjuague de plástico.</p>
<b>Maquinaria #3</b>	Extrusado	Extrusión del plástico.	50 kg	25 min	 <p><b>Figura 55.</b> Máquina de extrusión de plástico.</p>
<b>Maquinaria #4</b>	Moldeado	Poder darle molde al plástico para poder obtener Tablas, bloques, postes.	1 producto	7 min	 <p><b>Figura 56.</b> Máquina de moldeo de plástico, resultado producto finales de madera plástica.</p>

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".



#### 4.1.1.1.9.21. Diagnóstico del producto final.

Como detalla en la Figura 57, el proceso de aseguramiento de la calidad del producto final implica la revisión individual de cada artículo con el objetivo de asegurar que no representa defectos antes de avanzar a la siguiente fase del ciclo de producción.



**Figura 57.** Proceso de verificación del producto.  
**Fuente:** Planta Procesadora “Plastic Planet”.

#### 4.1.1.1.9.22. Área de verificación del producto.

En el área de verificación del producto, es necesario cumplir con varias normas y procedimientos, los cuales son llevados a cabo por uno de los operarios. En esta etapa, se realiza el empaquetado de los productos de madera plástica y posteriormente se los coloca en el área de almacenamiento.

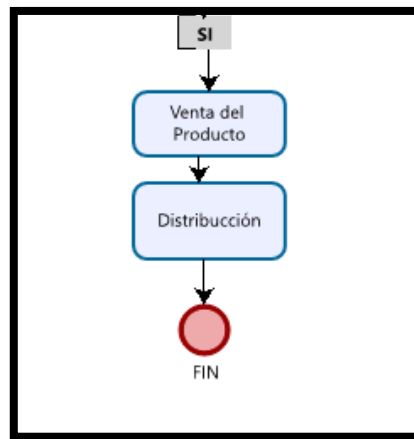
- Paletizado: Garantizar un almacenamiento adecuado del producto final es esencial para prevenir posibles daños como golpes, efectos del clima o deterioro, y para asegurar la satisfacción del cliente. Contamos con un espacio de almacenamiento de 10 m<sup>2</sup> para los productos terminados, lo cual permite manejar una variedad de productos en cantidades apropiadas producidos en la planta procesadora PLASTIC PLANET.



**Figura 58.** Paletizado del producto final.  
**Fuente:** Planta Procesadora “Plastic Planet”.

#### 4.1.1.1.9.23. Área de Distribución.

La planta procesadora PLASTIC PLANET lleva a cabo el transporte de sus productos de consumo masivo con el objetivo de entregar la madera plástica a sus clientes en el tiempo y condiciones adecuadas. En este proceso de distribución, se maneja un volumen mensual aproximado de 3000 productos. Además, al adquirir una gran cantidad de productos, el transporte se lleva a cabo sin cargo adicional. En la Figura 59 detalla sobre el proceso de distribución de la entrega del producto.



**Figura 59.** Proceso de distribución entrega del producto.  
**Fuente:** Planta Procesadora “Plastic Planet”.

- Distribución: Gracias a nuestra flota de vehículos industriales a nivel nacional, el material está preparado para que los clientes puedan recogerlo en las instalaciones de la planta o para ser entregado en su destino final. En la Figura 60, se detalla como realiza el proceso de distribución del producto final al cliente.



**Figura 60.** Distribución del producto final hacia el cliente.  
**Fuente:** Planta Procesadora “Plastic Planet”.

#### 4.1.1.1.10. ABC de productos más comercializados.

Durante este paso, se efectúa una evaluación de la cantidad producida, que se comercializa, utilizando el método ABC como herramienta de clasificación de los productos terminados. Este método permite categorizar los productos en diferentes clases, lo que permite visualizar los productos más vendidos. En este caso, la clase A representa el 80 % de la producción, la clase B representa el 15 % y la clase C representa el 5 %.

La planta procesadora PLASTIC PLANET no mantiene un inventario de producciones terminadas. La implementación del método ABC se presenta como una herramienta sumamente significativa para la planta, ya que posibilita la categorización de las producciones finales.

##### 4.1.1.1.10.1. Categorías de los productos más vendidos con el método ABC.

Este método ABC, ayudo a identificar los productos más vendidos en el mercado, en este método se clasifica en tres categorías. La categoría A representa entre el 80 % del valor de ventas, esto quiere decir, el valor económico y el 20 % es el total de los productos que se vende. La categoría B representa 15 % del valor de ventas, valor económico y 30 % el total de productos que se venden muy poco. La categoría C representa el 5 % del valor económico y el 50 % representa el total de los productos que no se venden mucho.

##### 4.1.1.1.10.2. Productos color café.

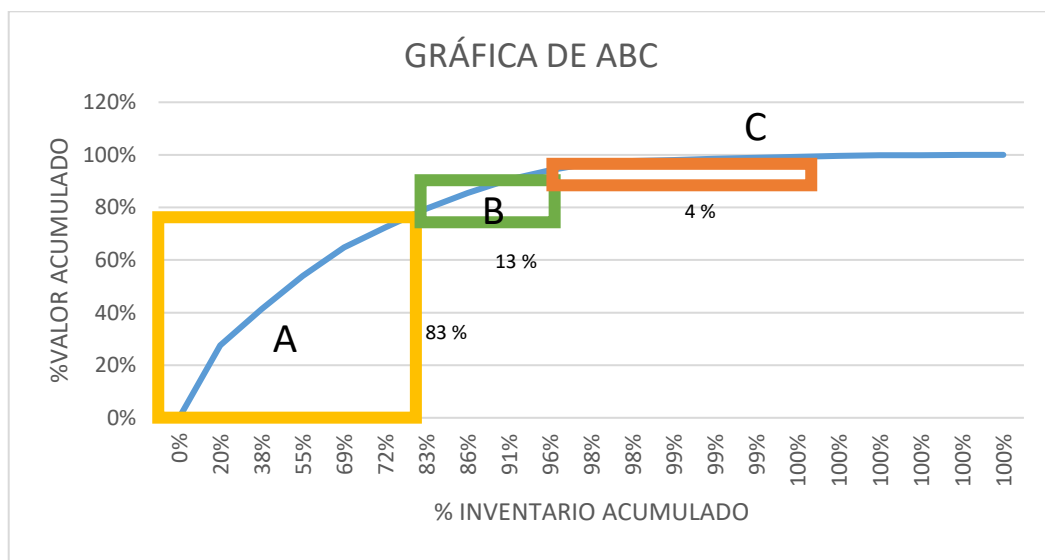
**Tabla 14.** ABC de los productos color café.

% VALOR ACUMULADO	% INVENTARIO ACUMULADO
0%	0%
28%	20%
41%	38%
54%	55%
65%	69%
72%	72%
80%	83%
85%	86%
91%	91%
94%	96%
97%	98%
98%	98%
98%	99%
99%	99%
99%	99%
99%	100%
100%	100%
100%	100%
100%	100%
100%	100%
100%	100%

COLOR CAFÉ	
Código	
VARETA 2	
TABLA 1	
PERFIL 2	
PERFIL 1	
ESTACA 1	
POSTERED 2	
POSTE 2	
POSTE 8	
LISTON 1	
VARETA 1	
PERFIL 3	
TABLA 5	
POSTE 4	
POSTE 5	
POSTE 6	
POSTE 10	
POSTERED 3	
POSTERED 1	
POSTERED 7	
REPISA 1	

**Figura 61.** Productos del color café en el ABC.

**Representación ABC.**



**Figura 62.** Productos de color café del ABC.

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Se ha llevado a cabo un estudio de los productos de código color café, y los hallazgos se muestran lo siguiente, según se señala en la Figura 61 para los productos más destacados utilizando el método ABC, mientras que la Figura 62 proporciona un desglose detallado con sus respectivos valores. La Tabla 14 presenta la clasificación ABC de los productos.

En la categoría A, se encuentra el 83 % del inventario de productos terminados disponibles para su venta y de ellos son productos más relevantes. De este porcentaje, el 80 % tiene un valor económico total de \$ 103.247,50. Los 6 productos incluidos en esta categoría son: vareta 2, tabla 1, perfil 2, perfil 1, estaca 1, poste redondo 2.

En cuanto a la categoría B, representa el 13 % del inventario de productos terminados disponibles para la venta. De este porcentaje, el 14 % tiene un valor económico total de \$ 25.600,00. Los 3 productos incluidos en esta categoría son: poste 2, poste 8 y listón 1. Estos productos son de baja rotación en el mercado.

Por último, la categoría C abarca el 4 % del inventario de productos terminados, y son productos que tienen una demanda limitada. El 6 % de esta categoría tiene un valor económico total de \$ 8.665,50. Los 11 productos incluidos en esta categoría son: vareta 1, perfil 3, tabla 5, poste 4 – 5 – 6 - 10, poste redondo 3, poste redondo 1, poste redondo 7 y repisa 1.

- **Valor acumulado de los productos.**

La Tabla 15, refleja el valor acumulado de los productos realizados.

**Tabla 15.** Valor acumulado de los productos color café.

A	B	C
\$ 103.247,50	\$ 25.600	\$ 8.665,50

**Fuente:** Planta Procesadora “Plastic Planet”.

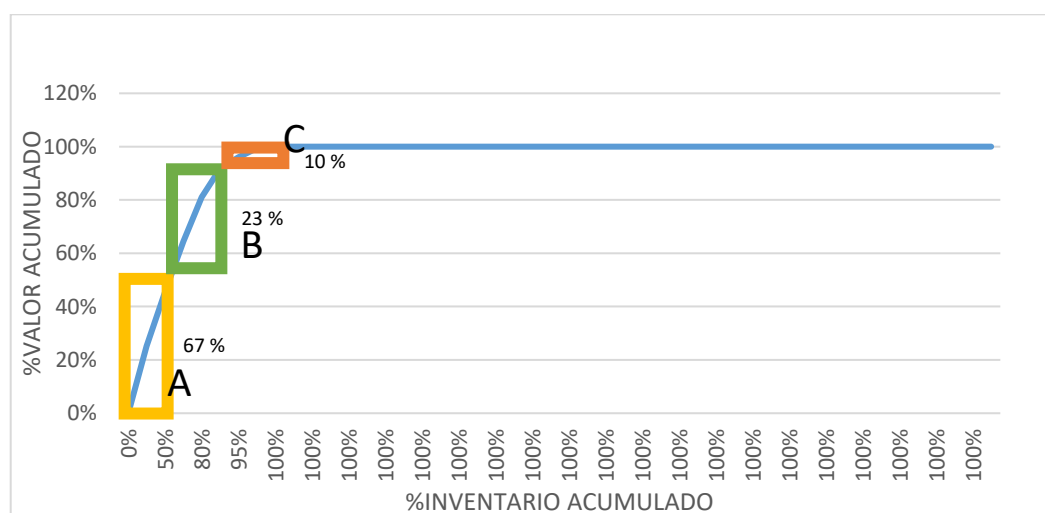
4.1.1.1.10.3. Productos color verde.

**Tabla 16.** ABC de los productos color verde.

		COLOR VERDE	
		Código	
%VALOR ACUMULADO	% INVENTARIO ACUMULADO	TABLAS	
0%	0%	POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	
25%	37%	POSTE RECTANGULAR	
46%	50%	VARAS	
64%	67%	PARALES LISOS	
81%	80%	TABLA CON MACHIMBRE	
92%	90%	POSTE CIRCULAR CON PUNTA	
96%	95%	ADOQUINES PEQUEÑO	
99%	98%	POSTE RECTANGULAR	
100%	100%	POSTE RECTANGULAR	
100%	100%	POSTE RECTANGULAR	
100%	100%	POSTE RECTANGULAR	
100%	100%	POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	
100%	100%	POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	
100%	100%	POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	
100%	100%	POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	
100%	100%	POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	
100%	100%	POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	
100%	100%	TABLAS	
100%	100%	TABLAS	
100%	100%	TABLAS	
100%	100%	TABLAS	
100%	100%	TABLAS	
100%	100%	TABLAS	
100%	100%	TABLAS	
100%	100%	PERFILES	
100%	100%	PERFILES	
100%	100%	PERFILES	
100%	100%	PERFILES	
100%	100%	PERFILES	
100%	100%	VARAS	
100%	100%	VARAS	
100%	100%	VARAS	
100%	100%	VARAS	
100%	100%	VARAS	
100%	100%	VARAS	
100%	100%	VARAS	
100%	100%	VARAS	
100%	100%	VARAS	
100%	100%	PARALES LISOS	
100%	100%	PARALES LISOS	
100%	100%	PARALES LISOS	
100%	100%	PARALES MULTI	
100%	100%	PARALES MULTI	
100%	100%	PARALES REFORZADOS	
100%	100%	ADOQUINES GRANDE	
100%	100%	ADOQUINES MEDIANO	

**Figura 63.** Productos del color verde en ABC.

**Representación ABC.**



**Figura 64.** Grafica de los productos de color verde del ABC.

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Se ha llevado a cabo un estudio de los productos de código color café, y los hallazgos se muestran lo siguiente, según se señala en la Figura 63 para los productos más destacados utilizando el método ABC, mientras que la Figura 64 proporciona un desglose detallado con sus respectivos valores. La Tabla 16 presenta la clasificación ABC de los productos.

En la categoría A, se encuentra el 67 % del inventario de productos terminados disponibles para su venta. Dentro de este porcentaje, el 64 % tiene un valor económico total de \$ 4.600,00. Los 4 productos de esta categoría son: tablas, postes rectangulares con punta, poste rectangular y varas.

Por otro lado, en la categoría B se encuentra el 23 % del inventario de productos terminados disponibles para la venta. Dentro de este porcentaje, el 28 % tiene un valor económico total de \$ 5.790,00. Los 2 productos incluidos en esta categoría son: parales lisos y tabla con machimbrado.

En cuanto a la categoría C, representa el 10 % del inventario de productos terminados, pero son productos que tienen una baja demanda. El 8 % de esta categoría tiene un valor económico total de \$ 1.518,00. Los 41 productos de esta categoría son: poste circular con punta, adoquines pequeños, y los productos restantes son aquellos que no se han vendido durante los meses estudiados.

- **Valor acumulado de los productos.**

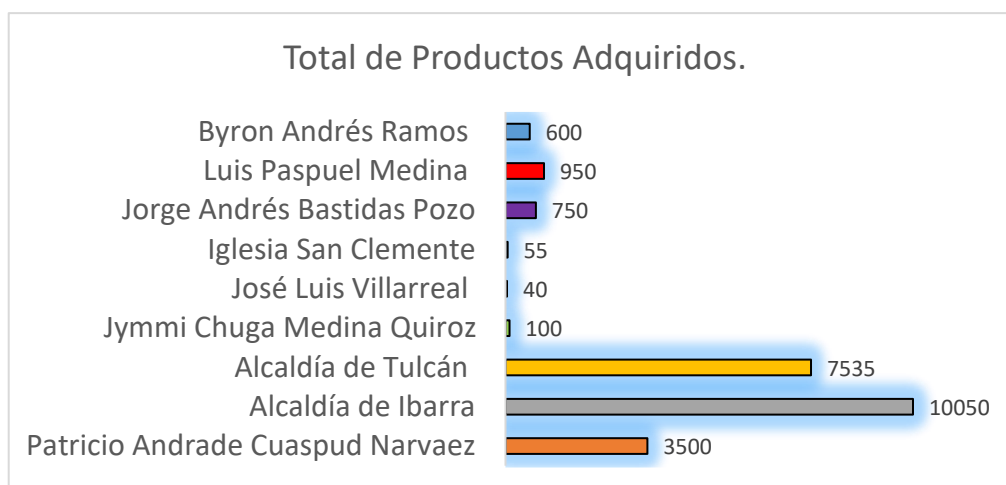
La Tabla 17, refleja el valor acumulado de los productos realizados.

**Tabla 17.** Valor acumulado de los productos del color verde

A	B	C
\$ 4.600,00	\$ 5.790,00	\$ 1.518,00

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.1.1.1. Distribuciones de los productos finales a los clientes.



**Figura 65.** Cantidad de producción adquiridas por los clientes.

Como se puede observar la Figura 65, todos los clientes que han comprado productos de madera plástica están detallados. El cliente de la alcaldía de Ibarra ha adquirido un total de más de 10.050 productos. El segundo cliente, también de una alcaldía, en este caso la de Tulcán, ha comprado un total de 7.535 productos de madera plástica. Por último, el tercer cliente es el señor Patricio Cuaspud, quien compró productos de madera plástica para cercar su campo en San Gabriel.



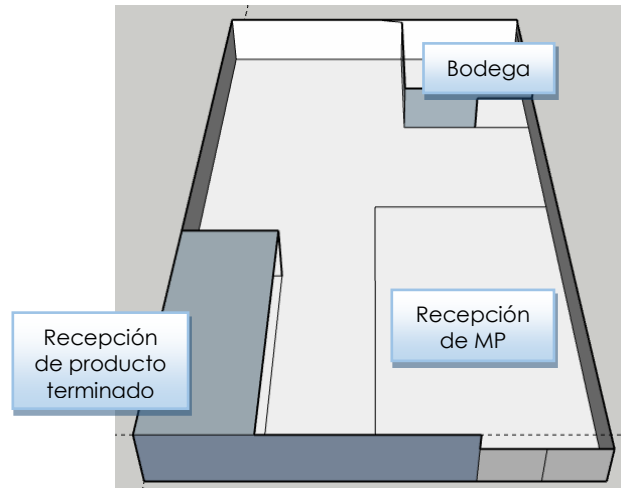
**Figura 66.** Productos de madera plástica terminados.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

La Figura 66 muestra productos acabados y ensamblados que se utilizan en la construcción de parques, cercas para plantas, cerramientos de campos, incluso construcciones para viviendas entre otros trabajos.

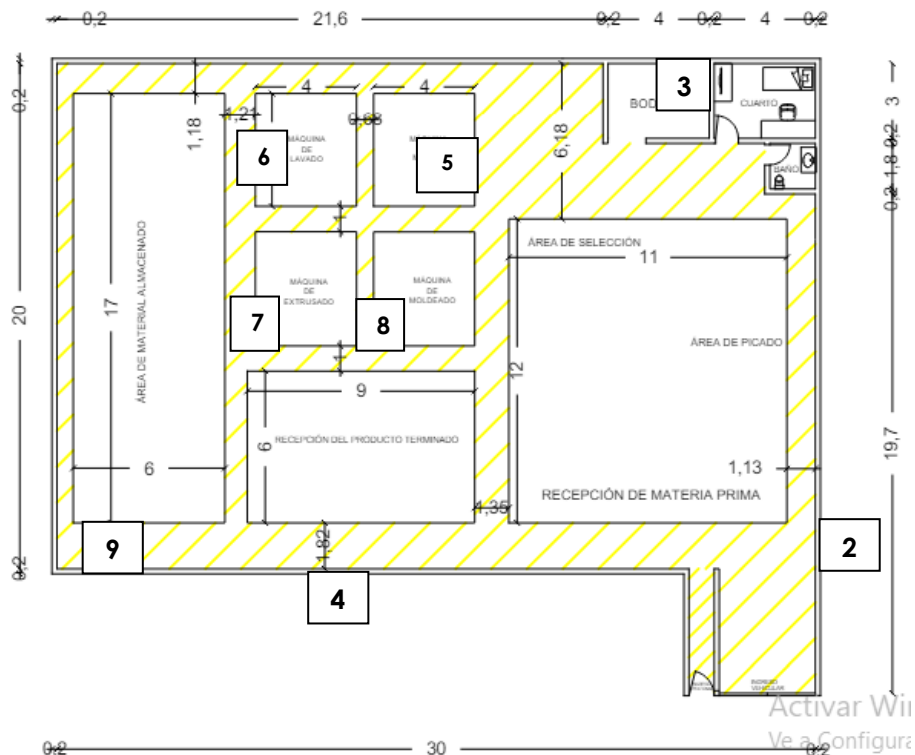


4.1.1.1.12. Zonas y maquinarias de producción.

Actualmente, en la planta procesadora PLASTIC PLANET según se aprecia en la Figura 67 y Figura 68, es proporcionada, de una manera general que tiene sus dimensiones de 25 m de largo, 37 m de largo y 15 m de alto.



**Figura 67.** Layout de los establecimientos de la planta Plastic Planet.



**Figura 68.** Layout actual de la planta Plastic Planet.

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

La Tabla 18, detalla claramente sus mediciones de las zonas de Plastic Planet.

**Tabla 18.** Mediciones de las zonas de la planta Plastic Planet.

ZONAS	MEDIDAS			
	Largo	Ancho	Altura	
1	Planta Plastic Planet	20 m	30 m	
2	Recepción de MP	12 m	11 m	
3	Bodega	4 m	3 m	8 m
4	Recepción de producto terminado	6 m	9 m	10 m
5	Máquina 1 (molido)	4.5 m	4 m	3 m
6	Máquina 2 (lavado)	4.5 m	4 m	1 m
7	Máquina 3 (Extrusado)	4.5 m	4 m	3 m
8	Máquina 4 (moldeado)	4.5 m	4 m	1.80 m
9	Área de material almacenado	17 m	6 m	10 m
10	Cuarto	4 m	3 m	

**Fuente:** Planta Procesadora “Plastic Planet”.

#### **4.1.2. Identificar las deficiencias en la gestión de residuos plásticos en la planta procesadora “PLASTIC PLANET”.**

##### 4.1.2.1. Matriz de impacto de las deficiencias en la planta procesadora Plastic Planet.

La matriz de evaluación de las deficiencias en la planta procesadora PLASTIC PLANET, clasifica las problemáticas según su nivel de impacto. Si se identifican problemas desde el inicio, se consideran de (alta) gravedad y requieren una evaluación y solución inmediata. En el nivel (medio), se presentan problemas con una posibilidad moderada, mientras que en el nivel (bajo) no se observan muchos cambios que requieran corrección. Estos resultados son fundamentales para tomar decisiones en cuanto al abastecimiento, producción, maquinaria y operarios, ya que son estrategias clave para el procesamiento del plástico y la creación del producto de madera plástica. A continuación, en la Tabla 19, señala las deficiencias que presenta PLASTIC PLANET dentro de sus procesos logísticos relacionados con la Gestión de Residuo Plástico.

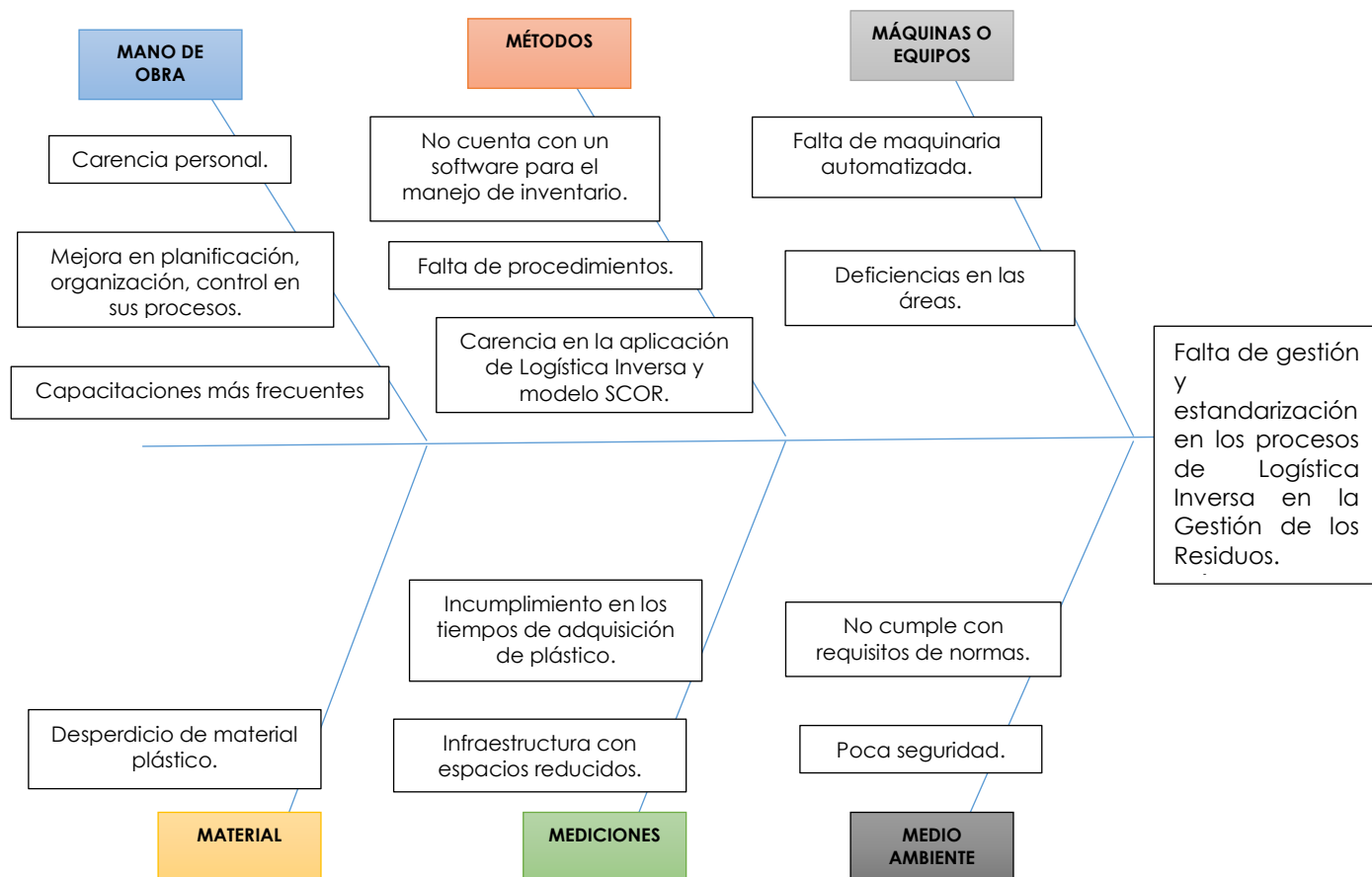
**Tabla 19.** Mediciones de las deficiencias de Plastic Planet.

<b>PLASTIC PLANET</b>			
<b>Nombre del Observador</b>	Brayan Guerrero.		
<b>Localización</b>	Planta Procesadora Plastic Planet – Tulcán.		
<b>Proceso</b>	Reciclaje, Reutilización del plástico a producto de madera plástica.		
<b>N.º de hoja</b>	1		
<b>Tiempo de observación</b>	4 mes.		
<b>Alcance</b>	Registrar acontecimientos de las deficiencias dentro de la planta procesadora Plastic Planet.		
<b>Nivel de impacto</b>	1 – Bajo		
	2 – Medio		
	3 – Alto		
<b>Problemas identificados</b>	<b>Fallas Registradas</b>		
	<b>Impacto</b>	<b>Observación</b>	
<b>APROVISIONAMIENTO.</b>			
<b>1</b>	<b>Falta de programación de adquisición de materia prima.</b>	Bajo	La problemática inicia en la adquisición del plástico, por el cual muchos recicladores no alcanzan a obtener la cantidad requerida, por lo que se adquiere la compra a los acopios, por un valor mayor.
<b>2</b>	<b>Problema de comunicación con los operarios.</b>	Medio	Dentro de la planta procesadora Plastic Planet se remite en no poder tener una comunicación con los operarios, no tienen una asignación fija en el trabajo, y las actividades de las que tienen que desarrollar.
<b>APROVISIONAMIENTO.</b>			
<b>3</b>	<b>Problemas en la gestión de inventario.</b>	Medio	El gerente de la empresa no digita ninguna documentación sobre la materia prima entrante, por lo que no realiza ningún registro sobre la llegada del plástico y puede llevar a la acumulación de exceso de stock o a quedarse sin existencias en momentos críticos.
<b>4</b>	<b>Problemas de rotación de inventario.</b>	Alto	Si la materia prima se queda mucho tiempo en los estantes, pueden volverse obsoletos o perder valor, lo que afecta negativamente a la rentabilidad.
<b>ALMACENAMIENTO.</b>			
<b>5</b>	<b>Condiciones inadecuadas del área de almacenamiento.</b>	Medio	El almacenamiento en condiciones inadecuadas de temperatura, humedad o luz puede afectar la calidad y la vida útil de las materias primas.
<b>6</b>	<b>Falta de espacios requeridos para la materia prima entrante.</b>	Medio	Cuando la materia prima, en este caso el plástico, llega, los operarios suelen dispersarlo en el patio sin llevar a cabo una inspección previa para determinar su ubicación adecuada.
<b>7</b>	<b>Falta de un registro de la cantidad existente de materia prima.</b>	Alto	Se ha constatado que no se lleva a cabo un registro adecuado de la cantidad del plástico acumulado o recibida dentro de la planta.
<b>SELECCIÓN.</b>			
<b>8</b>	<b>Problemática al no verificar el plástico entrante.</b>	Medio	Debido a la necesidad de asegurarse el suministro de materia prima, no se lleva a cabo una verificación del plástico, lo que resulta en la adquisición directa sin realizar una inspección previa.

9	Separación del plástico.	del	Bajo	Los operarios llevan a cabo una separación adecuada que permite distinguir entre el plástico de alta y baja densidad.
<b>SELECCIÓN.</b>				
10	Clasificación del plástico.	del	Bajo	Los operarios realizan una clasificación precisa según el tipo y numeración del plástico, lo cual conduce a obtener resultados positivos durante el proceso de producción de manera efectiva.
<b>PRODUCCIÓN.</b>				
11	Falta de conocimiento de la cantidad de materia prima para la producción.		Medio	Al iniciar la producción, los operarios carecen del conocimiento sobre la cantidad precisa de materia prima que se requiere para la fabricación de determinada cantidad de productos.
12	Maquinaria inadecuada para la producción.		Alto	Debido a limitaciones económicas, no cuentan con maquinaria de alta calidad, por lo tanto, las máquinas son construidas de forma improvisada por el personal industrial, sin seguir estándares técnicos establecidos.
13	Problemas de cumplimiento de normativas y regulaciones:	de de y	Alto	La necesidad de cumplir con normativas y regulaciones específicas para el nuevo producto puede ser complicada y requerir tiempo adicional.
14	Falta de experiencia en la producción del nuevo producto.		Alto	La falta de experiencia en la fabricación del nuevo producto puede llevar a errores y retrasos en la
15	Falta de capacitación del personal.		Alto	Si el personal no está adecuadamente capacitado para producir el nuevo producto, puede resultar en errores de producción y baja calidad.
16	Procesos de producción optimizados:	de no	Alto	Si los procesos de fabricación no están bien definidos o son ineficientes, puede resultar en una producción lenta o costosa.
<b>DISTRIBUCIÓN.</b>				
17	Falta de registro de los clientes y productos terminados.		Alto	El dueño no mantiene un registro de los clientes que efectúan compra de los productos terminados.
18	Falta de inspección del producto.		Bajo	Al concluir la producción, se asigna a los operarios la tarea de verificar los productos terminados para evitar posibles devoluciones.
19	Problemas de transporte y logística.		Bajo	Retrasos en la entrega, daños durante el transporte y costos elevados pueden afectar negativamente la distribución.
20	Exceso o falta de productos		Alto	Contar con un exceso de inventario puede ocasionar gastos por almacenamiento y productos obsoletos, mientras que tener una cantidad insuficiente puede resultar en la pérdida de ventas y la insatisfacción de los clientes.

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

4.1.2.2. Diagrama de Ishikawa para la identificación del problema de la planta procesadora PLASTIC PLANET.



**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

4.1.2.3. Evaluación del proceso de la Logística Inversa en la Gestión de los Residuos Plásticos.

Al señalar las deficiencias en la Gestión de Residuos Plásticos mediante la Logística Inversa, se evidencian todas las desventajas que conllevan los procedimientos de dicha Logística Inversa. Con el fin de reconocer los inconvenientes presentes en los procedimientos en la planta procesadora PLASTIC PLANET, se ha elaborado una matriz que documenta los procesos relacionados con la Logística Inversa.

Esto permite identificar los principales problemas que surgen desde la adquisición del plástico hasta los procesos de producción. La creación de esta matriz involucró tener en cuenta el proceso administrativo compuesto por tres etapas: Planificación, Organización y Control.

A continuación, en la Tabla 20 se describe en detalle todas las actividades de los procesos de la Logística Inversa utilizando tres criterios que ayudarán asignar evaluaciones a cada actividad dentro del área. Estos criterios son: Se Implementa, Se Establece, Se Mantiene, y se fundamenta con la Norma ISO 9001:2015, que se centra en el sistema de gestión de calidad para lograr eficiencia en los procesos. La calificación se otorga según el autor Pérez (2020). Si se lleva a cabo cada uno de los parámetros en cada etapa, se asignará la calificación correspondiente.

**Tabla 20.** Criterios de evaluación establecidos por la Norma ISO 9001:2015.

Clasificación	Parámetros	Criterios	
10	Se Establece	✓	Cumple completamente con el criterio enunciado.
	Se Implementa	✓	
	Se Mantiene	✓	
5	Se Establece	✓	Cumple parcialmente con el criterio enunciado.
	Se Implementa	✓	
	No se Mantiene	×	
3	Se Establece	✓	Cumple con el mínimo del criterio enunciado.
	No se Implementa	×	
	No se Mantiene	×	
0	No se Establece	×	No cumple con el criterio enunciado.
	No se Implementa	×	
	No se Mantiene	×	

**Fuente:** Pérez (2020).

Cada acción que cumpla con los estándares de las actividades del proceso será señalada con un visto (✓), mientras que aquellas que no se ejecuten de acuerdo con la actividad programada serán marcadas con una equis (X). Una medida que alcance tres vistos obtendrá una puntuación de 10. Si logra dos vistos, se le asignará una calificación de 5; con un visto, la calificación será de 3, y si no obtiene ningún visto, la calificación será de 0.

Como detalla en la Tabla 21, la Logística Inversa consta de 5 fases, las cuales son las siguientes. Cada medida se ha evaluado en función de su cumplimiento con los tres criterios (Se Establece, Se Implementa, Se Mantiene) de cada una de las etapas del proceso administrativo en el contexto de la logística inversa.

**Tabla 21.** Procesos y mediciones de las etapas de Plastic Planet.

ETAPAS	MEDICIONES
Aprovisionamiento	4 mediciones
Almacenamiento	3 mediciones
Selección	3 mediciones
Producción	6 mediciones
Distribución	4 mediciones

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

La Tabla 22 presenta una conceptualización detallada de los tres parámetros que se van a abordar.

**Tabla 22.** Descripción de las etapas y parámetros.

Etapas	Definición	Parámetros		
		Se Establece	Se Implementa	Se Mantiene
<b>Planificación</b>	Alzacri (2014), "consiste en establecer metas y objetivos, es decir, las actividades a seguir. Responde a la pregunta ¿Qué se quiere hacer?" (párr. 24).	Hacer	que Poner en	Hacer que
<b>Organización</b>	Alzacri (2014), consiste en ordenar y distribuir el trabajo de una manera estructurada y sistematizada para así alcanzar los objetivos. Responde a la pregunta ¿Cómo se va a hacer?(párr. 25).	una actividad comience a funcionar	una actividad y llevar a cabo la actividad determinada.	una actividad continúe y se mantenga en su operación.
<b>Control</b>	Alzacri (2014), comprar los resultados con lo planeado a fin de asegurarse que las actividades se llevaron a cabo de acuerdo con el plan establecido. Responde a la pregunta ¿Cómo se ha realizado? (párr. 26).	continúe.		

**Fuente:** Alzacri (2014).

#### 4.1.2.3.1. Actividades del proceso de la etapa de Aprovisionamiento.

- **Actividad 1:** Aprovisionamiento.

La Tabla 23 muestra sobre la explicación del proceso de Aprovisionamiento definiendo su descripción, actividad a realizar y quien es responsables del proceso.

**Tabla 23.** Actividad 1 Aprovisionamiento.

<b>Descripción</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
A diario se entregará la planificación diaria del procedimiento de adquisición de pedidos de plástico, con el propósito de obtener datos y estimar los plazos previstos para recibir las materias primas. Esto permitirá una comunicación eficaz con el operador del área para designar un lugar destinado a la recepción del plástico como la materia prima.	Ingreso de materia prima (Plástico).	Gerente – Operario.

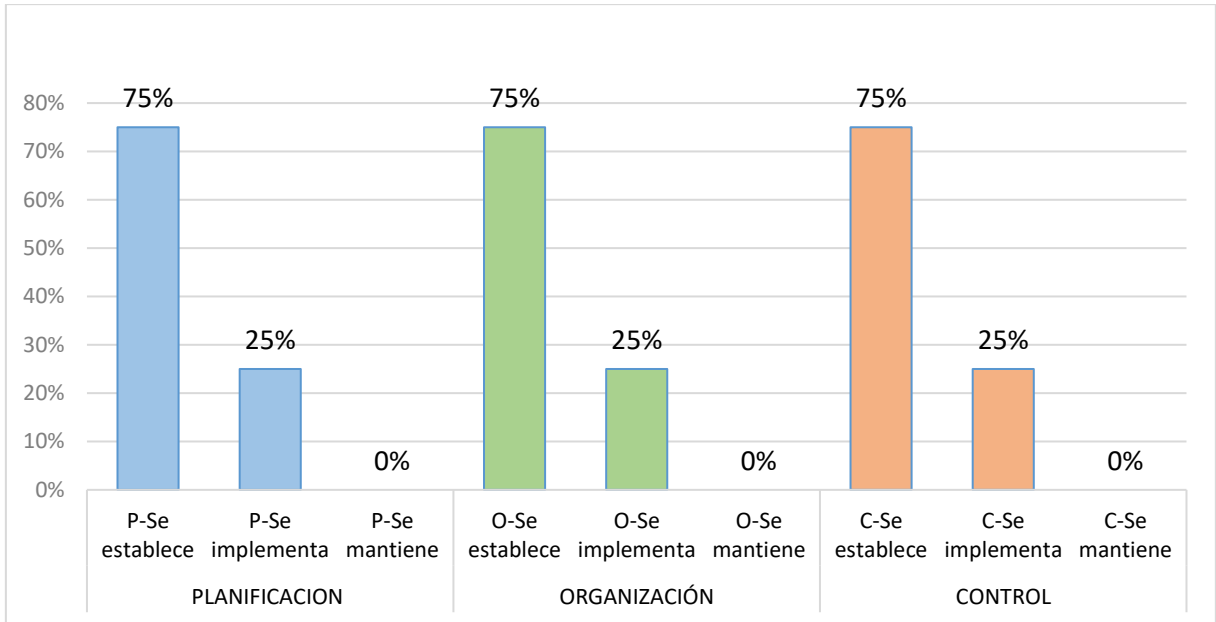
**Fuente:** Planta Procesadora “Plastic Planet”.

Análisis.

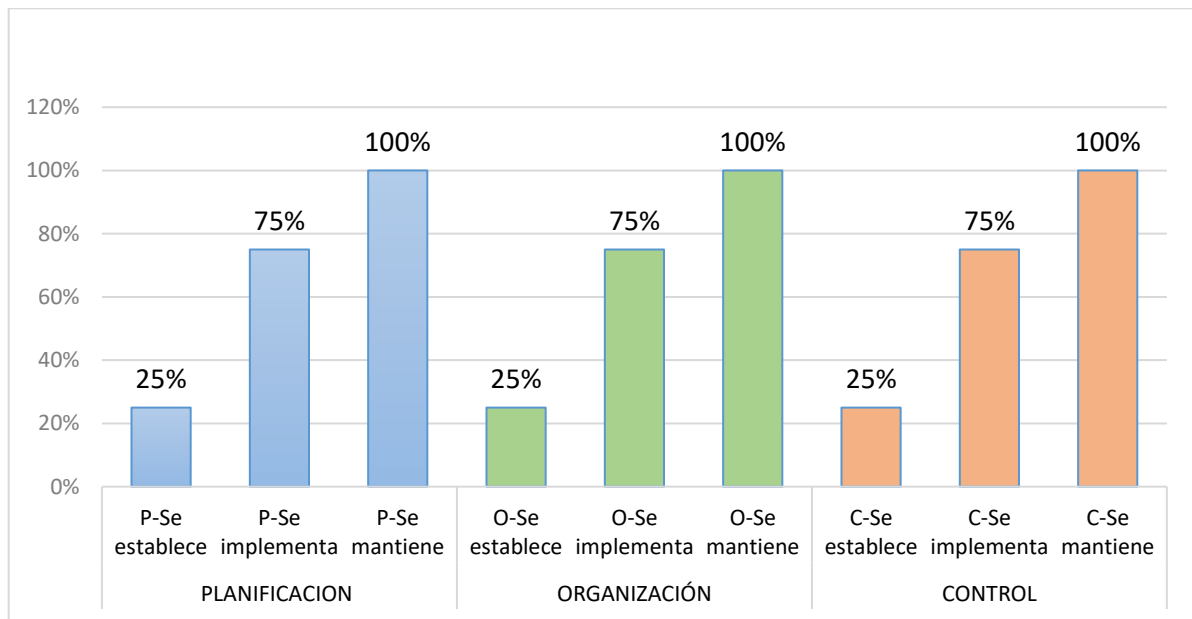
La primera actividad del proceso de aprovisionamiento consta de cuatro mediciones: Falta de programación de la adquisición de materia prima, Problema de comunicación con los operarios, Problema en la gestión de inventario, Problema de rotación de inventario. Cada medición se puntúa en una escala de 10 puntos, lo que conlleva una puntuación total de 40 puntos para cada fase.

- Durante las etapas, (Planificación), (Organización), (Control), se alcanzó un resultado de 11 puntos, equivalente al 27,5 % de desempeño en la actividad de revisiones. Esta puntuación se debió a que las mediciones no se ajustaron a los estándares internos de la planta. En la medición M1, se definieron los parámetros (se establece, se implementa) y se le otorgó una calificación de 5 puntos. En el caso de M2 y M3, se estableció solo un parámetro, (se establece), lo que resulta en una calificación de 3 puntos. En cuanto a la medición M4, no se obtuvo ningún puntaje, lo que indica que no se cumplieron los requisitos para una calificación adecuada. Además, al considerar las calificaciones erróneas, el puntaje total fue de 29 puntos, lo que representa un incumplimiento del 72,5 %. Esto señala que la planta no está gestionando esta etapa de manera apropiada y se requiere acciones para mejorar la situación. A continuación, la Figura 69 detalla sobre la Ilustración del total de vistos de las actividades de Aprovisionamiento y la Figura 70 ilustra el total de X de las actividades de Aprovisionamiento.





**Figura 69.** Ilustración del total de vistos de las actividades de Aprovisionamiento.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".



**Figura 70.** Ilustración del total de X de las actividades de Aprovisionamiento.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Los detalles proporcionados previamente se encuentran registrados en la Tabla 24:

**Tabla 24.** Medición del proceso: Aprovisionamiento.

MEDICIONES		PLANIFICACIÓN				ORGANIZACIÓN				CONTROL			
		Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado
<b>M1</b>	Falta de Programación de la adquisición de materia prima.	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5
<b>M2</b>	Falta de comunicación con los operarios.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3
<b>M3</b>	Problema en la gestión de inventario.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3
<b>M4</b>	Problema de rotación de inventario.	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	0
Total, mediciones	<b>4</b>	<b>Total (✓)</b>				3	0	0	11	3	1	0	11
		% participación				75%	25%	0%	27,5%	75%	25%	0%	27,5%
Total, calificación	<b>40</b>	<b>Total (X)</b>				1	3	4	29	1	3	4	29
		% participación				25%	75%	100%	72,5%	25%	75%	100%	72,5%

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.2.3.2. Actividades del proceso de la etapa de Almacenamiento.

- **Actividad 2:** Almacenamiento.

La Tabla 25 muestra sobre la explicación del proceso de Almacenamiento definiendo su descripción, actividad a realizar y quien es responsables del proceso.

**Tabla 25.** Actividad 2 Almacenamiento.

<b>Descripción</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
Antes de designar un espacio de almacenamiento para el plástico, el departamento operativo deberá consultar al encargado del área de almacenamiento para recibir el material. El operador, a su vez, confirmará la disponibilidad del espacio mediante correo electrónico o vía WhatsApp. De esta manera, se podrá mantener un registro ordenado de la cantidad de plástico almacenada, asegurando una gestión adecuada.	Cantidad de plástico almacenada.	Operarios.

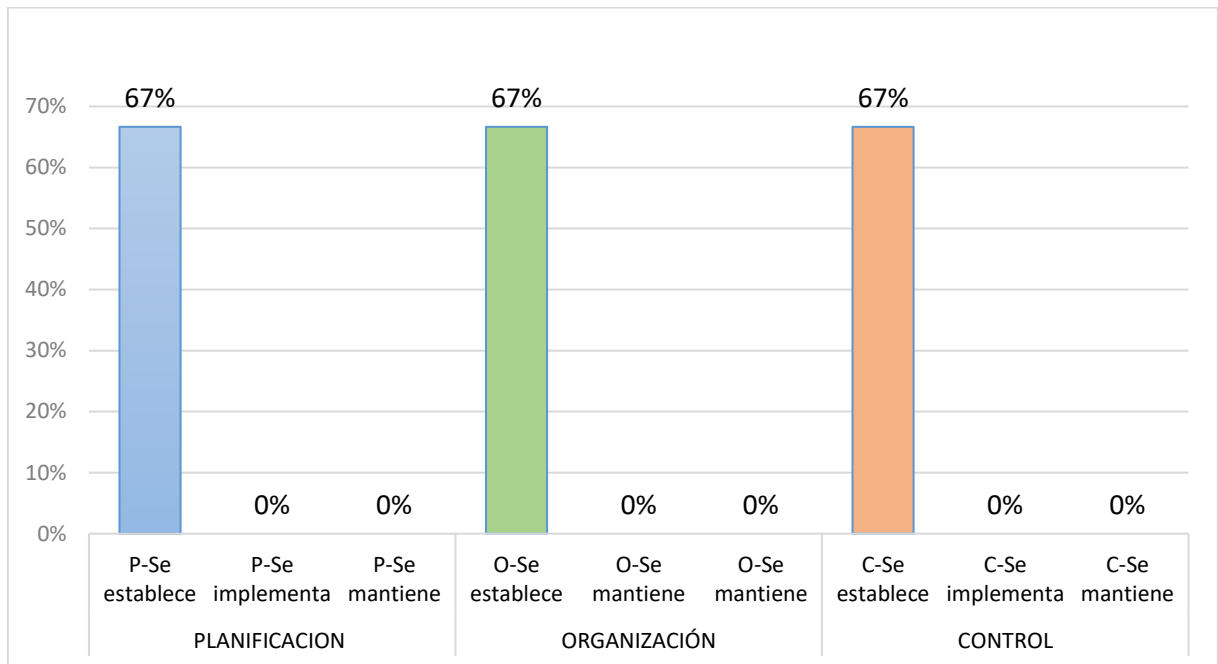
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Análisis:

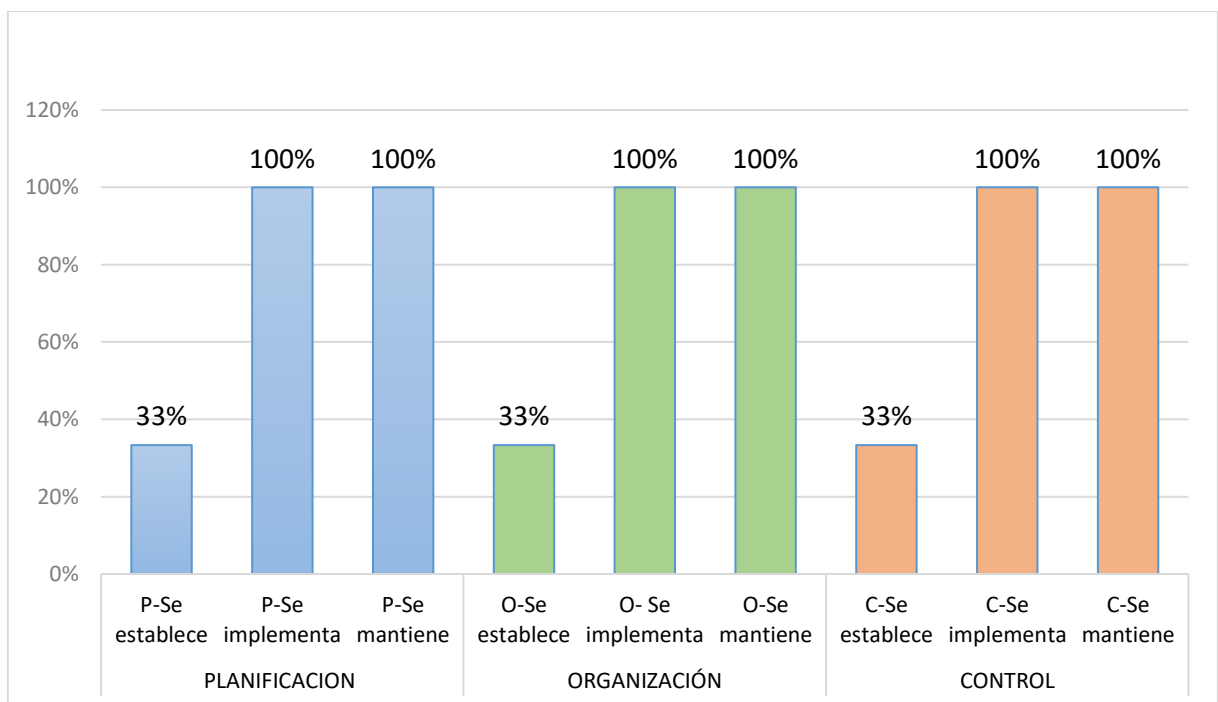
La segunda actividad del proceso de almacenamiento consta de cuatro mediciones: Condiciones inadecuadas del área del almacenamiento, Falta de espacios requeridos para la materia prima entrante, Falta de un registro de la cantidad existente de materia prima. Cada medición se puntúa en una escala de 10 puntos, lo que conlleva a una puntuación total de 30 puntos para cada fase.

- Durante las fases, (Planificación), (Organización), (Control), se detalla una calificación de un resultado de 6 puntos, equivalente al 20 % de desempeño en la actividad de revisiones. Esta puntuación se debió a que las mediciones no se ajustaron a los estándares internos de la planta. En las mediciones M1,M2, se definieron los parámetros (se establece), y se le otorgó una calificación de 3 puntos. Además, al considerar las calificaciones erróneas, el puntaje total fue de 24 puntos, lo que representa un incumplimiento del 80 %. Esto señala que la planta no está gestionando esta etapa de manera apropiada y se requiere acciones para mejorar la situación. A continuación, la Figura 71 detalla sobre

la Ilustración del total de vistos de las actividades de Almacenamiento y la Figura 72 ilustra el total de X de las actividades de Almacenamiento.



**Figura 71.** Ilustración de total vistos de las actividades de Almacenamiento.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".



**Figura 72.** Ilustración total de X de las actividades de Almacenamiento.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Los detalles proporcionados previamente se encuentran registrados en la Tabla 26:

**Tabla 26.** Medición del proceso: Almacenamiento.

MEDICIONES		PLANIFICACIÓN				ORGANIZACIÓN				CONTROL			
		Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado
<b>M1</b>	Condiciones inadecuadas del área de almacenamiento.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3
<b>M2</b>	Falta de espacios requeridos para la materia prima.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3
<b>M3</b>	Falta de un registro de la cantidad existente de materia prima.	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	0
Total, mediciones	<b>3</b>	<b>Total (✓)</b>				2	0	0	6	2	0	0	0
		% participación				67%	0%	0%	20%	67%	0%	0%	20%
Total, calificación	<b>30</b>	<b>Total (X)</b>				1	3	3	30	1	3	3	30
		% participación				33%	100%	100%	80%	33%	100%	100%	80%

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.2.3.3. Actividades del proceso de la etapa de Selección.

- **Actividad 3:** Selección.

La Tabla 27 muestra sobre la explicación del proceso de Selección definiendo su descripción, actividad a realizar y quien es responsables del proceso.

**Tabla 27.** Actividad 3 Selección.

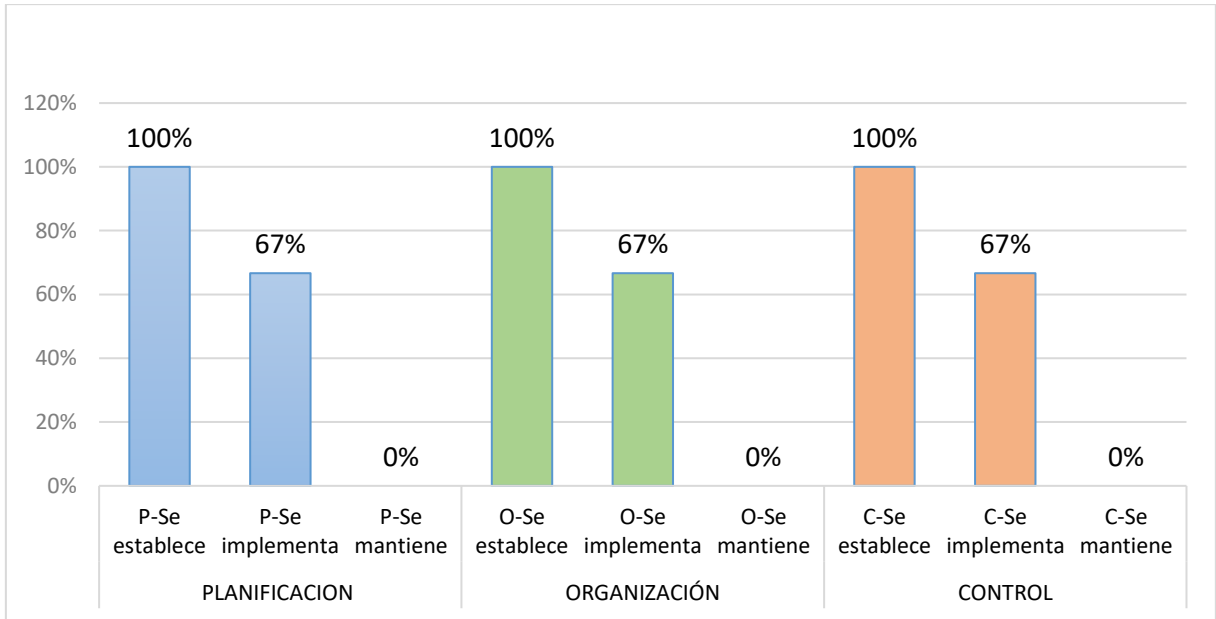
<b>Descripción</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
Los operarios deberán llevar a cabo múltiples análisis físicos para controlar la calidad del plástico que se utilizará en la producción. Esto implica llevar a cabo una adecuada separación de los distintos tipos de plástico y clasificarlos según su numeración correspondiente. Es crucial que la verificación del plástico sea completamente precisa y garantice una calidad eficiente al 100 %.	Verificación de materia prima seleccionada y clasificada.	Operario.

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

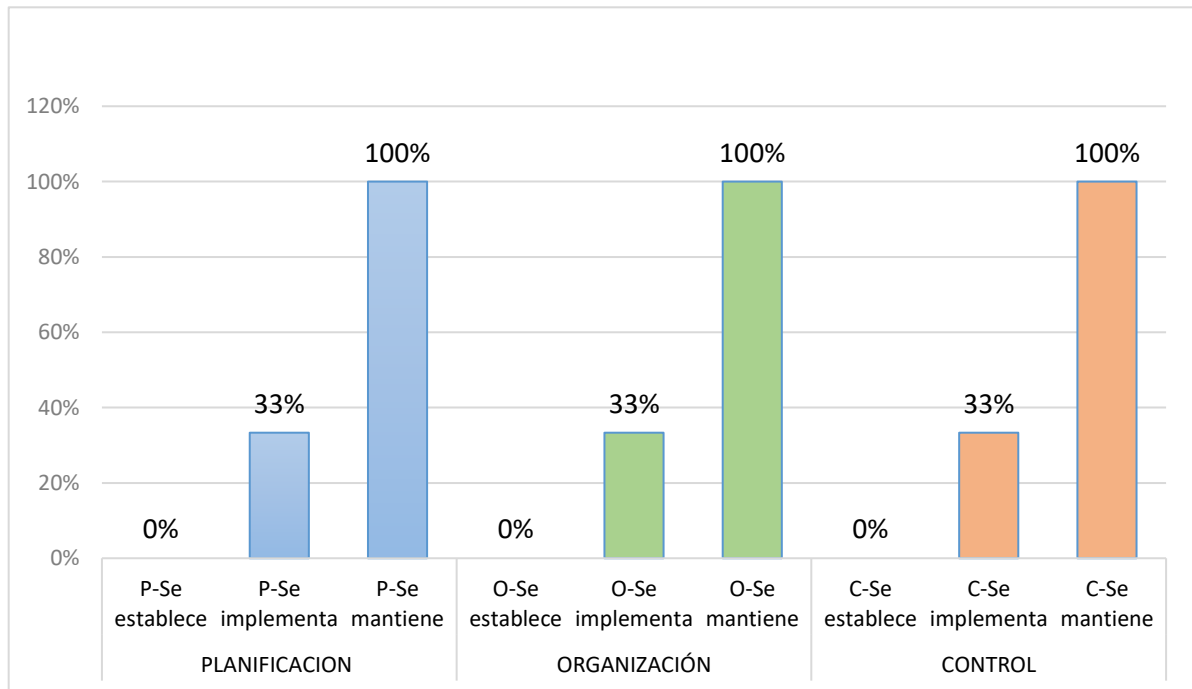
Análisis:

La tercera actividad del proceso de selección consta de tres mediciones: verificación del plástico, separación del plástico, clasificación para la producción. Cada medición se puntúa en una escala de 10 puntos, Lo que conlleva a una puntuación total de 30 puntos para cada fase.

- Durante las fases, (Planificación), (Organización), (Control), se obtuvo un resultado de 13 puntos, equivalente al 43 % del desempeño en la actividad. Esta puntuación se debió a que las mediciones no se ajustaron a los estándares internos de la planta. En la medición M1, se definió el parámetro (se establece) que se le otorga una calificación de 3 y M2, M3, se definieron los dos parámetros (se establece, se implementa) y se le otorgó una calificación de 5 puntos. Además, al considerar las calificaciones erróneas, el puntaje total fue de 17 puntos, lo que representa un incumplimiento del 57 %. Esto señala que la planta no está gestionando en esta etapa de manera apropiada y se requiere acciones para mejorar la situación. A continuación, la Figura 73 detalla sobre la Ilustración del total de vistos de las actividades de Selección y la Figura 74 ilustra el total de X de las actividades de Selección.



**Figura 73.** Ilustración de total de vistos de las actividades de Selección.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".



**Figura 74.** Ilustración del total de X de las actividades de Selección.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Los detalles proporcionados previamente se encuentran registrados en la Tabla 28:

**Tabla 28.** Medición del proceso: Selección.

MEDICIONES		PLANIFICACIÓN				ORGANIZACIÓN				CONTROL			
		Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado
<b>M1</b>	Verificación del plástico.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3
<b>M2</b>	Separación del plástico.	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5
<b>M3</b>	Clasificación del plástico.	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5
Total, mediciones	<b>3</b>	<b>Total (✓)</b>				3	2	0	13	3	2	0	13
		% participación				100%	67%	0%	43%	100%	67%	0%	43%
Total, calificación	<b>30</b>	<b>Total (X)</b>				0	1	3	17	0	1	3	17
		% participación				0%	33%	100%	57%	0%	33%	100%	57%

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".



#### 4.1.2.3.4. Actividades del proceso de la etapa de Producción.

- **Actividad 4:** Producción.

La Tabla 29 muestra sobre la explicación del proceso de Producción definiendo su descripción, actividad a realizar y quien es responsables del proceso.

**Tabla 29.** Actividad 4 Producción.

<b>Descripción</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
El inicio de la producción una vez que se haya obtenido una materia prima eficiente. Se procede entonces a realizar la transformación del plástico de manera adecuada, asegurándose de evitar cualquier contratiempo o falla que pueda surgir. Se lleva a cabo una organización exhaustiva tanto por parte de los operarios como mediante la verificación de la estabilidad de las maquinarias.	Registro de materia prima utilizada y al utilizar.	Operario.

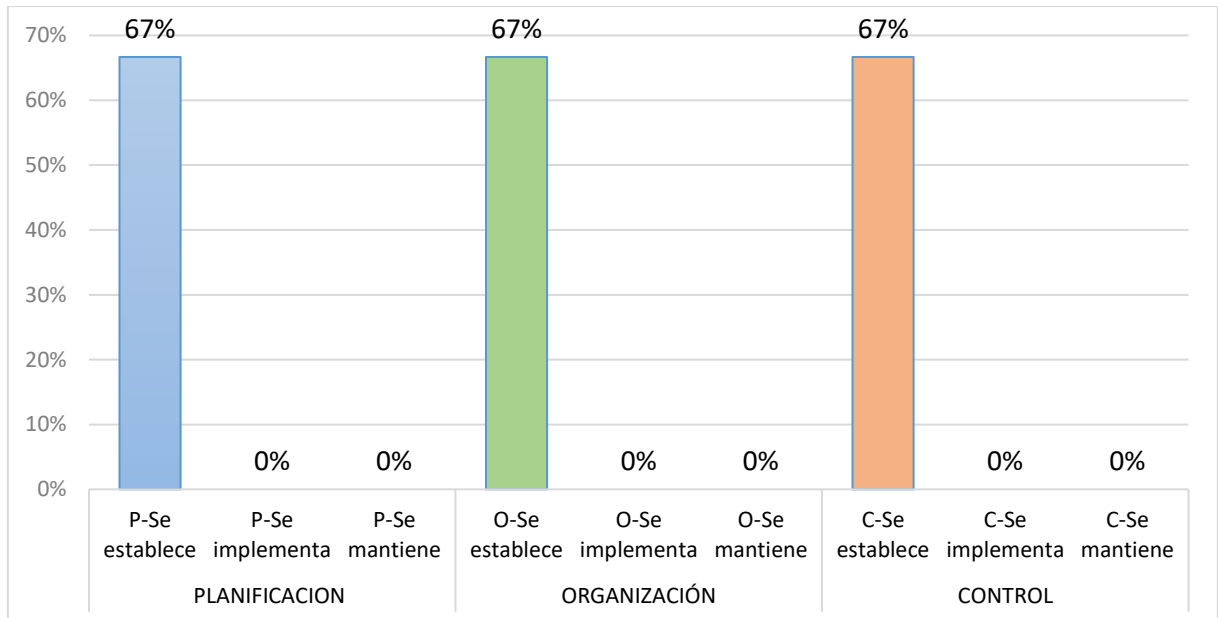
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Análisis:

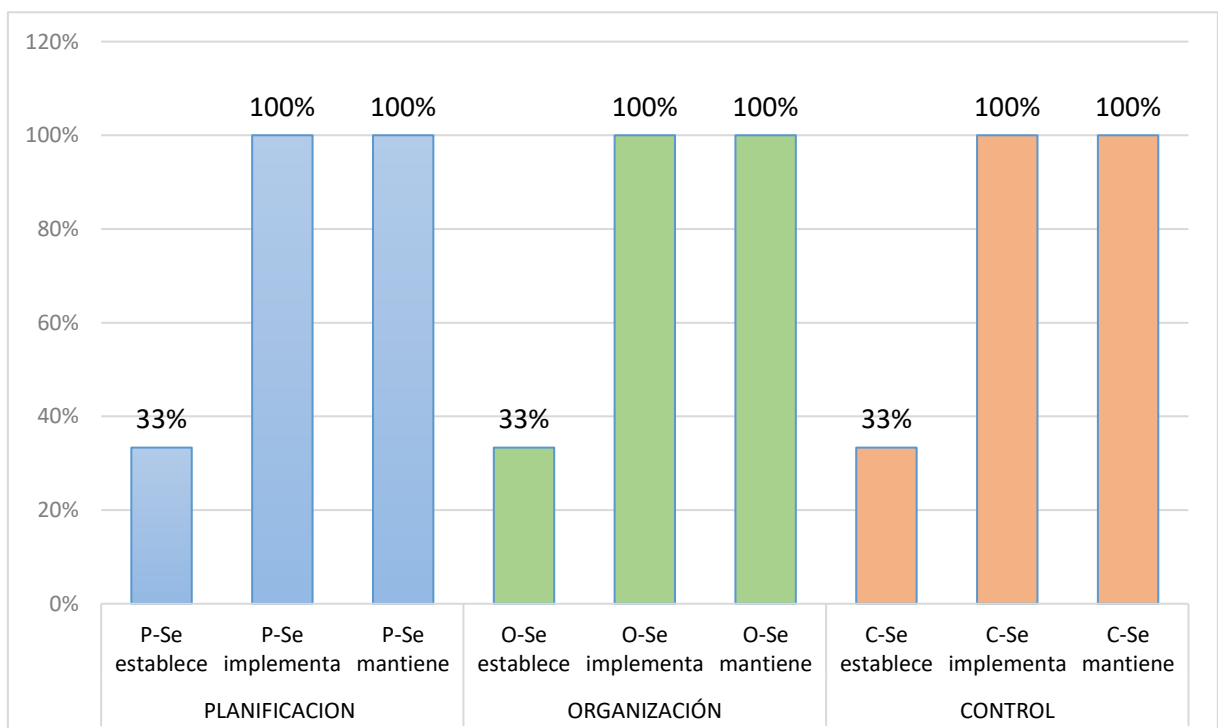
La actividad del proceso de producción consta de seis mediciones: Falta de conocimiento de la cantidad de materia prima para la producción, Maquinaria inadecuada, Problema de cumplimiento de Normas y Regulaciones, Falta de experiencia en la producción del nuevo producto, Falta de capacitación del personal, Proceso de producción no optimizado. Cada medición se puntúa en una escala de 10 puntos, Lo que conlleva a una puntuación total de 60 puntos para cada fase.

- Durante las fases, (Planificación), (Organización), (Control), se detalla una calificación de 12 puntos, equivalente al 20 % del desempeño en la actividad. Esta puntuación se debió a que las mediciones no se ajustaron a los estándares internos de la planta. En las mediciones M1, M4, M5, M6, se definió un solo parámetro (se establece) y se le otorgó una calificación de 3 puntos. En cuanto a las mediciones M1, M2, M3 y el restante de parámetros no se obtuvo ningún puntaje, lo que indica que no se cumplieron los requisitos para una calificación adecuada. Además, al considerar las calificaciones erróneas, el puntaje total fue de 48 puntos, lo que representa un incumplimiento del 80 %. Esto señala que la planta no está gestionando esta etapa de manera

apropiada y se requiere acciones para mejorar la situación. A continuación, la Figura 75 detalla sobre la Ilustración del total de vistos de las actividades de Producción y la Figura 76 ilustra el total de X de las actividades de Producción.



**Figura 75.** Ilustración del total de vistos de las actividades de Producción.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".



**Figura 76.** Ilustración del total de X de las actividades de Producción.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Los detalles proporcionados previamente se encuentran registrados en la Tabla 30 siguiente:

**Tabla 30.** Medición del proceso: Producción.

MEDICIONES		PLANIFICACIÓN				ORGANIZACIÓN				CONTROL				
		Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	
<b>M1</b>	Falta de conocimiento de la cantidad de plástico para la producción.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	
<b>M2</b>	Maquinaria inadecuada para la producción.	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	0	
<b>M3</b>	Problema de cumplimiento de Normas y Regulaciones.	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	0	
<b>M4</b>	Falta de experiencia en la producción del nuevo producto.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	
<b>M5</b>	Falta de capacitación al personal.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	
<b>M6</b>	Proceso de producción no optimizado.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	
Total, mediciones	<b>6</b>	<b>Total (✓)</b>	4	0	0	12	4	0	0	12	4	0	0	9
		% participación	67%	0%	0%	20%	67%	0%	0%	20%	67%	0%	0%	20%
Total, calificación	<b>60</b>	<b>Total (X)</b>	2	6	6	48	2	6	6	48	2	6	6	48
		% participación	33%	100%	100%	80%	33%	100%	100%	80%	33%	100%	100%	80%

Fuente: Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.2.3.5. Actividades del proceso de la etapa de Distribución.

- **Actividad 5:** Distribución.

La Tabla 31 muestra sobre la explicación del proceso de Distribución definiendo su descripción, actividad a realizar y quien es responsables del proceso.

**Tabla 31.** Actividad 5 Distribución.

Descripción	Actividad	Responsable
La fase final, se llevan a cabo diversos controles del producto final con el objetivo de evitar devoluciones y asegurar la satisfacción del cliente con el producto terminado.	Registro de la salida del producto final.	Gerente
	Registro de una guía de llegada del producto al cliente.	Transportista

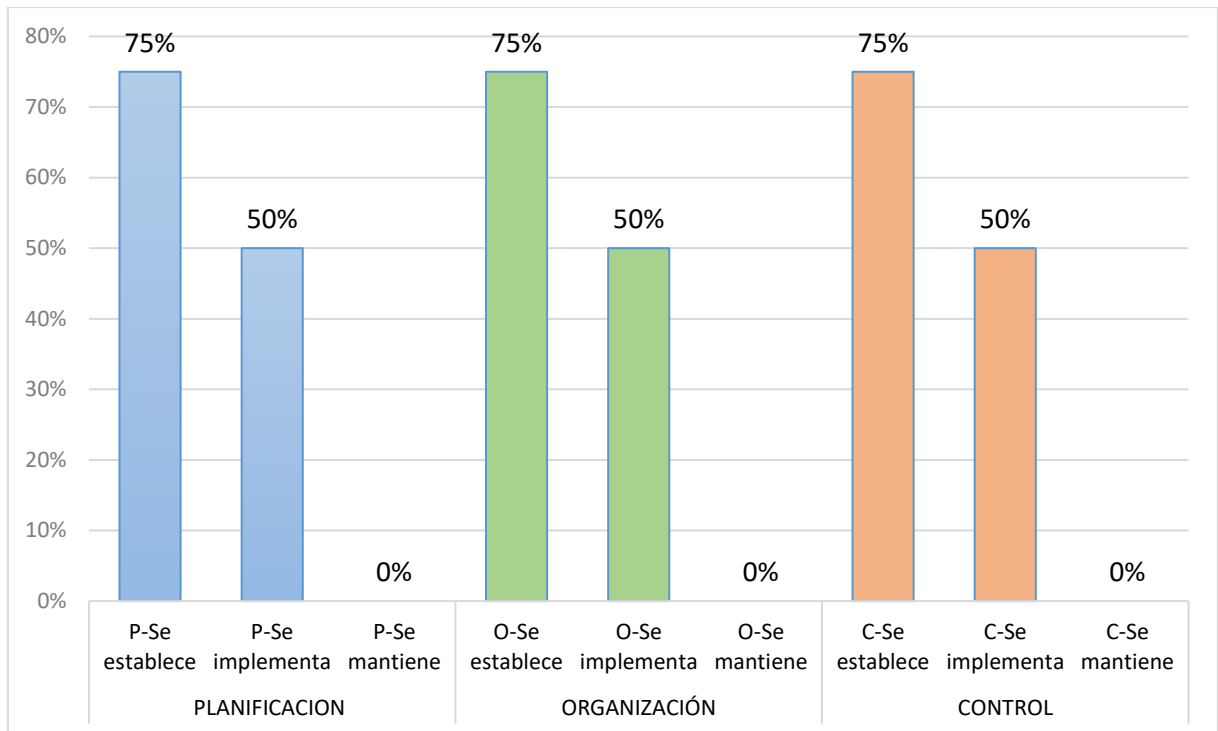
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Análisis:

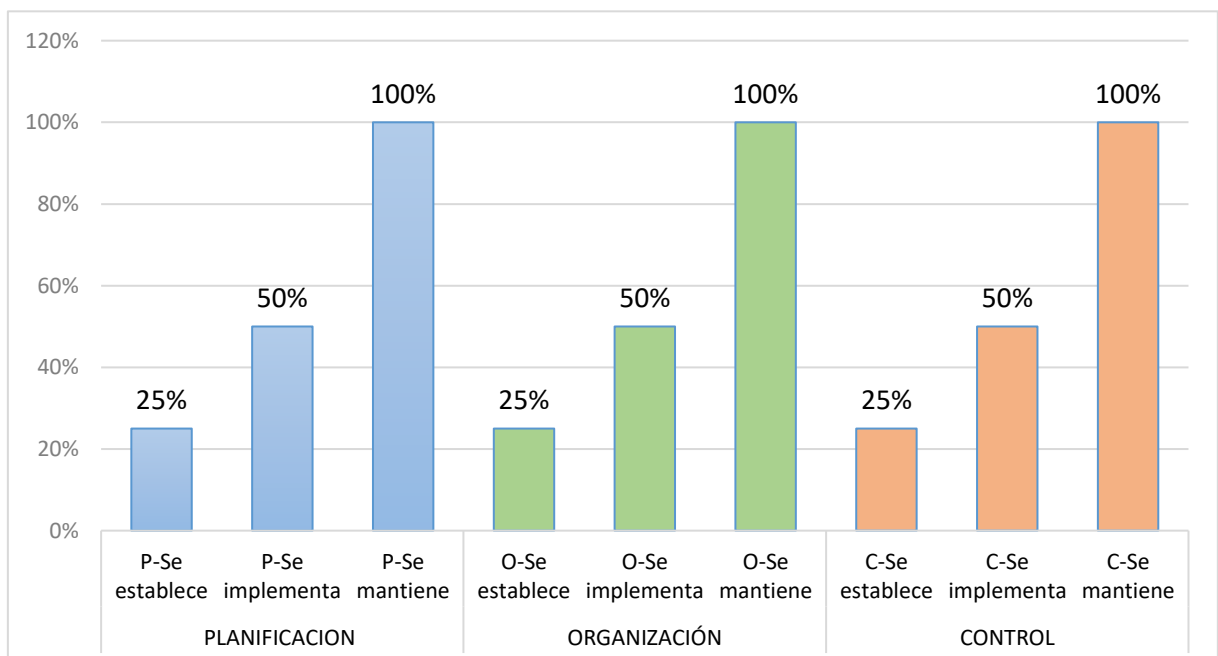
La actividad del proceso de venta consta de seis mediciones: Falta de registro de los clientes, Falta de inspección del producto, Problema del transporte y logística, Exceso o falta de productos . Cada medición se puntúa en una escala de 10 puntos, lo que resulta en una calificación total de 40 puntos para cada etapa.

- Durante las fases, (Planificación), (Organización), (Control), se detalla con una calificación de 13 puntos, equivalente al 32,5 % del desarrollo en la actividad. Esta puntuación se debió a que las mediciones no se ajustaron a los estándares internos de la planta. En las mediciones M2, se definió el parámetro (se establece) y le otorga una calificación de 3 puntos. Por otro lado, la medición M3, M4, se definieron los dos parámetros (se establece, se implementa) y le otorga una calificación de 5 puntos. En cuanto lo restante de las mediciones, no se obtuvo ningún puntaje, lo que indica que no se cumplieron los requisitos para una calificación adecuada. Además, al considerar las calificaciones erróneas, el puntaje total fue de 27 puntos, lo que representa un incumplimiento del 67,5 %. Esto señala que la planta no está gestionando esta etapa de manera apropiada y se requiere acciones para mejorar la situación. A continuación, la Figura 77 detalla sobre la Ilustración del total de vistos de las

actividades de Distribución y la Figura 78 ilustra el total de X de las actividades de Distribución.



**Figura 77.** Ilustración del total de vistas de las actividades de Distribución.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".



**Figura 78.** Ilustración del total de X de las actividades de Distribución.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Los detalles proporcionados previamente se encuentran registrados en la Tabla 32 siguiente:

**Tabla 32.** Medición del proceso: Distribución.

MEDICIONES		PLANIFICACIÓN				ORGANIZACIÓN				CONTROL			
		Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado
<b>M1</b>	Falta de registro de los clientes.	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	0
<b>M2</b>	Falta de inspección del producto.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3
<b>M3</b>	Problema del transporte y logística.	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	✓	✓	✓	5
<b>M4</b>	Exceso o falta de productos.	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5
Total, medición	<b>4</b>	<b>Total (✓)</b>				3	2	0	13	3	2	0	33
		% participación				75%	50%	0%	32,5%	75%	50%	0%	32,5%
Total, calificación	<b>40</b>	<b>Total (X)</b>				1	2	4	27	1	2	4	27
		% participación				25%	50%	100%	67,5%	25%	50%	100%	67,5%

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

4.1.2.4. Análisis de las actividades deficientes mediante el método ABC.

ETAPA	MEDICIONES	PLANIFICACIÓN				ORGANIZACIÓN				CONTROL							A	11	78,4%	
		Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado							
APROVISIONAMIENTO	M1	Falta de programación de la adquisición de materia prima.	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	15	9%	9%	A	11	78,4%
SELECCIÓN	M2	Separación del plástico	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	15	9%	18%			
SELECCIÓN	M3	Clasificación para la producción	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	15	9%	27%			
DISTRIBUCION	M3	Problema del transporte y logística	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	15	9%	36%			
DISTRIBUCION	M4	Exceso o falta de productos.	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	15	9%	45%			
APROVISIONAMIENTO	M2	Problema de comunicación con los operarios.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	9	5%	50%			
APROVISIONAMIENTO	M3	Problema en la gestión de inventario	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	9	5%	56%			
ALMACENAMIENTO	M1	Condiciones inadecuadas del área del almacenamiento.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	9	5%	61%			
ALMACENAMIENTO	M2	Falta de espacios requeridos para la materia prima	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	9	5%	66%			
SELECCIÓN	M1	Verificación de plástico.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	9	5%	72%			
PRODUCCIÓN	M1	Falta de conocimiento de la cantidad de materia prima para la producción	✓	x	x	5	✓	x	x	3	✓	x	x	3	11	7%	78,4%	B	3	16,2%
PRODUCCIÓN	M4	Falta de experiencia en la producción del nuevo producto.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	9	5%	84%			
PRODUCCIÓN	M5	Falta de capacitación del personal.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	9	5%	89%			
PRODUCCIÓN	M6	Proceso de producción no optimizado	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	9	5%	94,6%	C	6	5,4%
DISTRIBUCION	M2	Falta de inspección del producto.	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	9	5%	100%			
APROVISIONAMIENTO	M4	Problema de rotación de inventario	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	0	0	0%	100%			
ALMACENAMIENTO	M3	Falta de un registro de la cantidad existente de materia prima.	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	0	0	0%	100%			
PRODUCCIÓN	M2	Maquinaria inadecuada para la producción	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	0	0	0%	100%			
PRODUCCIÓN	M3	Problema de cumplimiento de Normas y Regulaciones.	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	0	0	0%	100%			
DISTRIBUCION	M1	Falta de registro de los clientes.	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	0	0	0%	100%			
						57				55				55				100%		
									167											

Figura 79. Análisis de las actividades deficientes mediante el método ABC.

Fuente: Planta Procesadora "Plastic Planet".

A	0%	80%	ALTO EN RENDIMIENTO
B	80%	95%	MEDIO EN RENDIMIENTO
C	95%	100%	BAJO EN RENDIMIENTO

**Figura 80.** Calificación del método ABC.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Análisis:

Planter, (2022) mencionan que al utilizar el método ABC o también conocido como Costeo Basado en Actividades, es una estrategia contable que busca reducir los costes del almacén al centrar los esfuerzos de gestión y control en aquellas existencias que tienen un mayor valor para la empresa.

Se ha realizado un análisis de las actividades en el interior de Plastic Planet, y los resultados revelan lo siguiente, como lo indica la Figura 79, ayuda a identificar las actividades más deficientes del interior de la planta procesadora Plastic Planet, en lo cual este método ABC se clasifica en tres categorías como detalla en la Figura 80, la categoría A representa el 20 % de las actividades, representando el 80 % del valor del alto rendimiento en las actividades. La categoría B representa el 30 % de las actividades, representando el 15 % del valor del medio rendimiento en las actividades. La categoría C representa el 50 % de las actividades, representando el 5 % del valor de bajo rendimiento en las actividades producidas en el interior de la planta procesadora Plastic Planet.

En la categoría A, el 78,4 % del rendimiento total de las 11 actividades que se basa en alcanzar un alto desempeño, lo que implica que la planta esté siendo manejada adecuadamente y dando resultados conforme a las actividades de esta categoría, que incluyen las siguientes:

- Aprovisionamiento.
  - Falta de programación de la adquisición de la materia prima.
  - Problema en la comunicación con los operarios.
  - Problema en la gestión de inventario.
- Almacenamiento.
  - Condiciones inadecuadas en el área de almacenamiento.
  - Falta de espacios requeridos para la materia prima.
- Selección.
  - Separación del plástico.



- Clasificación del plástico.
- Verificación del plástico.
- Producción.
  - Falta de conocimiento de la cantidad de materia prima para la producción.
- Distribución.
  - Problema del transporte y logística.
  - Exceso o falta de productos.

En la categoría B, el 16,2 % del rendimiento total de las 3 actividades que se basa en alcanzar un resultado medio lo que implica que la planta falte un control intermedio para que sus actividades este en un rendimiento alto, se definen las siguientes.

- Producción.
  - Falta de experiencia en la producción del nuevo producto.
  - Falta de capacitación del personal.
  - Proceso de producción no optimizado.

En la categoría C, el 5,4 % del rendimiento total de las 6 actividades que se basa en un resultado de bajo rendimiento y falta de control en sus actividades lo cual afectan en sus procesos y conlleva a problemas en el interior de la planta, se definen las siguientes:

- Aprovisionamiento.
  - Problema de rotación de inventario.
- Almacenamiento.
  - Falta de un registro de la cantidad existente de materia prima.
- Producción.
  - Maquinaria inadecuada.
  - Problema de cumplimiento de Normas y Regulaciones.
- Distribución.
  - Falta de inspección del producto.
  - Falta de registro de los clientes.

#### **4.1.3. Diseñar un Plan de Logística Inversa con la ayuda del modelo SCOR, para la mejora en la gestión de los residuos plásticos.**

En la creación de la herramienta del Modelo SCOR, para normalizar las operaciones de Logística Inversa, la recopilación de información y datos después del diagnóstico resultará fundamental para abordar las deficiencias identificadas. Se considerará la elaboración del diagrama de flujo sistematizado y la matriz FODA, lo que facilitará obtener un resultado más eficiente. Posteriormente, se procederá a describir los procesos presentes en el modelo de la planta PLASTIC PLANET.

Según Rivera y Rodríguez (2023), el Modelo SCOR comprende cuatro fases fundamentales que son cruciales para la evolución de la cadena de suministro. En este contexto, se aplicará específicamente a la Gestión de Residuos Plásticos en el ámbito de la Logística Inversa dando una estructuración de análisis, diseño, implementación y mejora continua en los procesos.

- Fase de Desarrollo de Proyecto.
- Fase de Diseño.
- Fase de Implementación.
- Fase de Evaluación y Mejora Continua.

La etapa inicial del Modelo SCOR, denominada "Fase de Desarrollo del Proyecto", se caracteriza por la determinación del alcance del proyecto cumpliendo con metas para mejorar la cadena de suministro. Durante esta fase se lleva a cabo las siguientes actividades:

- Identificación del Alcance.
- Establecimiento de los Objetivos.
- Formación del Equipo.
- Desarrollo del Plan de Proyecto.
- Recopilación de Datos.
- Análisis.

La segunda fase se la conoce como "Fase de Diseño", se enfoca en solucionar las problemáticas dentro de la cadena de suministro, donde se elabora modelos y planes detallados destinados a optimizar los procesos logísticos operativos. A continuación, se describen algunas actividades fundamentales de esta etapa.

- Diseño de Modelo de Proceso.

- Diseño de la Cadena de Suministro.
- Desarrollo de Capacidades Tecnológicas.
- Optimización de recursos.
- Desarrollo de Métricas de Desempeño.
- Elaboración de Planes de Implementación.

La tercera Fase se denomina “Fase de Implementación”, tras realizar una planificación y un diseño detallado en las fases previas, esta fase se concentra en la ejecución de los cambios propuestos de la cadena de suministro. A continuación, se detallan algunas actividades esenciales de esta fase:

- Ejecución de Cambios.
- Capacitación y Desarrollo.
- Gestión del Cambio.
- Monitoreo Continuo.
- Ajustes y Optimizaciones.
- Comunicación Continua.

La fase final lleva por nombre “Fase de Evaluación y Mejora Continua”, esta etapa se dedica a analizar el rendimiento de las mejoras implementadas y a identificar posibles oportunidades para la optimización continua. A continuación, se detallan algunas actividades esenciales en esta fase:

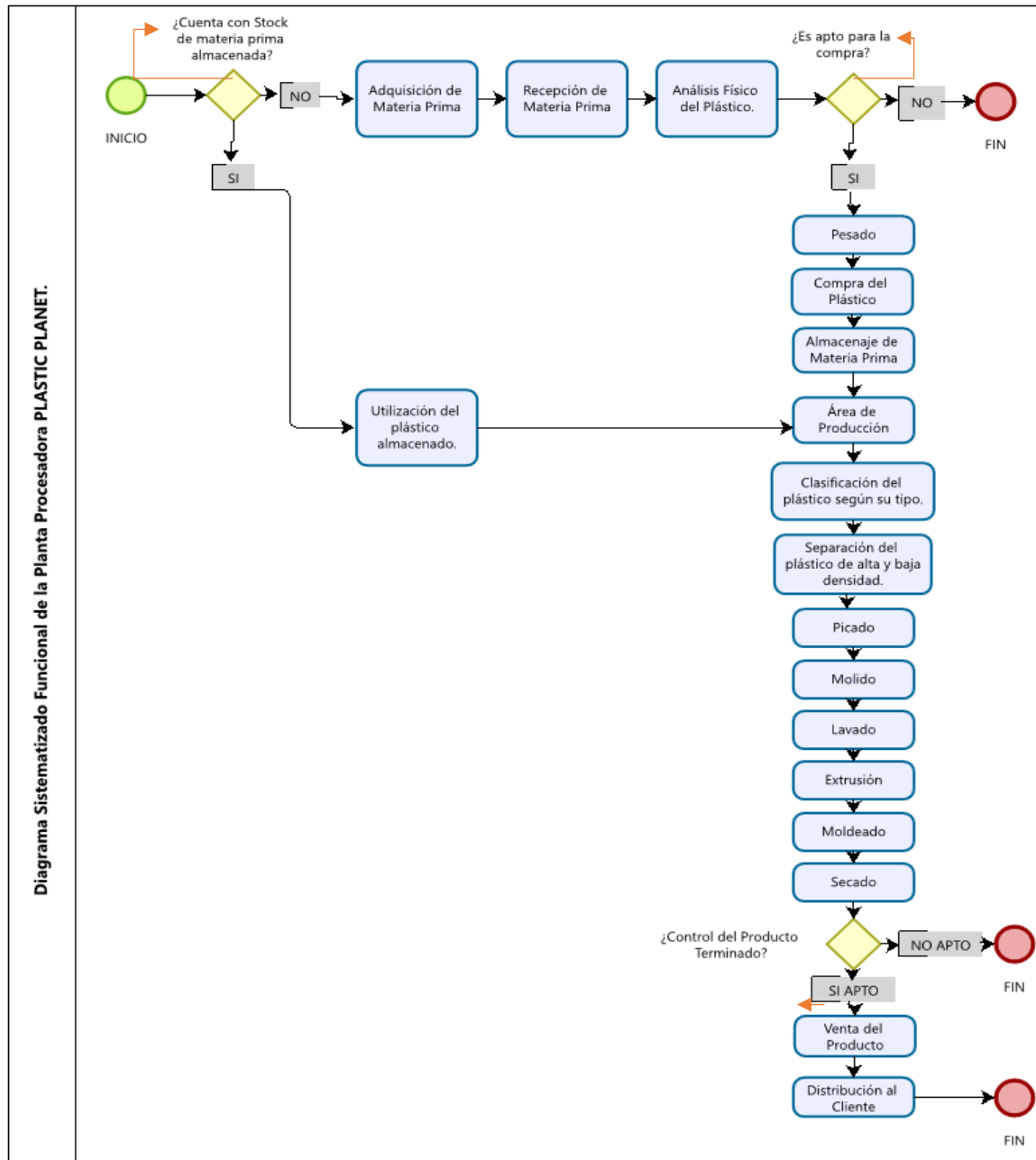
- Monitoreo de Rendimiento.
- Análisis de Resultados.
- Retroalimentación de Personal.
- Ajuste y optimización.
- Revisión de Métricas de Desempeño.
- Identificación de Mejoras Continuas.

Las diversas etapas en el Modelo SCOR desempeñan roles críticos en la gestión completa de la cadena de suministro. La interconexión y coordinación efectiva de estos procesos son fundamentales para maximizar la eficiencia y la eficacia de la cadena de suministro en su totalidad, abarcando desde la fase de Aprovisionamiento, Almacenamiento, Selección, Producción, Distribución. Y Se otorga una categoría externa del proceso de Devolución.

#### 4.1.3.1. Nivel 1.

##### 4.1.3.1.1. Diagrama de flujo sistematizado.

En la Figura 81, se presenta un esquema de flujo que sistematiza los procesos, cubriendo todos los componentes de la gestión de la Logística Inversa en el manejo de residuos plásticos en el interior de la planta PLASTIC PLANET.



**Figura 81.** Diagrama de flujo de la planta procesadora Plastic Planet.

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

##### 4.1.3.1.2. Matriz FODA.

En la Tabla 33, se presentan la matriz FODA identificados en la planta de procesamiento "PLASTIC PLANET".

**Tabla 33.** FODA de PLASTIC PLANET.

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificar de manera adecuada todas sus actividades.</li> <li>- Personal capacitado para cumplir sus obligaciones.</li> <li>- Procedimientos establecidos que se cumplan a cabalidad.</li> <li>- Equipos informáticos de tecnología.</li> <li>- Equipo y maquinaria adecuada para la producción</li> <li>- Señalética adecuada en las diferentes áreas.</li> <li>- Procedimiento establecido que se cumpla a cabalidad.</li> <li>- Personal capacitado para cumplir con los procesos de la planta.</li> <li>- Cumplimiento de Normas y regulaciones.</li> <li>- Posicionamiento del producto de madera plástica en el mercado.</li> <li>- Comunicación constante.</li> <li>- Transporte y Logística adecuada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alianzas estratégicas con los recicladores y clientes.</li> <li>- Nuevos equipos y tecnología para el tratamiento de la información y comunicación.</li> <li>- Software para optimizar los procesos.</li> <li>- Nuevos equipos de maquinaria para la producción.</li> <li>- Asesoría constante de la Normativas ISO 9001:2015 para asegurar la gestión de la calidad en una organización.</li> <li>- Expandirse al mercado internacional.</li> </ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alianzas estratégicas con los recicladores y clientes.</li> <li>- Falta de implementación de Logística Inversa y sus procesos.</li> <li>- Falta de proceso de canales de comunicación internos de la planta.</li> <li>- Falta de espacios regulados para cada área.</li> <li>- Falta de experiencia en los procesos de la cada de suministro.</li> <li>- Falta de inventario para la materia prima entrante.</li> <li>- No tiene implementado un sistema de gestión de calidad basado ISO 9001:2015.</li> <li>- Falta de gestión en la logística del transporte.</li> <li>- Poca estandarización en sus procesos.</li> <li>- Tratamiento inadecuado del residuo plástico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competencia en el mercado.</li> <li>- Crecimiento tecnológico y maquinaria.</li> <li>- Aumento del precio del plástico.</li> <li>- Poco personal de recolectores.</li> </ul>

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.3.1.3. Descripción de las categorías y procesos del modelo SCOR junto a la planta procesadora PLASTIC PLANET.

La administración de la cadena de suministro cuenta con conjuntos de procesos que resultan beneficiosos al agruparse como procesos principales. De esta manera, se identifican los siguientes.

##### **Categorías de Proceso:**

- **Planificación (P).**
  - En esta etapa, se desarrollan estrategias iniciales desde el inicio de la cadena de suministro poniendo en práctica los procesos de PLASTIC PLANET, vinculados con la Adquisición, Almacenamiento, Selección, Producción, Distribución y Devolución. Esto implica la definición de diversas actividades iniciales para prever posibles contratiempos y establecer soluciones en caso de circunstancias particulares.
- **Ejecución de actividades de entrada, proceso y salida.**
  - Durante esta fase, se elaboran estrategias para las entradas, el proceso a seguir y sus salidas como resultados obtenidos al final de la actividad, todo ello analizado estratégicamente para el desarrollo de cada proceso.
- **Facilitadores de Apoyo.**
  - Esta fase facilita la integración de actividades para que se desarrollen de manera eficaz en cada proceso, contando con recursos para abordar los problemas de forma más eficiente.

##### **Procesos del Modelo SCOR.**

- **Aprovisionamiento (AP).**
  - En esta etapa, se gestionan las relaciones con la Gestión de los Residuos Plásticos para su aprovisionamiento de materia prima y los recicladores para asegurar la cantidad de materia prima entrante asegurándose el análisis del material plástico para su respectiva compra.

- **Almacenamiento (AL).**
  - Se refiere a la gestión de la ubicación física de la materia prima desde el momento en que son adquiridos hasta que son transportados para la producción. El almacenamiento efectivo implica no solo mantener los productos seguros y en buen estado, sino también maximizar la eficiencia en términos de espacio, tiempo y costo.
- **Producción. (M)**
  - Esta fase, se realiza la fabricación de los nuevos productos mediante el procesamiento de materias primas y componentes.
- **Distribución (D).**
  - Se gestiona el movimiento de productos desde la planta de producción hasta los puntos de venta o clientes finales.
- **Devolución o Retorno (R).**
  - Durante esta etapa, se gestionan los procedimientos relacionados con las devoluciones de productos realizadas por los clientes y los recicladores por su materia prima entrante.

#### 4.1.3.2. Nivel 2.

##### 4.1.3.2.1. Categorías de procesos.

En la Tabla 34 según el modelo SCOR, se detallan las categorías de los procesos, presentando una clasificación de la siguiente manera en: a) la primera fila (Planificación) desglosa los 5 tipos de planificación, b) en la segunda fila (Ejecución) enumera 21 tipos de ejecución y c) la tercera fila (facilitadores de apoyo) incluye las 5 últimas categorías de tipo apoyo. Así mismo, se indican las categorías asignadas por el modelo SCOR para los procesos:

- Aprovisionamiento (AP).
- Almacenamiento (AL).
- Selección (S).
- Producción (P).
- Distribución (D).
- Devolución (R).

Igualmente, para los facilitadores de apoyo, se utiliza una letra (E) como código. A continuación, en la Tabla 34, se presenta la estructura del modelo SCOR.

**Tabla 34.** Categorización de los Procesos del Modelo SCOR.

Procesos SCOR.							
Tipos de Procesos							
		Aprovisionamiento	Almacenamiento	Selección	Producción	Distribución	Devolución
	Planificación	P1	P2	P3	P4	P5	
Categoría de Procesos.	Ejecución	AP1	AL1	S1	P1	D1	RR1 RR2
		AP2	AL2	S2	P2	D2	RC1 RC2
		AP3	AL3	S3	P3	D3	
	Facilitadores de Apoyo	EAP	EAL	ES	EP	ED	ER

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Dentro de las clasificaciones para la categoría de proceso, se presentan de la siguiente manera:

#### 4.1.3.2.1.1. Planificación (P):

- P1 Planificación de Aprovisionamiento de materia prima.
- P2 Planificación de almacenamiento para la materia prima.
- P3 Planificación de Selección y Clasificación de materia prima.
- P4 Planificación para la Producción.
- P5 Planificación de las Distribuciones y Entregas del producto.
- P6 Planificación de las Devoluciones tanto para la materia prima y producto final.

#### 4.1.3.2.1.2. Ejecución.

Desarrollo de la Ejecución de los facilitadores junto a los procesos de la planta Plastic Planet, definiendo sus entradas, procesos de la actividad a desarrollar y salida.

- Aprovisionamiento (AP):
  - AP1 Entrada de Abastecimiento de materia prima, (plástico).
  - AP2 Proceso de análisis de materia prima para la comprar.
  - AP3 Salida del material plástico para su almacenamiento.



- Almacenamiento (AL):
  - AL1 Entrada del material plástico para su proceso.
  - AL2 Proceso del análisis del material plástico.
  - AL3 Salida del material plástico almacenado para el siguiente proceso.
- Selección (S):
  - S1 Entrada del plástico.
  - S2 Proceso de Selección y Clasificación del plástico.
  - S3 Salida del plástico para su producción.
- Producción (P):
  - P1 Entrada del plástico para su producción.
  - P2 Proceso de elaboración del nuevo producto de madera plástica.
  - P3 Salida de Productos a diseño.
- Distribución (D):
  - D1 Entrada del Producto de madera plástica.
  - D2 Proceso, llevar el producto para almacenarlo.
  - D3 Salida del producto hacia el cliente.
- Devolución o Retorno (R):
  - Retorno a Reciclador (RR):
    - RR1 Consiste en el retorno de material defectuoso.
    - RR2 Retorno de recursos de material en exceso.
  - Retorno de Cliente (RC):
    - RC1 Retorno de productos con defecto.
    - RC2 Retorno de entrega de producto en exceso.

#### 4.1.3.2.1.3. Facilitadores de Apoyo (E):


Finalmente, se encuentran las clasificaciones para el tipo de proceso de apoyo, que presentan los elementos que facilitan cada uno de los procesos definidos por el modelo SCOR, específicamente en relación con la Planificación y Ejecución. Estos facilitadores se identifican como: EAP, EAL, ES, EP, ED y ER, desempeñando funciones de preparación, perseverancia y control de flujo de información y las interacciones entre los distintos procesos.

### 4.1.3.3. Nivel 3.

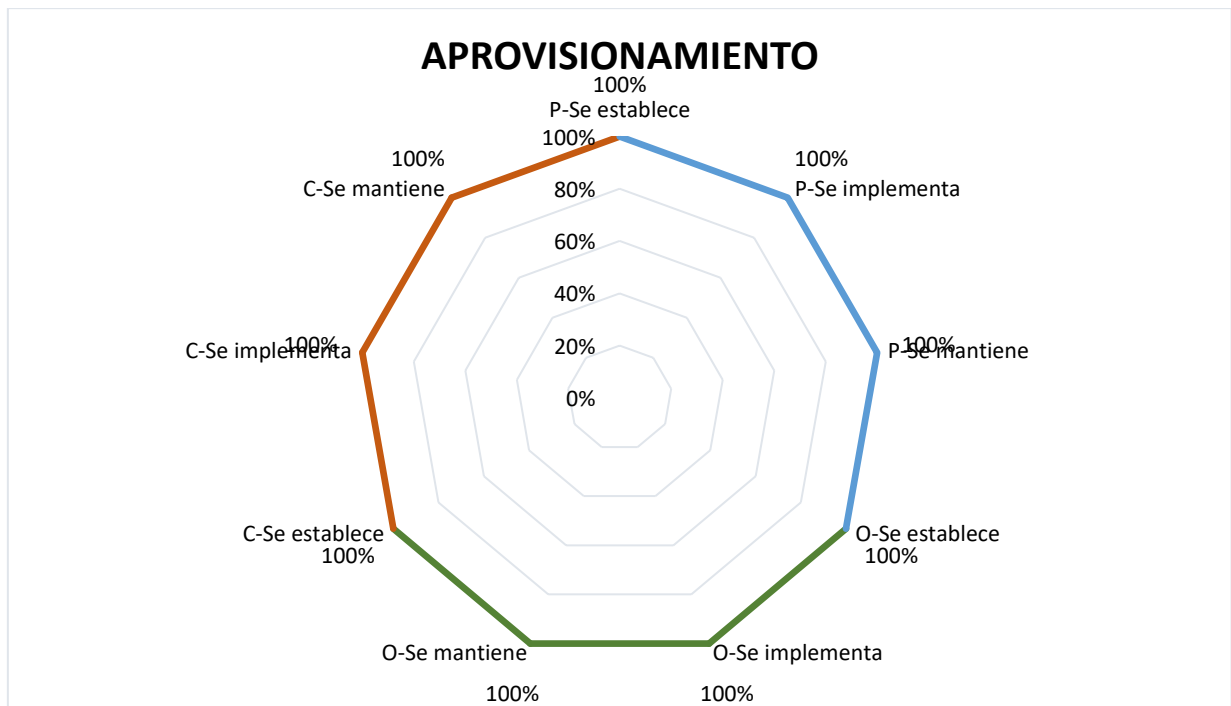
#### 4.1.3.3.1. Desarrollo de los Procesos.

- Aprovisionamiento (AP). La Tabla 35 recalca sobre su desarrollo del proceso de Aprovisionamiento actual.

**Tabla 35.** Desarrollo del proceso Aprovisionamiento actual.

		Documento de Descripción de Funciones				
<b>1. DESCRIPCIÓN DEL CARGO.</b>						
Responsable del cargo:	Gerente - Operario					
Área a la que pertenece:	Etapa de Aprovisionamiento					
<b>2. FUNCIÓN PRINCIPAL.</b>						
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>					
Aprovisionamiento de Materia prima (plástico).	A diario se entregará la planificación diaria del procedimiento de adquisición de pedidos de plástico, con el propósito de obtener datos y estimar los plazos previstos para recibir las materias primas. Esto facilitará una comunicación eficiente con el operador del área para establecer un espacio para la recepción de materia prima entrante.					
<b>3. % DE CUMPLIMIENTO ANTES – ACTUAL Y META.</b>						
		<b>Total (✓)</b>	<b>Total (X)</b>	<b>Resultado</b>		<b>META</b>
% CUMPLIMIENTO ANTES	<b>P</b>	27,5 %	72,5 %	(✓)	27,5 %	100%
	<b>O</b>	27,5 %	72,5 %	(X)	72,5 %	
	<b>C</b>	27,5 %	72,5 %			
% CUMPLIMIENTO ACTUAL	<b>P</b>	100 %	0 %	(✓)	100 %	
	<b>O</b>	100 %	0 %	(X)	0 %	
	<b>C</b>	100 %	0 %			
<b>4. FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL CARGO.</b>						
<b>Actividades</b>	<b>M1</b>	Falta de programación de adquisición de materia prima.				
	<b>M2</b>	Problema de comunicación con los operarios.				
	<b>M3</b>	Problema en la gestión de inventario.				
	<b>M4</b>	Problema de rotación de inventario.				
<b>5. ACTIVIDAD AL DESARROLLAR.</b>						
1- Registro de la cantidad entrante de plástico.						
2- Comunicación entre gerente y operarios para una coordinación acorde.						
3- Registro de las novedades que se presenta de la materia prima por cada reciclador.						
4- Requerir espacios adecuados para la llegada de la materia prima.						
5- Implementación de un sistema de programación, esto permitiría planificar con anticipación.						

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".



**Figura 82.** Ilustración del total de vistos de las actividades de Aprovisionamiento actual.

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Análisis:

La Figura 82, se pueden observar resultados obtenidos que se muestra el cumplimiento de los parámetros (se implementa, se establece, se mantiene). Al alcanzar un cumplimiento del 100 % en las actividades, se obtienen resultados positivos. Al aplicar el parámetro (se establece), las actividades funcionan de manera continua, mientras que con el parámetro (se implementa), se llevan a cabo actividades específicas. Por otro lado, el parámetro (se mantiene) asegura que una actividad se mantenga en un estado o situación determinada para su buen funcionamiento.

La combinación de la Norma ISO 9001:2015 y el modelo SCOR proporciona un marco de trabajo que puede ser implementado en PLASTIC PLANET, para realizar sus actividades de manera correcta y efectiva. La norma ISO 900:2015 contribuye a mantener la calidad en productos, servicios y operaciones de forma controlada, mientras que el modelo SCOR facilita una gestión adecuada de los procesos en la cadena de suministro.

La primera actividad de este proceso de aprovisionamiento consta de cuatro mediciones: programación de pedidos de materia prima, comunicación con el

operador del área de almacenamiento, frecuencia de pedidos de materia prima y espacio necesario para la entrada de materiales. Cada medición se puntúa en una escala de 10 puntos, lo que resulta en una calificación total de 40 puntos para cada etapa.

- En la fase inicial, la etapa de (Planificación), se alcanzó una puntuación total de 40 puntos en la evaluación de la actividad "vistos", lo que refleja un nivel de cumplimiento del 100 %. Este logro se atribuye a que todas las mediciones recibieron una calificación de 10, indicando que los tres parámetros fueron correctamente definidos y ejecutados.
- En la segunda fase la (Organización), se obtuvo un puntaje de 40 puntos, reflejando un nivel de cumplimiento del 100 % en la actividad evaluada. Este rendimiento positivo se debe a que todas las mediciones recibieron una calificación perfecta de 10 puntos, lo que evidencia que los tres parámetros fueron ejecutados de manera apropiada y completa.
- En la fase tercera (Control), se alcanzó una puntuación total de 40 puntos en la evaluación de la actividad "vistos", evidenciando un nivel de cumplimiento del 100 %. Este

Al sumar los tres parámetros, obtenemos un resultado positivo que se traduce en una calificación de 40 puntos con un 100 %. Al realizar actividades con resultados positivos, conseguimos reducir el tiempo empleado, mantener un control eficiente en la comunicación y llevar un registro preciso de la cantidad de material que ingresa, lo que conduce a una disminución de los costos de compra y permite aprovechar el material almacenado de manera más efectiva y poner en práctica sus entradas, procesos, salidas que otorga el modelo SCOR.

Los detalles proporcionados previamente se encuentran registrados en la Tabla 36, sobre las actividades que están correctamente.

**Tabla 36.** Medición del proceso: Aprovisionamiento.

MEDICIONES		PLANIFICACIÓN				ORGANIZACIÓN				CONTROL			
		Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado
<b>M1</b>	Programación de pedido de materia prima.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
<b>M2</b>	Comunicación con los operarios.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
<b>M3</b>	Frecuencia de pedido de materia prima.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
<b>M4</b>	Espacio requerido de materia prima entrante.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
Total, mediciones	<b>4</b>	<b>Total (✓)</b>				4	4	4	40	4	4	4	40
		% aportación				100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Total, calificación	<b>40</b>	<b>Total (X)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0
		% aportación				0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

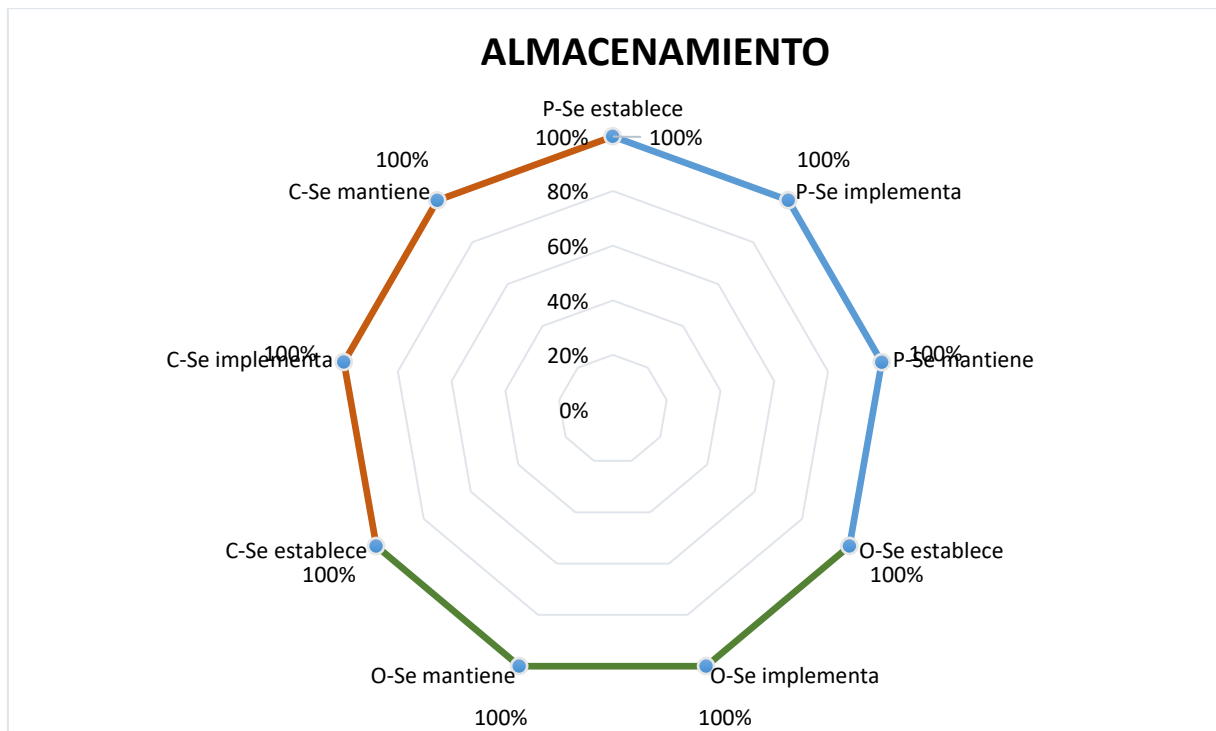
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

- Almacenamiento (AL). La Tabla 37 recalca sobre su desarrollo del proceso de Aprovisionamiento actual.

**Tabla 37.** Desarrollo del proceso de Almacenamiento actual.

		Documento de Descripción de Funciones				
<b>1. DESCRIPCIÓN DEL CARGO.</b>						
Responsable del cargo:	Operario					
Área a la que pertenece.	Etapa de Almacenamiento					
<b>2. FUNCIÓN PRINCIPAL.</b>						
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>					
Almacenamiento de materia prima (plástico). Registro de la cantidad de materia prima almacenada.	Antes de asignar un área de almacenamiento para el plástico, el departamento operativo deberá consultar al encargado del área de almacenamiento para recibir el material. El operador, a su vez, confirmará la disponibilidad del espacio mediante correo electrónico o vía WhatsApp. De esta manera, se podrá mantener un registro ordenado de la cantidad de materia prima almacenada, asegurando una gestión adecuada.					
<b>3. % DE CUMPLIMIENTO ANTES – ACTUAL Y META.</b>						
		<b>Total (✓)</b>	<b>Total (X)</b>	<b>Resultado</b>		<b>META</b>
% CUMPLIMIENTO ANTES	<b>P</b>	20 %	80 %	<b>(✓)</b>	20 %	100 %
	<b>O</b>	20 %	80 %	<b>(X)</b>	80 %	
	<b>C</b>	20 %	80 %			
% CUMPLIMIENTO ACTUAL	<b>P</b>	100 %	0 %	<b>(✓)</b>	100 %	
	<b>O</b>	100 %	0 %	<b>(X)</b>	0 %	
	<b>C</b>	100 %	0 %			
<b>4. FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL CARGO.</b>						
<b>Actividades</b>	<b>M1</b>	Condiciones inadecuadas del área del almacenamiento.				
	<b>M2</b>	Falta de espacios requeridos para la materia prima.				
	<b>M3</b>	Falta de un registro de la cantidad existente de materia prima.				
<b>5. ACTIVIDAD AL DESARROLLAR.</b>						
1- Actividad de verificar un área correcta para la llegada de materia prima.						
2- Registrar la cantidad de materia prima entrante.						
3- Requerir espacios adecuados para cada área de trabajo.						

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".



**Figura 83.** Ilustración del total de vistos de las actividades de Almacenamiento actual.

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Análisis:

La Figura 83, se pueden observar los resultados obtenidos que muestran el cumplimiento de los parámetros (se implementa, se establece, se mantiene), formando un octágono. Al alcanzar un cumplimiento del 100 % en las actividades, se obtienen resultados positivos. Al aplicar el parámetro (se establece), las actividades funcionan de manera continua, mientras que con el parámetro (se implementa), se llevan a cabo actividades específicas. Por otro lado, el parámetro (se mantiene) asegura que una actividad se mantenga en un estado o situación determinada.

La combinación de la Norma ISO 9001 y el Modelo SCOR proporciona un marco de trabajo que puede ser implementado en Plastic Planet para realizar sus actividades de manera correcta y efectiva. La Norma ISO 9001 contribuye a mantener la calidad en productos, servicios y operaciones de forma controlada, mientras que el modelo SCOR facilita una gestión adecuada de los procesos en la cadena de suministro.

La segunda actividad de la etapa de almacenamiento consta de cuatro mediciones: verificar la asignación del plástico según su tipo, asignación de espacio,

coordinar con los operarios la descarga de materia prima. Cada medición se puntúa en una escala de 10 puntos, lo que resulta un total de 30 puntos para cada etapa.

- En la fase inicial la (Planificación), se obtuvo una puntuación total de 30 puntos en la evaluación de la actividad denominada "vistos", indicando un nivel de cumplimiento del 100 %. Este resultado se derivó de que todas las mediciones recibieron una calificación de 10, lo cual señala que los tres criterios (establecer, implementar, mantener) fueron establecidos de manera apropiada.
- En la fase subsiguiente, la etapa de Organización, se alcanzó una puntuación total de 30 puntos en la evaluación de la actividad denominada "vistos", reflejando un nivel de cumplimiento del 100 %. Este resultado se atribuye al hecho de que todas las mediciones recibieron una calificación de 10, indicando que los tres criterios (establecer, implementar, mantener) fueron debidamente establecidos.
- En la fase siguiente, la etapa de Control, se obtuvo una puntuación total de 30 puntos en la evaluación de la actividad denominada "vistos", indicando un nivel de cumplimiento del 100 %. Este logro se debe a que todas las mediciones recibieron una calificación de 10, lo cual señala que los tres criterios (establecer, implementar y mantener) fueron establecidos de manera adecuada.

En términos generales, al combinar los tres parámetros, obtenemos un resultado positivo que se refleja en una calificación del 100 % en todas sus actividades, acercándonos así a nuestro objetivo del 100 %. Al realizar actividades con resultados favorables, logramos inspeccionar y encontrar espacios adecuados para almacenar la materia prima plástica, coordinar los tiempos de los operarios y mantener un registro preciso de la cantidad de material entrante.

Los detalles proporcionados previamente se encuentran registrados en la Tabla 38, sobre las actividades que están correctamente.




**Tabla 38.** Medición del proceso: Almacenamiento.

MEDICIONES		PLANIFICACIÓN				ORGANIZACIÓN				CONTROL			
		Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado
<b>M1</b>	Condiciones inadecuadas del área del almacenamiento.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
<b>M2</b>	Falta de espacios requeridos para la materia prima.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
<b>M3</b>	Falta de un registro de la cantidad existente de materia prima.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
Total, calificación mediciones	<b>3</b>	<b>Total (✓)</b>				3	3	3	30	3	3	3	30
		% aportación				100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Total, calificación mediciones	<b>30</b>	<b>Total (x)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0
		% aportación				0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

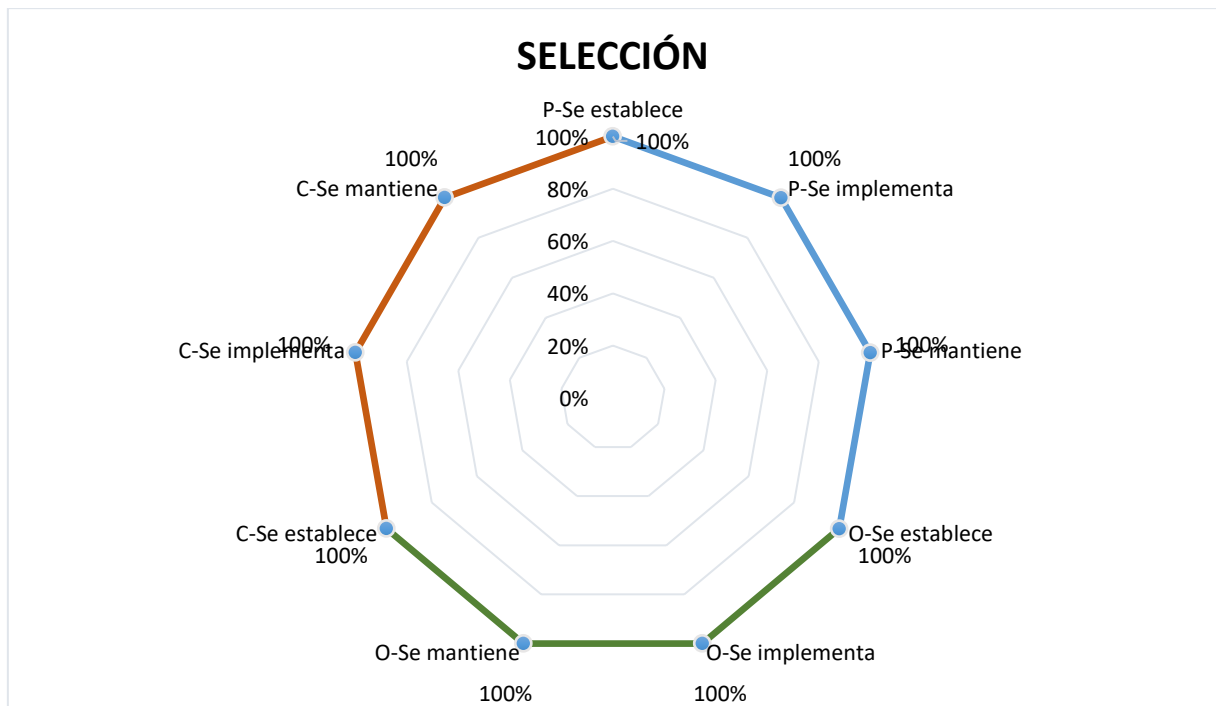
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

- Selección (S). La Tabla 39 recalca sobre su desarrollo del proceso de Selección actual.

**Tabla 39.** Desarrollo del proceso Selección actual.

		Documento de Descripción de Funciones				
<b>1. DESCRIPCIÓN DEL CARGO.</b>						
Responsable del cargo:	Operario					
Área a la que pertenece:	Etapa de Selección					
<b>2. FUNCIÓN PRINCIPAL.</b>						
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>					
Análisis de la verificación de materia prima seleccionada y clasificada.	Los operarios deberán llevar a cabo múltiples análisis físicos para controlar la calidad del plástico que se utilizará en la producción. Esto implica llevar a cabo una adecuada separación de los distintos tipos de plástico y clasificarlos según su numeración correspondiente. Es crucial que la verificación del plástico sea completamente precisa y garantice una calidad eficiente al 100 %.					
<b>3. % DE CUMPLIMIENTO ANTES – ACTUAL Y META.</b>						
		<b>Total (✓)</b>	<b>Total (X)</b>	<b>Resultado</b>		<b>META</b>
% CUMPLIMIENTO ANTES	<b>P</b>	43 %	57 %	<b>(✓)</b>	43 %	100%
	<b>O</b>	43 %	57 %	<b>(X)</b>	57 %	
	<b>C</b>	43 %	57 %			
% CUMPLIMIENTO ACTUAL	<b>P</b>	100 %	0 %	<b>(✓)</b>	100 %	
	<b>O</b>	100 %	0 %	<b>(X)</b>	0 %	
	<b>C</b>	100 %	0 %			
<b>4. FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL CARGO.</b>						
<b>Actividades</b>	<b>M1</b>	Verificación del plástico.				
	<b>M2</b>	Separación del plástico.				
	<b>M3</b>	Clasificación del plástico.				
<b>5. ACTIVIDAD AL DESARROLLAR.</b>						
1- Realizar un registro de las cantidades de la clasificación del plástico por tipo.						
2- La separación del plástico brinda la oportunidad de aumentar la cantidad de plástico que puede ser reutilizado o reciclado.						
3- La clasificación del plástico permite separar los diferentes tipos de plástico, lo que facilita su reciclaje y contribuye a la reducción de residuos.						

**Fuente:** Planta Procesadora “Plastic Planet”.



**Figura 84.** Ilustración del total de vistas de las actividades de Selección actual.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

**Análisis:**

La Figura 84, se pueden observar los resultados obtenidos que muestran el cumplimiento de los parámetros (se implementa, se establece, se mantiene). Al alcanzar un cumplimiento del 100 % en las actividades, se obtienen resultados positivos. Al aplicar el parámetro (se establece), las actividades funcionan de manera continua, mientras que con el parámetro (se implementa), se llevan a cabo actividades específicas. Por otro lado, el parámetro (se mantiene) asegura que una actividad se mantenga en un estado o situación determinada.

La combinación de la norma ISO 9001 y el modelo SCOR proporciona un marco de trabajo que puede ser implementado en Plastic Planet para realizar sus actividades de manera correcta y efectiva. La norma ISO 9001 contribuye a mantener la calidad en productos, servicios y operaciones de forma controlada, mientras que el modelo SCOR facilita una gestión adecuada de los procesos en la cadena de suministro.

La tercera actividad del proceso de selección consta de tres mediciones: verificación del plástico, separación del plástico, clasificación para la producción. Cada

medición se puntúa en una escala de 10 puntos, lo que resulta en una calificación total de 30 puntos para cada etapa.

- En la fase inicial, la etapa de Planificación, se alcanzó un puntaje total de 30 puntos en la evaluación de la actividad "vistos", demostrando un nivel de cumplimiento del 100%. Este logro se atribuye al hecho de que todas las mediciones recibieron una calificación de 10, indicando que los tres criterios (establecer, implementar y mantener) fueron establecidos de manera apropiada.
- En la fase subsiguiente, la etapa de Organización, se obtuvo un puntaje total de 30 puntos en la evaluación de la actividad "vistos", reflejando un nivel de cumplimiento del 100 %. Este logro se debe a que todas las mediciones recibieron una calificación de 10, indicando que los tres criterios (establecer, implementar y mantener) fueron debidamente establecidos.
- En la fase siguiente, la etapa de Control, se alcanzó un puntaje total de 30 puntos en la evaluación de la actividad "vistos", indicando un nivel de cumplimiento del 100 %. Este logro se atribuye a que todas las mediciones recibieron una calificación de 10, señalando que los tres criterios (establecer, implementar y mantener) fueron establecidos de manera adecuada.

En general, al integrar los tres parámetros de manera sinérgica, logramos obtener un resultado exitoso que alcanza una calificación del 100 % en sus actividades, acercándonos así a la consecución plena de nuestro objetivo. Al llevar a cabo actividades con resultados favorables, se destaca la importancia esencial de efectuar una verificación exhaustiva del material plástico previo a la producción, con el fin de prevenir retrasos en el funcionamiento de la maquinaria. Asimismo, mediante la capacitación del personal en técnicas de selección y clasificación, conseguimos reducir tiempos y optimizar la gestión del material de manera más eficiente.

Los detalles proporcionados previamente se encuentran registrados en la Tabla 40 sobre las actividades que están correctamente.


**Tabla 40.** Medición del proceso: Selección.

MEDICIONES		PLANIFICACIÓN				ORGANIZACIÓN				CONTROL			
		Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado
<b>M1</b>	Verificación del plástico.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
<b>M2</b>	Separación del plástico.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
<b>M3</b>	Clasificación del plástico.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
Total, calificación mediciones	<b>3</b>	<b>Total (✓)</b>				3	3	3	30	3	3	3	30
		% aportación				100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Total, calificación mediciones	<b>30</b>	<b>Total (X)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0
		% aportación				0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

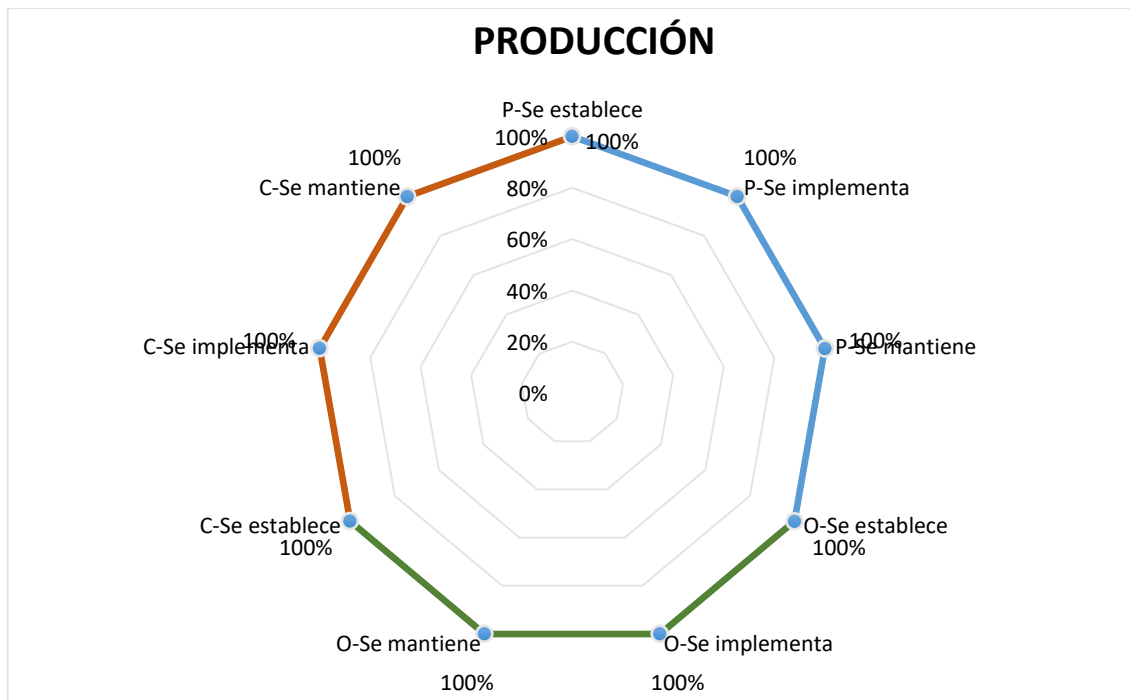
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

- Producción (P). La Tabla 41 recalca sobre su desarrollo del proceso de Producción actual.

**Tabla 41.** Desarrollo del proceso Producción actual.

		Documento de Descripción de Funciones				
<b>1. DESCRIPCIÓN DEL CARGO.</b>						
Responsable del cargo:	Operario.					
Área a que pertenece:	Etapa de Producción.					
<b>2. FUNCIÓN PRINCIPAL.</b>						
<b>ACTIVIDAD.</b>	<b>DESCRIPCIÓN.</b>					
Registro de la documentación de contabilidad de materia prima utilizada y al utilizar.	El inicio de la producción una vez que se haya obtenido una materia prima eficiente. Se procede entonces a realizar la transformación del plástico de manera adecuada, asegurándose de evitar cualquier contratiempo o falla que pueda surgir. Se lleva a cabo una organización exhaustiva tanto por parte de los operarios como mediante la verificación de la estabilidad de las maquinarias.					
<b>3. % DE CUMPLIMIENTO ANTES – ACTUAL Y META.</b>						
		Total (✓)	Total (X)	Resultado		META
% CUMPLIMIENTO ANTES	P	20 %	80 %	(✓)	20 %	100 %
	O	20 %	80 %	(X)	80 %	
	C	20 %	80 %			
% CUMPLIMIENTO ACTUAL	P	100 %	0 %	(✓)	100 %	
	O	100 %	0 %	(X)	0 %	
	C	100 %	0 %			
<b>4. FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL CARGO.</b>						
<b>Actividades</b>	<b>M1</b>	Falta de conocimiento de la cantidad de plástico para la producción.				
	<b>M2</b>	Maquinaria inadecuada.				
	<b>M3</b>	Problema de cumplimientos de Normas y Regulaciones.				
	<b>M4</b>	Falta de experiencia en la producción del nuevo producto.				
	<b>M5</b>	Falta de capacitación del personal.				
	<b>M6</b>	Proceso de producción no optimizado.				
<b>5. ACTIVIDAD AL DESARROLLAR.</b>						
1- Realizar mantenimientos previos.						
2- Personal debe ser muy bien capacitada para la labor tanto para el uso de maquinaria.						
3- Realizar tiempos adecuados en la producción para no tener retrasos.						
4- El conocimiento de la materia prima brinda la oportunidad de ajustar la producción según las necesidades del mercado.						

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".



**Figura 85.** Ilustración del total de vistos de las actividades de Producción actual.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Análisis:

La Figura 85, se pueden observar los resultados obtenidos que muestran el cumplimiento de los parámetros (se implementa, se establece, se mantiene). Al alcanzar un cumplimiento del 100 % en las actividades, se obtienen resultados positivos. Al aplicar el parámetro (se establece), las actividades funcionan de manera continua, mientras que con el parámetro (se implementa), se llevan a cabo actividades específicas. Por otro lado, el parámetro (se mantiene) asegura que una actividad se mantenga en un estado o situación determinada.

La combinación de la norma ISO 9001 y el modelo SCOR proporciona un marco de trabajo que puede ser implementado en Plastic Planet para realizar sus actividades de manera correcta y efectiva. La norma ISO 9001 contribuye a mantener la calidad en productos, servicios y operaciones de forma controlada, mientras que el modelo SCOR facilita una gestión adecuada de los procesos en la cadena de suministro.

La actividad del proceso de producción consta de seis mediciones: conocimiento de la cantidad de materia prima para la producción, conocimiento de la cantidad de producción, maquinaria adecuada para la producción, mantenimiento de maquinaria, personas capacitadas para el uso de maquinaria, mediciones de

tiempos de la producción. Cada medición se puntúa en una escala de 10 puntos, lo que resulta en una calificación total de 60 puntos para cada etapa.

- En la fase inicial, la etapa de Planificación, se obtuvo un puntaje total de 60 puntos en la evaluación de la actividad "vistos", demostrando un cumplimiento del 100 %. Este logro se debe a que todas las mediciones recibieron una calificación de 10, indicando que los tres criterios (establecer, implementar y mantener) fueron establecidos de manera apropiada.
- Durante la segunda etapa, que es la fase de Planificación, se alcanzó un puntaje total de 60 puntos en la evaluación de la actividad "vistos", evidenciando un cumplimiento del 100 %. Este éxito se atribuye a que todas las mediciones fueron calificadas con 10 puntos, lo que señala que los tres criterios (establecer, implementar y mantener) fueron establecidos de manera adecuada.
- En la fase final, específicamente en la etapa de Control, se alcanzó un puntaje total de 60 puntos en la evaluación de la actividad "vistos", reflejando un cumplimiento del 100 %. Este logro se atribuye a que todas las mediciones recibieron una calificación de 10, indicando que los tres criterios (establecer, implementar y mantener) fueron establecidos de manera apropiada.

En términos generales, al integrar de manera sinérgica los tres parámetros esenciales, alcanzamos un rendimiento positivo que se sitúa en el 100 %, acercándonos así al logro total de nuestro objetivo. Al efectuar actividades con resultados favorables, se destaca la importancia crucial de establecer un riguroso registro del conocimiento de la materia prima para la producción, así como la disponibilidad de maquinaria idónea para asegurar una ejecución fluida y libre de retrasos en el proceso productivo. La capacitación adecuada del personal resulta ser un factor fundamental, permitiendo la optimización del tiempo en la línea de producción y generando múltiples beneficios para la planta, tales como el aumento significativo en la cantidad de productos manufacturados y la reducción sustancial del desperdicio de material y costos. Los detalles proporcionados previamente se encuentran registrados en la Tabla 42 sobre las actividades que están correctamente.




**Tabla 42.** Medición del proceso: Producción.

MEDICIONES		PLANIFICACIÓN				ORGANIZACIÓN				CONTROL				
		Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	
<b>M1</b>	Falta de conocimiento de la cantidad de materia para la producción.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	
<b>M2</b>	Maquinaria inadecuada para la producción.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	
<b>M3</b>	Problema de cumplimiento de Normas y Regulaciones.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	
<b>M4</b>	Falta de experiencia en la producción del nuevo producto.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	
<b>M5</b>	Falta de capacitación para el personal.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	
<b>M6</b>	Proceso de producción no optimizado.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	
Total, mediciones	<b>6</b>	<b>Total (✓)</b>				6	6	6	6	60	6	6	6	60
		% aportación				100 %	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Total, calificación	<b>60</b>	<b>Total (X)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% aportación				0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

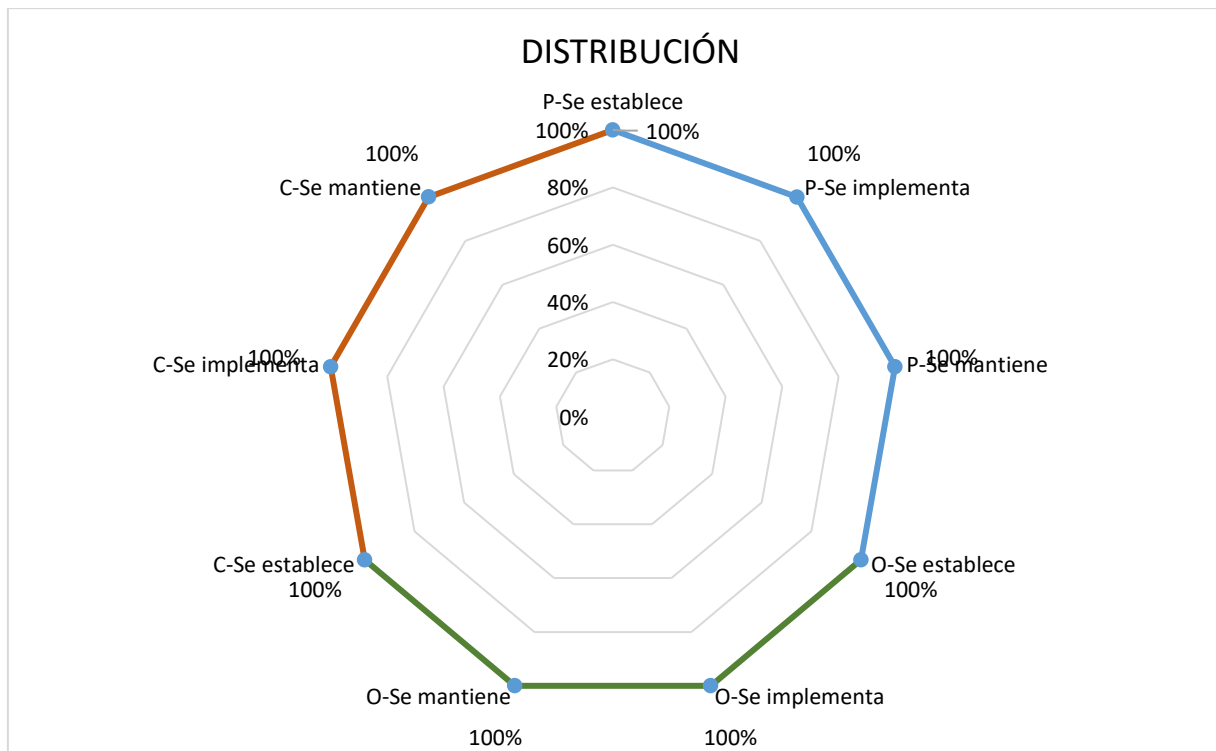
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

- Distribución (D). La Tabla 43 recalca sobre su desarrollo del proceso de Distribución actual.

**Tabla 43.** Desarrollo del proceso Distribución actual.

		Documento de Descripción de Funciones				
<b>1. DESCRIPCIÓN DEL CARGO.</b>						
Responsable del cargo:	Gerente – Transportista.					
Área a que pertenece:	Etapa de Distribución.					
<b>2. FUNCIÓN PRINCIPAL.</b>						
<b>ACTIVIDAD.</b>		<b>DESCRIPCIÓN.</b>				
Registro de la salida del producto final.		En la etapa final, se llevan a cabo diversos controles del producto final con el objetivo de evitar devoluciones y asegurar la satisfacción del cliente con el producto terminado.				
Registro de una guía de llegada del producto al cliente.						
<b>3. % DE CUMPLIMIENTO ANTES – ACTUAL Y META.</b>						
		<b>Total (✓)</b>	<b>Total (X)</b>	<b>Resultado</b>		<b>META</b>
% CUMPLIMIENTO ANTES	<b>P</b>	33 %	68 %	<b>(✓)</b>	32,5 %	100 %
	<b>O</b>	33 %	68 %	<b>(X)</b>	67,5 %	
	<b>C</b>	33 %	68 %			
% CUMPLIMIENTO ACTUAL	<b>P</b>	100 %	0 %	<b>(✓)</b>	100 %	
	<b>O</b>	100 %	0 %	<b>(X)</b>	0 %	
	<b>C</b>	100 %	0 %			
<b>4. FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL CARGO.</b>						
Actividades	<b>M1</b>	Control de tiempo de entrega.				
	<b>M2</b>	Registro de clientes mayoristas.				
	<b>M3</b>	Devoluciones de producto.				
	<b>M4</b>	Registro de ventas.				
	<b>M5</b>	Reporta al cliente del estado de su producto.				
	<b>M6</b>	Distribución del transporte del producto.				
<b>5. ACTIVIDAD AL DESARROLLAR.</b>						
1- Realizar un registro del total de ventas.						
2- Obtener reportes desde el inicio del transporte hasta la llegada al cliente.						
3- Tener un control efectivo del tiempo de entrega.						
4- Con un registro de ventas preciso, se puede realizar un análisis de datos para identificar tendencias, patrones de compra y preferencias de los clientes.						

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".



**Figura 86.** Ilustración de total de vistos de las actividades de Distribución actual.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Análisis:

La Figura 86, se pueden observar los resultados obtenidos que muestran el cumplimiento de los parámetros (se implementa, se establece, se mantiene). Al alcanzar un cumplimiento del 100 % en las actividades, se obtienen resultados positivos. Al aplicar el parámetro (se establece), las actividades funcionan de manera continua, mientras que con el parámetro (se implementa), se llevan a cabo actividades específicas. Por otro lado, el parámetro (se mantiene) asegura que una actividad se mantenga en un estado o situación determinada.

La combinación de la norma ISO 9001 y el modelo SCOR proporciona un marco de trabajo que puede ser implementado en Plastic Planet para realizar sus actividades de manera correcta y efectiva. La norma ISO 9001 contribuye a mantener la calidad en productos, servicios y operaciones de forma controlada, mientras que el modelo SCOR facilita una gestión apropiada en los procesos de la cadena de suministro.

La actividad del proceso de venta consta de seis mediciones: control de tiempo de entrega, registro de clientes mayoristas, devoluciones de producto, registro de ventas, reportar al cliente del estado de su producto, distribución del transporte del producto.

Cada medición se puntúa en una escala de 10 puntos, lo que resulta en una calificación total de 40 puntos para cada etapa.

- En la fase inicial, correspondiente a la etapa de Planificación, se obtuvo un puntaje total de 40 puntos en la evaluación de la actividad "vistos", reflejando un cumplimiento del 100 %. Este resultado se atribuye a que todas las mediciones fueron calificadas con 10 puntos, indicando que los tres criterios (establecer, implementar y mantener) fueron establecidos de manera adecuada.
- En la fase subsiguiente, la etapa de Organización, se alcanzó un puntaje total de 40 puntos en la evaluación de la actividad "vistos", mostrando un cumplimiento del 100 %. Este éxito se debe a que todas las mediciones fueron calificadas con 10 puntos, indicando que los tres criterios (establecer, implementar y mantener) fueron establecidos de manera apropiada.
- En la fase final, durante la etapa de Control, se obtuvo un puntaje total de 40 puntos en la evaluación de la actividad "vistos", demostrando un cumplimiento del 100%. Este logro se atribuye a que todas las mediciones recibieron una calificación de 10, indicando que los tres criterios (establecer, implementar y mantener) fueron debidamente establecidos.

En general, al analizar los tres parámetros fundamentales, logramos alcanzar un resultado exitoso que se traduce en una calificación perfecta del 100 %, acercándonos significativamente a nuestro objetivo pleno del 100 %. Al ejecutar actividades con resultados favorables, se destacan diversas acciones concretas que contribuyen a mejorar el rendimiento operativo. Entre estas acciones se incluyen: una gestión efectiva del tiempo en la entrega del producto, un registro preciso de los clientes que realizan pedidos, la documentación exhaustiva de las devoluciones y una comunicación eficiente tanto con los clientes como con los transportistas encargados de llevar los productos hasta su destino final. Estas prácticas contribuyen de manera directa a mejorar la eficacia y eficiencia de la cadena de suministro y a aumentar la satisfacción del cliente. Los detalles proporcionados previamente se encuentran registrados en la Tabla 44 sobre las actividades que están correctamente.

**Tabla 44.** Medición del proceso: Distribución.

MEDICIONES		PLANIFICACIÓN				ORGANIZACIÓN				CONTROL			
		Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado
<b>M1</b>	Falta de registro de los clientes.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
<b>M2</b>	Falta de inspección del producto.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
<b>M3</b>	Problema del transporte y logística.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
<b>M4</b>	Exceso o falta de productos.	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10	✓	✓	✓	10
Total, mediciones	<b>4</b>	<b>Total (✓)</b>				4	4	4	40	4	4	4	40
		% aportación				100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Total, suma calificación	<b>40</b>	<b>Total (X)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0
		% aportación				0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

#### 4.1.3.4. Nivel 4.

##### 4.1.3.4.1. Desarrollo de los procesos con la ayuda del modelo SCOR.

###### 4.1.3.4.1.1. Planificación (P).

A continuación, se detallarán las relaciones entre todos los procesos del modelo SCOR y las celdas dentro de las categorías de procesos. Con el fin de facilitar la comprensión del análisis proporcionado en la Tabla 45, se hará especial énfasis en la celda resaltada que será explicada.

- Planificación de la cadena de suministro de los procesos de Plastic Planet (P).

Es un procedimiento orientado a la creación de un plan de acción fundamentado en los recursos disponibles en la instalación, abarcando toda la cadena de suministro. En la actualidad, se ha observado que la compañía carece de planes estratégicos claramente establecidos, lo cual complica la ejecución de las operaciones y restringe el potencial de mejora en su cadena logística. La ausencia de una planificación estratégica ha generado desafíos para el flujo eficiente de operaciones y ha impedido el desarrollo y optimización de las actividades en toda la cadena de suministro de Plastic Planet. Para lograr un desempeño más efectivo y competitivo, es crucial implementar planes estratégicos que permitan una gestión más eficiente de recursos y una mejor alineación de los objetivos en cada uno de los niveles que componen la cadena de suministro.

**Tabla 45.** Análisis de Planificación.

<b>Procesos SCOR.</b>							
<b>Tipos de Procesos</b>							
		<b>Aprovisionamiento</b>	<b>Almacenamiento</b>	<b>Selección</b>	<b>Producción</b>	<b>Distribución</b>	<b>Devolución</b>
	Planificación	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>
<b>Categoría de Procesos.</b>	Ejecución	AP1 AP2 AP3	AL1 AL2 AL3	S1 S2 S3	P1 P2 P3	D1 D2 D3	RR1 RR2 RC1 RC2
	Facilitadores de Apoyo	EAP	EAL	ES	EP	ED	ER

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

- (P1) Planeación de Aprovechamiento de materia prima (plástico).

Se enfoca en cumplir con los requisitos de materiales e insumos esenciales para iniciar el proceso de abastecimiento. Para lograrlo, se debe llevar diversas actividades, como determinar la demanda específica de cada producto, establecer las cantidades necesarias de los pedidos, definir las fechas de entrega por parte de los recicladores y garantizar la calidad del material, entre otros aspectos relevantes. En Plastic Planet, los pedidos de material plástico se realizan en grandes cantidades, lo que implica que el material llega directamente sin someterse a un análisis previo antes de la compra. Por esta razón, es fundamental manejar este proceso de forma eficiente para evitar desperdiciar tiempo, costos y material plástico. Sin embargo, vale mencionar que en la planta existen materiales plásticos almacenados que aún no han sido utilizados, lo que sugiere la posibilidad de aprovechar estos recursos y, al mismo tiempo, la necesidad de adquirir material adicional de alta calidad para satisfacer las necesidades de producción de manera óptima.

- (P2) Planeación para el Almacenamiento.

La planeación para el almacenamiento implica determinar cómo se almacenarán los productos o materiales de manera eficiente y efectiva. Esto incluye decidir qué productos se almacenarán, dónde se ubicarán, cómo se organizarán y cómo se gestionará el inventario. La planificación también abarca aspectos como la seguridad, el control de calidad y la optimización del espacio.

- (P3) Planeación para la Selección y Clasificación del material plástico.

La planeación para la selección y clasificación del material plástico implica identificar los tipos de plásticos necesarios, determinar sus características específicas, como resistencia, flexibilidad o transparencia, y clasificarlos según su uso previsto.

- (P4) Planeación para la Producción.

En la actualidad, la producción de PLASTIC PLANET se lleva a cabo de manera empírica, careciendo de un sistema integrado de procesos conocidos como Logística Inversa. En este contexto, se pretende establecer un diagrama de flujo estructurado para las actividades, con el objetivo de facilitar una gestión eficiente de los procesos que no se limite únicamente a esta área específica, sino en todas las

áreas dentro de la planta. La meta es lograr una coordinación efectiva con las demás áreas, permitiendo la elaboración de pronósticos, planificaciones y la asignación de tiempos para cada proceso. Además, se pretende minimizar los recursos económicos, reducir el desperdicio de material y realizar una planificación integral de los requisitos en cada área.

- (P5) Planeación de la Distribución.

En el proceso de distribución de PLASTIC PLANET, el objetivo principal es evitar retrasos en las entregas. Para lograr esto, se pretende poner en marcha estrategias de acción que posibiliten una administración eficaz de los recursos disponibles. Hasta ahora, la planta no cuenta con transporte propio, lo que se considera una desventaja. La empresa de transporte actual opera con rutas establecidas de manera empírica, generando un inconveniente para PLASTIC PLANET al no contar con una flota vehicular propia. Esta carencia impide la optimización de presupuestos de combustible y la gestión eficiente del tiempo de uso de cada vehículo. A pesar de esta situación, la instalación tiene la posibilidad de obtener ventajas al brindar un servicio de alta calidad a sus clientes, ofreciéndoles un valor adicional. Para lograrlo, sería conveniente implementar una base de datos digital que contenga información detallada sobre los clientes, fechas de pedidos y entregas, puntos de entrega necesarios, así como datos relacionados con pagos y deudas pendientes de pedidos, entre otros aspectos.

- (P6) Planeación de las Devoluciones.

Se está elaborando un protocolo para gestionar las devoluciones, asegurándose de contar con los recursos adecuados para llevar a cabo esta labor. Las devoluciones de los productos hacia PLASTIC PLANET por parte de los clientes no son frecuentes, se está desarrollando un plan de acción que incluya la recogida del producto en las instalaciones del cliente. Asimismo, se pretende establecer un sistema eficaz para la recuperación y reembolso en caso de cancelación del pedido. Dado que muchos de los productos son personalizados, será necesario establecer políticas de devolución y negociación. En lo que respecta a las quejas y reclamaciones, la empresa está dispuesta a recibir comentarios tanto en persona en sus instalaciones como de forma virtual a través de su plataforma en línea o mediante llamadas telefónicas.



- (EP) Facilitador de apoyo del proceso de planeación de PLASTIC PLANET.

Se trata de un conjunto de procedimientos que participan en la gestión y supervisión de las etapas de planificación y la información asociada con dichas fases, abarcando tanto la realización como las interacciones que impactan en este procedimiento y, por ende, en otros procesos vinculados.

#### 4.1.3.4.1.2. Aprovisionamiento (AP).

La relación entre cada uno de los procesos en el modelo SCOR y las celdas dentro de la categoría de procesos se explica a continuación. Con el fin de facilitar la comprensión del análisis, se presenta en detalle en la Tabla 46.

**Tabla 46.** Análisis de Aprovisionamiento.

		<b>Procesos SCOR.</b>					
		<b>Tipos de Procesos</b>					
		<b>Aprovisionamiento</b>	<b>Almacenamiento</b>	<b>Selección</b>	<b>Producción</b>	<b>Distribución</b>	<b>Devolución</b>
		<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>
<b>Categoría de Procesos.</b>	Planificación						
	Ejecución	AP1 AP2 AP3	AL1 AL2 AL3	S1 S2 S3	P1 P2 P3	D1 D2 D3	RR1 RR2 RC1 RC2
	Facilitadores de Apoyo	EAP	EAL	ES	EP	ED	ER

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

- (AP1) Entrada de Aprovisionamiento de materia prima (plástico).

La entrada de aprovisionamiento del material plástico se refiere al proceso de adquisición de los residuos plásticos necesarios para la fabricación de productos de madera plástica. La entrada de aprovisionamiento de materia prima asegura que la empresa tenga acceso a los plásticos adecuados en términos de calidad, cantidad y costo para cumplir con los requisitos de producción.

- (AP2) Proceso de análisis de materia prima para la compra.

Este proceso asegura que la planta adquiera la materia prima necesaria con la calidad adecuada, al mejor precio posible y en el momento requerido para garantizar una producción eficiente y satisfacer las necesidades del cliente.

- (AP3) Salida del material plástico para su almacenamiento.

La salida del material plástico para su almacenamiento es el proceso de trasladar los materiales plásticos adquiridos desde el punto de recepción hasta el área de almacenamiento en la planta o almacén.

- (EAP) Facilitadores de Apoyo del Aprovisionamiento.

Es un procedimiento asociado al manejo que simplifica la administración, el control y el rendimiento, llevándose a cabo de manera eficiente y llevar a cabo todas las actividades de una manera correcta para que su proceso funcione correctamente.

#### 4.1.3.4.1.3. Almacenamiento (AL).

La relación entre cada uno de los procesos en el modelo SCOR y las celdas dentro de la categoría de procesos se explica a continuación. Con el fin de facilitar la comprensión del análisis, se presenta en detalle en la Tabla 47.

**Tabla 47.** Análisis de Almacenamiento.

		<b>Procesos SCOR.</b>					
		<b>Tipos de Procesos</b>					
		<b>Aprovisionamiento</b>	<b>Almacenamiento</b>	<b>Selección</b>	<b>Producción</b>	<b>Distribución</b>	<b>Devolución</b>
		<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>
<b>Categoría de Procesos.</b>	Planificación						
	Ejecución	AP1	AL1	S1	P1	D1	RR1 RR2
		AP2	AL2	S2	P2	D2	RC1 RC2
		AP3	AL3	S3	P3	D3	
Facilitadores de Apoyo	EAP	EAL	ES	EP	ED	ER	

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

- (AL1) Entrada del material plástico para su proceso.

La entrada del material plástico para su proceso se refiere al proceso de recibir y preparar los materiales plásticos necesarios para su uso en la fabricación de productos.

- (AL2) Proceso de análisis de materia prima para la compra.

El proceso de análisis de materia prima para la compra es fundamental para garantizar la adquisición de materiales de calidad que cumplan con los requisitos de producción.

- (AL3) Salida de material plástico para su almacenamiento.

La salida de material plástico para su almacenamiento es el proceso de trasladar los materiales plásticos desde el área de producción o procesamiento hasta el área de almacenamiento.

- (EAL) Facilitadores de Apoyo del Almacenamiento.

Los facilitadores de apoyo del almacenamiento son aquellos recursos, herramientas o prácticas que ayudan a optimizar y mejorar la gestión de los materiales en la planta.

#### 4.1.3.4.1.4. Selección (S).

Las interconexiones entre cada proceso en el modelo SCOR y las celdas dentro de la categoría de procesos se detallan a continuación. Estos detalles se presentan de manera más clara en la Tabla 48 para facilitar la comprensión del análisis.

**Tabla 48.** Análisis de Selección.

Procesos SCOR.							
Tipos de Procesos							
		Aprovisionamiento	Almacenamiento	Selección	Producción	Distribución	Devolución
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Categoría de Procesos.	Planificación						
	Ejecución	AP1	AL1	S1	P1	D1	RR1 RR2
		AP2	AL2	S2	P2	D2	RC1 RC2
		AP3	AL3	S3	P3	D3	
Facilitadores de Apoyo	EAP	EAL	ES	EP	ED	ER	

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

- (S1) Entrada del plástico.

La entrada del plástico es el proceso de recibir y preparar los materiales plásticos necesarios para su utilización en la producción.

- (S2) Proceso de selección y clasificación del plástico.

El proceso de selección y clasificación del plástico es fundamental para asegurar que los materiales plásticos utilizados en la producción cumplan con los estándares de calidad y las especificaciones requeridas.

- (S3) Salida del plástico para su producción.

La salida del plástico para su producción es el proceso de trasladar los materiales plásticos desde el área de almacenamiento o preparación hasta el área de producción, donde se utilizarán en el proceso de fabricación.

- (ES) Facilitadores de Apoyo de la Selección.

Los facilitadores de apoyo de la selección de materiales plásticos son herramientas, prácticas o recursos que ayudan a optimizar y mejorar el proceso de selección de los materiales.

#### 4.1.3.4.1.5. Producción (P).

Las interconexiones entre cada proceso en el modelo SCOR y las celdas dentro de la categoría de procesos se detallan a continuación. Estos detalles se presentan de manera más clara en la Tabla 49 para facilitar la comprensión del análisis.

**Tabla 49.** Análisis de Producción.

<b>Procesos SCOR.</b>							
<b>Tipos de Procesos</b>							
		<b>Aprovisionamiento</b>	<b>Almacenamiento</b>	<b>Selección</b>	<b>Producción</b>	<b>Distribución</b>	<b>Devolución</b>
		<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>
<b>Categoría de Procesos.</b>	Planificación						
	Ejecución	AP1	AL1	S1	P1	D1	RR1 RR2
		AP2	AL2	S2	P2	D2	RC1 RC2
		AP3	AL3	S3	P3	D3	
Facilitadores de Apoyo	EAP	EAL	ES	EP	ED	ER	

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

- (P1) Entrada de Plástico para su producción.

La entrada de plástico para su producción es el proceso de recibir y preparar los materiales plásticos necesarios para utilizarlos en la fabricación de productos.

- (P2) Proceso de elaboración del nuevo producto de madera plástica.

El proceso de elaboración del nuevo producto de madera plástica implica varios pasos desde la selección de materiales hasta la producción del producto final.

- (P3) Salida de productos a diseño.

La salida de productos terminados es el último paso en el proceso de fabricación, donde los productos completados son trasladados desde el área de producción hacia su destino final, ya sea para su almacenamiento, distribución o venta.

- (EP) Facilitadores de Apoyo de Producción.

Los facilitadores de apoyo de producción son herramientas, prácticas o recursos que ayudan a optimizar y mejorar los procesos de fabricación.

#### 4.1.3.4.1.6. Distribución.

A continuación, se detallan las relaciones entre todos los procesos en el modelo SCOR mediante el uso de celdas de tipo de proceso. Las celdas resaltadas se presentan en la Tabla 50 para mejorar la visualización de la relación analizada.

**Tabla 50.** Análisis de Distribución.

Procesos SCOR.							
Tipos de Procesos							
		Aprovisionamiento	Almacenamiento	Selección	Producción	Distribución	Devolución
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Categoría de Procesos.	Planificación						
	Ejecución	AP1	AL1	S1	P1	D1	RR1 RR2
		AP2	AL2	S2	P2	D2	RC1 RC2
		AP3	AL3	S3	P3	D3	
Facilitadores de Apoyo	EAP	EAL	ES	EP	ED	ER	

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

- (D1) Entrada del producto de madera plástica.

La entrada del producto final de madera plástica es el proceso de recibir y preparar los productos terminados para su distribución o almacenamiento.

- (D2) Proceso de llevar al producto terminado para almacenarlo.

Este proceso garantiza que los productos terminados sean almacenados de manera segura y organizada, lo que facilita su acceso y manejo eficiente cuando sea necesario.

- (D3) Salida del producto hacia el cliente.

El proceso de salida del producto hacia el cliente es fundamental para asegurar que los productos lleguen a su destino final de manera oportuna y en condiciones óptimas.

- (ED) Facilitadores de Apoyo de la Distribución.

Los facilitadores de apoyo de la distribución son herramientas, prácticas o recursos que ayudan a optimizar y mejorar los procesos de distribución de productos.

#### 4.1.3.4.1.7. Devolución.

A continuación, se detallan las interconexiones entre todos los procesos en el modelo SCOR utilizando celdas del tipo de proceso. Las celdas resaltadas se presentan en la Tabla para mejorar la representación del análisis de categorías de devolución. Estos detalles se exponen de manera más clara en la Tabla 51, para facilitar la comprensión del análisis.

**Tabla 51.** Análisis del proceso Distribución.

		<b>Procesos SCOR.</b>					
		<b>Tipos de Procesos</b>					
		<b>Aprovisionamiento</b>	<b>Almacenamiento</b>	<b>Selección</b>	<b>Producción</b>	<b>Distribución</b>	<b>Devolución</b>
		<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>
	Planificación						
<b>Categoría de Procesos.</b>	Ejecución	AP1	AL1	S1	P1	D1	RR1 RR2
		AP2	AL2	S2	P2	D2	RC1 RC2
		AP3	AL3	S3	P3	D3	
	Facilitadores de Apoyo	EAP	EAL	ES	EP	ED	ER

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

- (RR1) Consiste en el retorno de material defectuoso.

Devolver el material imperfecto en PLASTIC PLANET se produce en casos de inconsistencias en las entregas por parte del proveedor hacia la planta, lo que permite la devolución de materiales defectuosos. Sin embargo, en la empresa, este tipo de devoluciones no es muy común, ya que la planta misma recoge los productos en mal estado y suele llegar a un acuerdo con el cliente para su reemplazo o reparación. La empresa prioriza una comunicación continua con el cliente desde la salida del producto hasta su llegada al destino final, asegurando que el producto llegue en perfectas condiciones. Esta estrategia de comunicación y gestión de calidad minimiza la necesidad de devoluciones y garantiza la satisfacción del cliente.

- (RR2) Retorno de recursos de material en exceso.

Devolver los materiales excedentes involucra el procedimiento de retornar que exceden la cantidad necesaria o anticipada. Este proceso implica la gestión eficaz del exceso de inventario y la coordinación de su retorno de manera adecuada.

- (RC1) Retorno de productos con defecto.

Es un proceso que tiene como objetivo determinar la acción que se llevará a cabo con el artículo devuelto debido a sus defectos. En el caso de PLASTIC PLANET, existen dos opciones para manejar estos productos: venderlos a un precio reducido a minoristas o utilizarlos para reciclaje, enviándolos de vuelta a sus proveedores. La planta tiene un procedimiento establecido para aceptar devoluciones por defectos, y para facilitar este proceso, se realiza el retiro del producto directamente en el establecimiento del cliente, evitando así que el cliente tenga que desplazarse, lo que a su vez ayuda a reducir costos adicionales. Esta estrategia de manejo de productos defectuosos permite a la empresa recuperar ciertos recursos y minimizar pérdidas, al tiempo que mantiene una atención al cliente eficiente y evita inconvenientes adicionales para ellos.

- (RC2) Retorno de entrega de producto en exceso.

El retorno de entrega de producto en exceso es un proceso que se realiza cuando se entregan más productos de los necesarios al cliente o cuando se producen excedentes en la cadena de distribución.

- (EDR) Facilitadores de la Devolución.

Se refieren a los procesos que involucran la diligencia en la información, el rendimiento, el manejo y otras actividades relacionadas con la devolución. Estos procesos se llevan a cabo en colaboración con los proveedores, permitiendo que la devolución se realice de manera adecuada y eficiente. La gestión diligente de la información y el rendimiento aseguran una comunicación fluida y transparente entre las partes involucradas en el proceso de devolución. Además, el manejo adecuado de los productos devueltos garantiza su correcto tratamiento y disposición, lo que contribuye a minimizar pérdidas y desperdicios. La colaboración con los proveedores es esencial para lograr una resolución oportuna y satisfactoria de las devoluciones, lo que a su vez mejora la relación y confianza entre las partes involucradas en la cadena de suministro.

#### 4.1.3.5. Tabla de resumen de la gestión en los procesos de la Logística Inversa en la Gestión de los Residuos Plásticos con la ayuda del modelo SCOR de la planta PLASTIC PLANET.

Según Anama y Erazo (2023), se llevó a cabo una investigación para mejorar el plan, que incluyó un análisis de los procesos y, por consiguiente, se consideró el método de calificación para abordar el tema de estudio. La Tabla 52 muestra el número de actividades de los procesos que abarca Plastic Planet, la planta procesadora. Además, se asignó un porcentaje base a cada actividad, derivado de las tres etapas (planificar, organizar y controlar). Posteriormente, se calculó un promedio general del porcentaje base, que resultó ser del 71 %. Este promedio revela los siguientes criterios: un cumplimiento del 0 % al 21 % indica un estado crítico, del 21 % al 71 % indica un estado medio y del 71 % al 100 % indica un cumplimiento superior un estado aceptable en las actividades. Se definió la mejora de cada actividad utilizando el modelo SCOR."



**Tabla 52.** Resultados en porcentajes de cada proceso de PLASTIC PLANET antes y actual.

ACTIVIDAD			TOTAL (✓)	TOTAL (X)	Resultados		META	VARIACIONES		
								0% - 29% Inferior	29% - 71% Medio	71% - 100% Superior
Aprovisionamiento	Antes	P	28 %	73 %	(✓)	27,5 %	100 %			86 %
		O	28 %	73 %	(X)	72,5 %				
		C	28 %	73 %						
	Actual	P	100 %	0 %	(✓)	100 %				
		O	100 %	0 %	(X)	0 %				
		C	100 %	0 %						
Almacenamiento	Antes	P	20 %	80 %	(✓)	20 %	100 %			90 %
		O	20 %	80 %	(X)	80 %				
		C	20 %	80 %						
	Actual	P	100 %	0 %	(✓)	100 %				
		O	100 %	0 %	(X)	0 %				
		C	100 %	0 %						
Selección	Antes	P	43 %	57 %	(✓)	43 %	100 %			78 %
		O	43 %	57 %	(X)	57 %				
		C	43 %	57 %						
	Actual	P	100 %	0 %	(✓)	100 %				
		O	100 %	0 %	(X)	0 %				
		C	100 %	0 %						
Producción	Antes	P	20 %	80 %	(✓)	20 %	100 %			90 %
		O	20 %	80 %	(X)	80 %				
		C	20 %	80 %						
	Actual	P	100 %	0 %	(✓)	100 %				
		O	100 %	0 %	(X)	0 %				
		C	100 %	0 %						
Distribución	Antes	P	33 %	68 %	(✓)	32,5 %	100 %			84 %
		O	33 %	68 %	(X)	67,5 %				
		C	33 %	68 %						
	Actual	P	100 %	0 %	(✓)	100 %				
		O	100 %	0 %	(X)	0 %				
		C	100 %	0 %						

Análisis:

En la Tabla 52, se detalla el nivel de cumplimiento obtenido en los diferentes procesos de Logística Inversa y Gestión de Residuos Plásticos en Plastic Planet. Se utilizó un sistema de semáforo para evaluar el rendimiento: menos del 29 % se consideró crítico, del 29 % al 71 % indicaba mejoras necesarias, y más del 71 % se consideró un rendimiento aceptable.

En el proceso de Aprovisionamiento, se logró un 86 % de cumplimiento, demostrando un rendimiento aceptable gracias a prácticas como el registro de materia prima, comunicación efectiva con recicladores y operarios, y una planificación anticipada.

El Almacenamiento alcanzó un 90 % de cumplimiento, gracias a la correcta definición de espacios y rotación de materia prima para prevenir pérdidas.

La Selección obtuvo un 78 % de cumplimiento, lo que señala la necesidad de una verificación más rigurosa y una clasificación eficiente para optimizar el tiempo de producción.

En Producción, se alcanzó un 90 % de cumplimiento, destacando la capacitación del personal, la minimización de desperdicios, el uso adecuado de maquinaria y el cumplimiento de normas internas.

En Distribución, se logró un 84 % de cumplimiento, enfatizando la necesidad de registros detallados para clientes, reportes de salida y análisis previos a la entrega.

El promedio general de cumplimiento fue del 86 %, lo que indica que los procesos están siendo eficientemente gestionados, gracias a la aplicación de normativas como la ISO 9001:2015 y el modelo SCOR, lo que supone un rendimiento superior y aceptable para Plastic Planet.

## **4.2. DISCUSIÓN**

El objetivo principal de esta investigación fue analizar la Gestión de Residuos Plásticos a través de la Logística Inversa en la planta procesadora PLASTIC PLANET. Se empleó un enfoque mixto que combinó métodos cualitativos y cuantitativos, utilizando observaciones y entrevistas como principales herramientas de recolección de datos. Se aplicaron las herramientas Modelo SCOR y la Norma ISO 9001 para mejorar los procesos de Logística Inversa en la gestión de residuos plásticos. La evaluación se

basó en matrices de gestión de Logística Inversa, que incluyeron una matriz FODA para identificar deficiencias y abordar los problemas. Se generaron documentos de funciones para describir de manera clara y concisa los problemas identificados en los procesos de Logística Inversa, y en la gestión de residuos plásticos. Este enfoque integral proporcionó una visión completa y detallada de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas en la Gestión de los Residuos Plásticos, estableciendo bases sólidas para proponer estrategias de mejora alineadas con las mejores prácticas y estándares de calidad en la planta.

La exploración de información primaria y secundaria contribuyó a respaldar las variables relacionadas con el tema propuesto en la investigación, reconociendo la importancia de implementar un plan de mejora. Es por esta razón que se considera la investigación realizada por Chingal (2019) en la empresa Flexo Film, el propósito fundamental de esta investigación fue exponer el grado de implementación de la Logística Inversa en la administración de los desechos generados por la empresa Flexo Film. Esta investigación está vinculada al estudio actual, y la propuesta de mejora de los procesos de Logística Inversa se fundamentó en cuatro acciones, a saber:

- Mejoramiento (todos los procesos que conlleva la Logística Inversa y la Gestión de los Residuos Plásticos).
- Creación (implementando nuevas actividades como las 3R, (reducir, reutilizar, reciclar).
- Eliminación (material plástico, desperdicios, costos, contaminación).
- Fusión (combinar o unir actividades o procesos).

En este estudio, se describieron las causas y oportunidades de mejora en cada medición, obteniendo una puntuación que permitió determinar el orden de prioridad. Por lo cual la Tabla 53 detalla la comparación de la actual empresa investigada y de la empresa Flexo Film.

**Tabla 53.** Comparación empresa Flexo Film - Plastic Planet.

<b>Comparación</b>	
<b>Empresa Flexo Film</b>	<b>Plastic Planet</b>
Productora de fundas plásticas.	Productora de productos de madera plástica.
Enfoque mixto; Cualitativo, donde describe el desarrollo de las áreas sobre la Logística Inversa. Cuantitativo, se determinó el NIVEL 3.	Enfoque mixto; Cualitativo, comprende los procesos que ocurren dentro de la planta. Cuantitativo, aspectos numéricos identifica los procesos anteriores y actuales con la aplicación del modelo SCOR.
Entrevistas, Observación, Revisión Bibliográfica.	Observación Directa, Entrevista, Encuesta, Revisión Documental, Análisis de Contenido.
Herramientas Matriz Lazo Casual y Matriz Leopold.	Herramientas Modelo SCOR, Matriz FODA.
Normativas: ISO 9001: 2015 Gestión de Calidad. ISO 14001 Sistema de Gestión Ambiental. ISO 14040 Ciclo de vida del producto.	Normativas: ISO 9001: 2015 Gestión de Calidad. ISO 14040 Ciclo de vida del producto. ISO 14001 Sistema de Gestión Ambiental.
Diagramas SIPOC Logística Directa – Logística Inversa.	Diagramas de los procesos de Logística Inversa.
Aplicación de las 3R: Reciclar, Reutilizar, Reduce.	Aplicación de las 3R: Reciclar, Reutilizar, Reduce.
Etapas de entrada, proceso y salida basado en Logística Inversa.	Etapas de entrada, proceso y salida basado en Logística Inversa.
A través de la matriz de Leopold, se determina que no hay impactos negativos significativos; los impactos se sitúan en el NIVEL 3, dentro de un rango aceptable según los estándares ambientales. Los impactos mínimos detectados ocurren dentro de la planta de producción, probablemente debido a un manejo inadecuado de materias primas o acciones involuntarias de los trabajadores o transeúntes en el área. El entorno no se ve afectado de ninguna manera; sin embargo, la contaminación y el impacto ambiental ocurren cuando los consumidores no toman las medidas adecuadas para productos desechados.	La implementación del modelo SCOR y la norma ISO 9001:2015 ha permitido mejorar el proceso de producción hasta alcanzar un resultado del 90 %. Esto significa que las actividades no se ven afectadas negativamente, y lo más destacado es la reducción significativa de desperdicios de material plástico, lo cual contribuye a evitar la contaminación ambiental.

Este proceso de reconocimiento y análisis de las deficiencias fue esencial para la toma de decisiones fundamentadas. Gracias a esta evaluación, se pudieron diseñar planes de acción específicos para abordar las áreas de mejora identificadas, garantizando así un mejor desempeño en todas las etapas de la Logística Inversa y la producción de madera plástica. La información obtenida a partir de esta evaluación

se convirtió en un recurso valioso para optimizar y fortalecer los procesos en la planta procesadora PLASTIC PLANET.

En el estudio realizado por La investigación efectuada por Gonzáles y Tuesta (2019), el propósito principal de esta investigación se centró en el diagnóstico y la recomendación de mejoras en la cadena de suministro de un centro de distribución logística mediante la aplicación del modelo SCOR. Esta investigación, de carácter descriptivo con un enfoque cuantitativo, tuvo como objetivo un diagnóstico de la cadena de suministro en el centro de distribución bajo estudio, utilizando el modelo de referencia SCOR. Las mejoras propuestas en esta tesis contribuirán significativamente al posicionamiento y competitividad de la empresa en el sector logístico al permitirle gestionar su cadena de suministro de manera más organizada y eficiente. La Tabla 54 detalla la comparación de la actual empresa investigada y de la empresa de distribución logística del distrito villa el Salvador.

**Tabla 54.** Comparación empresa de centro de distribución logística en la villa del Salvador - Plastic Planet.

<b>Comparación</b>	
<b>Centro de Distribución Logística en la villa del Salvador.</b>	<b>Plastic Planet</b>
	Productora de productos de madera plástica.
Enfoque Cuantitativo, Análisis estadístico. Con la finalidad de poder realizar la calificación de los procesos de la cadena de suministro, se considera para el cumplimiento de los mínimos estándares, la asignación de una puntuación máxima de 3 puntos.	Enfoque mixto; Cualitativo, comprende los procesos que ocurren dentro de la planta. Cuantitativo, con aspectos numéricos identifica los procesos anteriores y actuales con la aplicación del modelo SCOR.
Entrevistas.	Observación Directa, Entrevista, Encuesta, Revisión Documental, Análisis de Contenido.
Herramienta Hipótesis ( <i>t- Student</i> ).	Herramientas Modelo SCOR, Matriz FODA.
Normativas: ISO 9001: 2015 Gestión de Calidad.	Normativas: ISO 9001: 2015 Gestión de Calidad.
Diagramas de los procesos de Logística Inversa.	Diagramas de los procesos de Logística Inversa.
Hipótesis Principal: Adaptar el modelo SCOR, conducirá a mejorar la cadena de suministro en el centro de distribución logística en la villa del Salvador.	Dado como resultado al diseñar el Modelo SCOR, la organización experimenta mejoras en sus operaciones en cada etapa, logrando cambiar de un rendimiento variable a uno más constante en todas sus funciones como un plan de mejora dando resultados:
Hipótesis Específicas: a) Implementación del modelo SCOR mejorará la Planificación. ( $p < 0,05$ ) (-6,439) Rechazo de (H0). Se confirma que la implementación del modelo SCOR si mejorará la Planificación	Aprovisionamiento 86 % Almacenamiento 90 % Selección 78 % Producción 90 %

<b>Comparación</b>	
<b>Centro de Distribución Logística en la villa del Salvador.</b>	<b>Plastic Planet</b>
<p>en el centro de distribución logística en la villa del Salvador.</p> <p>b) Implementación del modelo SCOR mejorará el Abastecimiento. (<math>p &lt; 0,05</math>) (-7,082) Rechazo de (<math>H_0</math>). Se confirma que la implementación del modelo SCOR si mejorará el Abastecimiento en el centro de distribución logística en la villa del Salvador.</p> <p>c) Implementación del modelo SCOR mejorará la Producción. (<math>p &lt; 0,05</math>) (-18,983) Rechazo de (<math>H_0</math>). Se confirma que la implementación del modelo SCOR si mejorará la Producción en el centro de distribución logística en la villa del Salvador.</p> <p>d) Implementación del modelo SCOR mejorará la Distribución. (<math>p &lt; 0,05</math>) (-4,993) Rechazo de (<math>H_0</math>). Se confirma que la implementación del modelo SCOR si mejorará la Distribución en el centro de distribución logística en la villa del Salvador.</p>	<p>Venta 84 %</p> <p>La meta es llegar al 100 % de rendimiento estable para cada proceso en cada área, teniendo como base el 71 %, lo cual quiere decir que al aplicar el Modelo SCOR ayuda a sus actividades que desarrollen de una manera efectiva. De una manera general de todos sus procesos no das un resultado promedio total del 86 % definiendo como aspecto positivo con la ayuda del Modelo SCOR y la norma ISO 9001:2015.</p>

Se centró en realizar el diagnóstico y proponer mejoras en la cadena de suministro de un centro de distribución logística, utilizando el modelo SCOR como marco de referencia. A través de un enfoque descriptivo y cuantitativo, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de la cadena de suministro, identificando deficiencias en los procesos y subprocesos, y proponiendo mejoras que impactarán positivamente en el posicionamiento y competitividad de la empresa en el ámbito logístico. Los resultados obtenidos indican que el modelo SCOR puede adaptarse a diversos modelos de negocio, estandarizando los procesos y proporcionando beneficios a largo plazo, generando así una ventaja competitiva. La implementación del modelo SCOR también permitirá evaluar y mejorar el rendimiento en la producción de productos de madera plástica. La secuenciación adecuada de actividades, el control de la calidad del producto y la capacitación del personal en técnicas de selección y clasificación contribuirán a reducir tiempos y optimizar la gestión del material de manera más eficiente.

En la investigación de Medina y Zúñiga (2021) mencionan que la aplicación del modelo SCOR, podrá mejorar sus procesos logísticos, optimizar el uso de recursos y

lograr una gestión más eficiente en toda su cadena de suministro. Esto, a su vez, contribuirá a su crecimiento y posicionamiento competitivo en el mercado, al tiempo que promoverá prácticas más sostenibles y responsables en la gestión de residuos plásticos. En relación con la idea central de esta investigación, se llevó a cabo un análisis exhaustivo para evaluar los procesos de logística inversa mediante la implementación del modelo SCOR. El objetivo primordial fue mejorar el cumplimiento de cada actividad, y para lograrlo, se diseñó un plan de mejora específico para cada una. Se calculó la diferencia entre la meta establecida del 100% y el porcentaje actual de cumplimiento de cada actividad, lo que proporcionó una visión clara del avance hacia la meta deseada. Como detalla la Tabla 55 la comparación de la empresa comercializadora de envases y la empresa Plastic Planet.

**Tabla 55.** Comparación empresa comercializadora de envases y empresa Plastic Planet.

<b>Comparación</b>	
<b>Empresa comercializadora de envases.</b>	<b>Plastic Planet</b>
Productora de envases.	Productora de madera plástica.
Enfoque mixto; Cualitativo, comprende los procesos que ocurren dentro de la empresa tomando en cuenta los procesos de la Logística Inversa . Cuantitativo, con aspectos numéricos identifica los procesos anteriores y actuales con la aplicación del modelo SCOR.	Enfoque mixto; Cualitativo, comprende los procesos que ocurren dentro de la planta. Cuantitativo, con aspectos numéricos identifica los procesos anteriores y actuales con la aplicación del modelo SCOR.
Entrevistas, Encuestas, Observación, Fuentes Bibliográficas.	Observación Directa, Entrevista, Encuesta, Revisión Documental, Análisis de Contenido.
Herramientas Modelo SCOR.	Herramientas Modelo SCOR, Matriz FODA.
Normativas: ISO 4001:2015 Gestión Ambiental y la Normativa Gestión de Riesgo	Normativas: ISO 9001: 2015 Gestión de Calidad; Parámetros como: Planificación, Organización, Control.
Diagramas de los procesos de Logística Inversa.	Diagramas de los procesos de Logística Inversa.
Análisis de sus productos más vendidos con el método ABC definiendo con un total de 559 productos que tuvieron ventas en el año 2019, los cuales son considerados como productos activos representando 37,27 %. Productos más vendidos plásticos, cartón.	Análisis de sus productos más vendidos con el método ABC definiendo en dos categorías, código de color verde con un total de 47 productos con un porcentaje de productos activos del 67 % definiendo el producto más vendido Tablas, postes. El código café con un total de 21 productos con un porcentaje de productos activos del 72 % definiendo los productos más vendidos Varetas y Tablas.

---

### Comparación

<b>Empresa comercializadora de envases.</b>	<b>Plastic Planet</b>
Dado como resultado en el rendimiento con la ayuda del modelo SCOR se obtuvo: Abastecimiento 33,57 % Almacenamiento 28,44 % Selección 31,16 % Producción 42,30 % Venta 14,37 %	Dado como resultado al diseñar el Modelo SCOR, la organización experimenta mejoras en sus operaciones en cada etapa, logrando cambiar de un rendimiento variable a uno más constante en todas sus funciones como un plan de mejora dando resultados: Aprovisionamiento 86 % Almacenamiento 90 % Selección 78 % Producción 90 % Venta 84 % La meta es llegar al 100 % de rendimiento estable para cada proceso en cada área, teniendo como base el 71 %, lo cual quiere decir que al aplicar el Modelo SCOR ayuda a sus actividades que desarrollen de una manera efectiva.

---

Con base en los resultados obtenidos, la Idea a Defender propuesta, "El plan diseñado para la Logística Inversa permitirá la mejora de la Gestión de Residuos Plásticos dentro de la planta procesadora "PLASTIC PLANET", se la acepta, debido al cumplimiento de las etapas contempladas con la norma ISO 9001:2015, que contribuye a mantener la calidad en productos, servicios, operaciones y procesos. La Planificación, Organización y Control se definen con sus parámetros correspondientes: se establece, se implementa y se mantiene en un estado operativo adecuado. Estas etapas se relacionan con los procesos desarrollados con el Modelo SCOR, lo que permite a Plastic Planet mejorar la gestión de las 20 actividades de los procesos de Logística Inversa relacionando con la Gestión de Residuos Plásticos. Según la escala de Anama y Erazo (2023), la planta procesadora Plastic Planet alcanza un cumplimiento del 86 % en general de todas sus actividades, lo que indica un rendimiento bueno y mejorado en sus actividades. Esto demuestra una gestión eficiente de los procesos lo cual conlleva a la Utilización de la Norma ISO 9001:2015 y del Modelo SCOR lo que permitió mejorar las actividades de la Gestión de los Residuos Plásticos en base a la Logística Inversa.



## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **5.1. CONCLUSIONES.**

- Se logró cumplir con el objetivo específico 1 al realizar un diagnóstico de la situación actual de la Logística Inversa en la planta procesadora Plastic Planet. Este diagnóstico incluyó la identificación de los procesos llevados a cabo dentro de la planta, desde el Aprovisionamiento, Almacenamiento, Selección, Producción, hasta la Distribución, los cuales están relacionados con la logística. Además, se obtuvo información sobre las actividades de producción de nuevos productos a partir de material plástico. Los datos recopilados sobre estos procesos se presentan en fichas de procesos, flujogramas y tablas que definen claramente sus características. Se llevaron a cabo entrevistas para recopilar información adecuada, cuyos resultados se encuentran en los anexos del documento.
- En relación con el objetivo 2 de identificar deficiencias en la Gestión de los Residuos Plásticos, se logró detectar problemas en cada etapa del proceso, donde algunas actividades no están funcionando eficientemente para la planta. Esto se llevó a cabo mediante una matriz de evaluación que identificó 20 actividades en cada proceso, clasificadas en niveles de gravedad: alto (requiere inspección inmediata), medio (problemas con posibilidad moderada) y bajo (pocos cambios necesarios). Además, se utilizó un diagrama de Ishikawa para identificar la falta de gestión y estandarización en los procesos de Logística Inversa en la Gestión de los Residuos Plásticos. Se llevó a cabo una evaluación basada en las etapas de la Norma ISO 9001:2015 de Planificación, Organización y Control, utilizando mediciones de los parámetros de establecimiento, implementación y mantenimiento. Esta evaluación fue de gran ayuda para identificar estados críticos de bajo rendimiento en cada actividad y proceso. Por ejemplo, en Aprovisionamiento se registró un 72,50 %, en Almacenamiento un 80 %, en Selección un 57 %, en Producción un 80 % y

en Distribución un 67,5 %. Estos resultados muestran estados críticos en cada actividad que necesitan mejoras.

- Con respecto al objetivo específico 3, a través de la elaboración del modelo SCOR, el cual claramente se muestra cómo mejora la Planta Procesadora Plastic Planet, obteniendo nuevos beneficios, optimizando recursos y tiempos en la producción de nuevos productos. Esto llevó a mejoras en cada proceso, como en Aprovisionamiento con un 86 %, Almacenamiento con un 90 %, Selección con un 78 %, Producción con un 90 % y Distribución con un 84 %. Con base en esto, se logró alcanzar un porcentaje de mejora del 86 % comparado con 71 inicial. La implementación de la Logística Inversa en la Planta Procesadora Plastic Planet es un mecanismo efectivo para fomentar el conocimiento y las prácticas de reutilización, reciclaje y refabricación. Un manejo adecuado y la aplicación de estas estrategias no solo mejoran la imagen de la empresa ante los consumidores, sino que también le proporcionan la oportunidad de ingresar a mercados a nivel nacional e internacional. Esto puede resultar en una mayor productividad y una expansión significativa tanto de sus líneas de producción como de la cadena de suministro.
- Al identificar los nuevos procesos que tienen lugar en la planta procesadora, fue posible llevar a cabo un diagnóstico general, que en lo cual se puede decir una gran responsabilidad tanto personal en los trabajadores e industrial en la línea de producción del plástico. Por esta razón al momento del diagnóstico se identificó impactos negativos empezando con la adquisición de materia prima y en todo su proceso del material plástico y a su vez las acciones involuntarias de los trabajadores se ven afectados un mal uso de trabajo que por ende no trabajan con ropa especializada al trabajo y a su vez una gran mayoría de desperdicio en la planta procesadora.
- Tomando en cuenta en el área tecnológica, la planta Plastic Planet no cuenta con una tecnología de maquinaria de alta calidad por lo cual los equipos de trabajo no ayudan al 100 % por ciento a la línea de producción para la elaboración de los productos de la madera plástica como lo es la tabla, el poste y el bloque, estas maquinarias fueron elaboradas manualmente por

personas de soldadura, por ende, existe ineficiencia con respecto al no utilizar adecuadamente estas máquinas.

- Para identificar las áreas de mejora, se emplearon herramientas como la matriz FODA, que permitió identificar puntos críticos como fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Además, se utilizó el diagrama de Ishikawa, del cual surgieron ideas importantes para un análisis y estudio exitoso. La Tabla 19 detalla claramente las 20 actividades deficientes que fueron objeto de análisis para comprender el motivo de su falta de eficacia.
- A partir de la entrevista realizada, se evidenció que la planta procesadora Plastic Planet lleva a cabo las actividades y procesos asociados con la Logística Inversa. Sin embargo, se observó que estas acciones se basan principalmente en la experiencia de los trabajadores, careciendo de un enfoque técnico y capacitado que permitiría alcanzar resultados óptimos. Esto se atribuye en gran medida a la falta de capacitación de los empleados, especialmente en las acciones específicas relacionadas con la Logística Inversa.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Centrar los esfuerzos en el perfeccionamiento y expansión de la planta de producción, lo cual implica la búsqueda de nuevas mejoras o alternativas que puedan proporcionar ventajas competitivas en el ámbito empresarial. El objetivo es lograr que la planta procesadora sea reconocida como líder en el mercado a nivel nacional e internacional, destacando especialmente por poseer una certificación de responsabilidad ambiental.
- Ser capacitados al conocimiento de la Logística Inversa para favorecer tanto a lo personal como empresarial, por ende, estos puntos son de mayor importancia y así poder generar más productos de madera plástica.
- La planta procesadora Plastic Planet, debería utilizar esta investigación para mejorar la gestión de sus procesos de Logística Inversa en la Gestión de los Residuos Plásticos, tomando en cuenta la Norma ISO 9001:2015 con sus etapas de Planificar, Organizar y Controlar y que contemple sus parámetros de se establece, se implementa, se mantiene.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Ambart lab (2024). *Optimiza tu negocio con una eficiente estructura de cadena de suministro*. Consejos de Emprendimiento y Marketing Digital Para Tu Negocio. <https://ambartlab.com.ar/estructura-de-la-cadena-de-suministro/>
- Antún Callaba, J. (2004). *Logística Inversa*. México: Instituto de Ingeniería, UNAM. [https://books.google.com.ec/books?id=QiMErWD75KgC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=QiMErWD75KgC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Anama, L., y Erazo, J., (2023). *Plan de mejora en los procesos logísticos de recepción y despacho de mercancías del Depósito Temporal Transbolivariana C.A.* [Tesis de grado de Ingeniería en Logística y Transporte] Repositorio UPEC <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1806/1/105-%20ANAMA%20LADY%20-%20ERAZO%20JOSELIN.pdf>
- Arandes, J., Bilbao, J., y López, D. (2004). *Reciclado de Residuos Plásticos*. España: Revista Iberoamericana de Polímeros, 5(1) . <https://reviberpol.files.wordpress.com/2019/08/2004-danilo.pdf>
- Alzacri. (2014). *Proceso Administrativo*. Recuperado el 6 de febrero de 2023. <https://alzacri2.blogspot.com/2014/06/proceso-administrativo.html>
- Asale, R. y Rae. (2024). *deficiencia* | *Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la Lengua Española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/deficiencia>
- Cabeza, D. (2012). *Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro* (1. edición ed.). Valencia - Barcelona: Marge Books. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hoQK2KBHhzQC&oi=fnd&pg=PA11&dq=log%C3%ADstica+inversa+%22reciclado+de+envases%22&ots=zSe86-GA5w&sig=6YyTbT\\_Tk6IFMJ0Xbs2vdWfh9Kc#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hoQK2KBHhzQC&oi=fnd&pg=PA11&dq=log%C3%ADstica+inversa+%22reciclado+de+envases%22&ots=zSe86-GA5w&sig=6YyTbT_Tk6IFMJ0Xbs2vdWfh9Kc#v=onepage&q&f=false)
- Calderón, J., y Cruz, F. (2005). *Análisis del modelo SCOR para la Gestión de la Cadena de Suministro*. [http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2005/cadena\\_suministros//41.pdf](http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2005/cadena_suministros//41.pdf)
- Chávez Silva, A. (2021). *Propuesta de implementación de logística inversa para los envases de plástico de la cadena de suministro de una empresa de bebidas, utilizando el modelo SCOR, en la ciudad de Arequipa*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Santa María] Repositorio UCSM, Arequipa - Perú. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/10490/44.0708.ll.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chingal Huaca, D. (2019). *Logística Inversa aplicada en la gestión de residuos generados por la empresa Flexo Film, fabricante de fundas plásticas, en la*

ciudad de Ibarra. [ Tesis de grado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán] Repositorio UPEC.  
<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/895/1/013%20Log%20c3%a2stica%20inversa%20aplicada%20en%20la%20gesti%20c3%b3n%20de%20residuos%20generados%20por%20la%20empresa%20Flexoflim.pdf>

Clavijo Morales, C., & Fárez Morocho, P. (2018). Análisis de la logística inversa aplicado al sector de plástico en el Cantón Cuenca. [Tesis de grado, Universidad de Cuenca]. Archivo digital  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30758/1/Trabajo%20de%20Titulaci%20c3%b3n.pdf>

Coavas Arrieta, F. A. (2011). El modelo SCOR (SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE MODEL) aplicado a la cadena de suministro de empresa del sector comercio: caso droguerías MEGAEXPRESS. [Tesis de grado, Universidad de Cartagena], Colombia. Repositorio UNICARTAGENA.  
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/1141/341-%20ENSAYO%20-%20EL%20MODELO%20SCOR%20APLICADO%20A%20LA%20CADENA%20DE%20SUMINISTRO%20DE%20EMPRESAS%20DEL%20SECTOR%20COMERCIO%20CASO%20DROGUER%20c3%8dAS%20MEGAEXPRESS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cruz, A. G. (2009). Propuesta de aplicación de logística inversa para el mejoramiento del centro de distribución, "PUMA ABARROTERO". [Tesis de grado, Instituto Politécnico Nacional], México. Archivo Digital.  
<https://es.scribd.com/document/524671519/Puma-Abarroteria#>

Dávila C. A., y Ponce, W. L. (2024). Diseño de un modelo de logística inversa para la gestión sostenible de envases plásticos en la industria de productos de limpieza [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana], Guayaquil. Repositorio UPS.  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/27511/1/UPS-GT005001.pdf>

Enríquez Benavides, M. L. (2023). Procesos Logísticos y Gestión de Calidad en la Empresa Quesería la Delicia. [Tesis de grado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi], Tulcán. Repositorio UPEC.  
<http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/1798>

Fernández, A. (2001). El Cuadro de Mando Integral. Revista de antiguos alumnos del IESE, vol. 81, pág. 83.  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38599279/EL\\_BALANCED\\_SCORECARD\\_-\\_AYUDANDO\\_A\\_IMPLANTAR\\_LA ESTRATEGIA-libre.pdf?1440771610=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEL\\_BALANCED\\_SCORECARD\\_AYUDANDO\\_A\\_IMPLANT.pdf&Expires=1718827526&Signature=bxO73PD0k9INo-Xgps1HtjOeZhm2mcdghQuuYOOR3yL-AzxUQ5kWJrGbbioCdYM1ggHs0t-lhYz8HnFAWdSL6W~pwF7mT7gldXcSxubU5sa-Ja5bOUfM3NI2oRNAdQY9FJKmFZ4j3f8nWvjNln1q2gczgzL1QsPgZrDBHRsK3Tv6DQ6-ousL5HUHBZfbd0vYztKycH9IYFmQbacZs3Yg2N-ijjOtf1IMnznztdVJ2LHmWdfd8sF8QmuNtdiJhiEAZOSvtS1xxyKo7DY9pTs9-XWbZgsdl693G9eJJDJISSjP2KwRD2FivhOUtTijvtGpgCy42J3Exdb~ECKGs5dEUzw&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38599279/EL_BALANCED_SCORECARD_-_AYUDANDO_A_IMPLANTAR_LA ESTRATEGIA-libre.pdf?1440771610=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEL_BALANCED_SCORECARD_AYUDANDO_A_IMPLANT.pdf&Expires=1718827526&Signature=bxO73PD0k9INo-Xgps1HtjOeZhm2mcdghQuuYOOR3yL-AzxUQ5kWJrGbbioCdYM1ggHs0t-lhYz8HnFAWdSL6W~pwF7mT7gldXcSxubU5sa-Ja5bOUfM3NI2oRNAdQY9FJKmFZ4j3f8nWvjNln1q2gczgzL1QsPgZrDBHRsK3Tv6DQ6-ousL5HUHBZfbd0vYztKycH9IYFmQbacZs3Yg2N-ijjOtf1IMnznztdVJ2LHmWdfd8sF8QmuNtdiJhiEAZOSvtS1xxyKo7DY9pTs9-XWbZgsdl693G9eJJDJISSjP2KwRD2FivhOUtTijvtGpgCy42J3Exdb~ECKGs5dEUzw&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

- González Prado, J., y Tuesta, P. (2019). *Diagnóstico y propuesta de mejora en la cadena de suministro en un centro de distribución logística aplicando el modelo SCOR*. [Tesis de grado, Universidad Ricardo Palma], Repositorio URP. [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/3077/IND-T030\\_47608981\\_T%20%20TUESTA%20VELARDE%20PATRICK%20MARIO%20JUNIOR.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/3077/IND-T030_47608981_T%20%20TUESTA%20VELARDE%20PATRICK%20MARIO%20JUNIOR.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- INEN. (2012). *Disposición de Desechos Plásticos Post-Consumo*. Quito: Norma Técnica Ecuatoriana. [https://www7.quito.gob.ec/mdmq\\_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202023-2027/Proyectos%20de%20Resoluciones/29.%20PR%20Uso%20de%20Madera%20PI%C3%A1stica%20elaborada%20a%20partir%20del%20Reciclado%20de%20Residuos/1.3.%20Norma%20Tec.%20plast.%20post-consumo.pdf](https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202023-2027/Proyectos%20de%20Resoluciones/29.%20PR%20Uso%20de%20Madera%20PI%C3%A1stica%20elaborada%20a%20partir%20del%20Reciclado%20de%20Residuos/1.3.%20Norma%20Tec.%20plast.%20post-consumo.pdf)
- ISO 14001. (2015). *ISO 14001:2015*. <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>
- ISOTools. (2024, 17 abril). *ISO 9001 - Norma ISO 9001 para Sistemas de Gestión de Calidad*. Software ISO. <https://www.isotools.us/normas/calidad/iso-9001/>
- Medina, H. P., y Zúñiga, S. J. (2021). *Propuesta de mejora de procesos en la gestión logística adaptando el modelo SCOR como guía de análisis y mejora en una empresa comercializadora de envases*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica San Pablo, Arequipa], Perú. Repositorio UCSP. <https://repositorio.ucsp.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/afc4de81-76c8-4f97-9914-c65045f5c811/content>
- Nickl, M. (2005). *La evolución del concepto "Logística" al de "Cadena de Suministro" y más allá*. <https://cedeav.files.wordpress.com/2010/04/evolucion-de-logistica-a-cadena-de-suministro-unidad2.pdf>
- Oltra, R. (2015). *La Logística Inversa: Concepto y definición*. [Tesis de grado, Universidad Politécnica de Valencia]. Archivo digital. [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art\\_Docente\\_LI\\_Cast.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art_Docente_LI_Cast.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Pérez, C. (2020). *Propuesta de diseño de un sistema integrado de gestión ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015: Caso; Gestión de Artes Gráficas del Instituto Geográfico Militar* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. Archivo Digital. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7175/1/T3095-MGCI-Perez-Propuesta.pdf>
- Planter. (2022) Recuperado el 30 de Julio. *Análisis de ABC para clasificación y gestión de inventarios*. Plantilla Árbol Genealógico. [https://plantillaarbolgenealogico.net/diagramas/analisis-abc/#Articulos\\_A](https://plantillaarbolgenealogico.net/diagramas/analisis-abc/#Articulos_A)
- Ramírez, A. (2007). *Nuevos beneficios de la logística inversa para empresas europeas y colombianas*. Revista Universidad y Empresa, 48-61.

<https://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/article/view/965/864>

Rebollo Altamira, M. (2017, febrero 23). *La nueva moda en las grandes organizaciones Logística Inversa*. <https://www.gestiopolis.com/la-nueva-moda-las-grandes-organizaciones-logistica-inversa/>

Rendón, M., Villacís, Á., y Miranda, G. (2016). *Estadística Descriptiva*. *Revista Alergia México*, 63(4), 397-407. <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755026009.pdf>

Restifo, U. (2022). *Diferencia entre residuo y desecho*. *Contenedores A1*. <https://a1contenedores.com.mx/infografia/diferencia-entre-residuo-y-desecho/>

Rivera, R (2004). *Propuesta de reciclaje mecánico de plásticos en la ciudad de Piura [Tesis de grado, Universidad de Piura de Ingeniería]*. Repositorio Up. <https://pirhua.udep.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/7401e90e-65f6-40e8-8a92-75ff1f1cabcf/content>

Rivera, E., y Rodríguez, W. (2023). *La gestión de la cadena de suministro ESCORBAR RUIZ en el desempeño organizacional*. [Tesis de grado. Ingeniería de Logística y Transporte] Repositorio UPEC <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1795/1/094-%20RIVERA%20EVELYN%20-%20RODRIGUEZ%20WENDY.pdf>

Sierra Navarro, D. (2010). *Plan de negocio de una empresa de gestión de residuos plásticos, en Sabaneta*. [Tesis de grado, Escuela de Ingeniería de Antioquia]. Repositorio EIA [https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/1558/SierraDaniel\\_2010\\_PlanNegocioEmpresa.pdf?sequence=7&isAllowed=y](https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/1558/SierraDaniel_2010_PlanNegocioEmpresa.pdf?sequence=7&isAllowed=y)

Suárez, E. (2024). *Fuentes Primarias y Secundarias: todo lo que necesitas saber*. Experto Universitario. <https://expertouniversitario.es/blog/fuentes-primarias-y-secundarias/>

Tarazona Camacho, F. C., & Ospina Sossa, L. M. (2018). *Propuesta del sistema de logística inversa en la empresa Maderas Valderrama y Bilbao*. [Tesis de grado]. Archivo digital. [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1051&context=ing\\_industrial](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1051&context=ing_industrial)

Uribe Pérez, R, y Bejarano, A (2008). *Sistema de gestión ambiental: Serie ISO 14000*. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (62)89 - 105. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20611457007.pdf>

Vázquez, J. F. (2008). *Logística Inversa*. *Boletín de Información*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3346655>

Vellojín, L., Meza, J., y Amaya, R. (2006). *Logística Inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones*. *Revista Científica Ingeniería y Desarrollo*, 184-202. <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/2801/1900>

## VII. ANEXOS.

### Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

### ACTA

#### DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

ESTUDIANTE:	GUERRERO BURBANO BRAYAN ALEXANDER	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401914049
PERIODO ACADÉMICO:	2024A		
PRESIDENTE TRIBUNAL	MSc. Alpala Alpala Luis Omar	DOCENTE TUTOR:	MSc. López Ruano Juan Carlos
DOCENTE:	MSc. Pozo Burgos Eduardo Javier		
<b>TEMA DEL TIC:</b> "Logística Inversa en la Gestión de Residuos Plásticos de la planta procesadora "PLASTIC PLANET"			
No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	9.00	
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8.33	Realizar una comparación entre diferentes modelos, y porque se tomo desde un inicio el modelo SCOR
3	METODOLOGÍA	9.00	
4	RESULTADOS	9.00	
5	DISCUSIÓN	9.00	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9.00	
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	9.00	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	9.00	

Obteniendo una nota de: **8,93** Por lo tanto, **APRUEBA** : debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **viernes, 14 de junio de 2024**

  
MSc. Alpala Alpala Luis Omar  
**PRESIDENTE TRIBUNAL**

  
MSc. López Ruano Juan Carlos  
**DOCENTE TUTOR**

  
MSc. Pozo Burgos Eduardo Javier  
**DOCENTE**





**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI  
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
<b>NAME:</b> Guerrero Burbano Brayan Alexander.				
<b>DATE:</b> 21 de junio de 2024				
<b>Topic:</b> Logística Inversa en la Gestión de Residuos Plásticos de la planta procesadora "PLASTIC PLANET"				
<b>MARKS AWARDED</b>		<b>QUANTITATIVE AND QUALITATIVE</b>		
<b>VOCABULARY AND WORD USE</b>	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>WRITING COHESION</b>	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>ARGUMENT</b>	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>CREATIVITY</b>	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>SCIENTIFIC SUSTAINABILITY</b>	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>TOTAL/AVERAGE</b>	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	<b>TOTAL 9</b>		



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL  
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE  
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.**

**Autor:** Guerrero Burbano Brayan Alexander.

**Fecha de recepción del abstract:** 21 de junio de 2024

**Fecha de entrega del informe:** 21 de junio de 2024

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

**Observaciones:**

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:  
EDISON BOANERGES  
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñañiel Arcos MSc  
Coordinador del CIDEN

## Anexo 3. Entrevista.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN,  
**CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE**  
ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL  
**Validación de Instrumentos**



### ENTREVISTA DIRIGIDA AL PROPIETARIO DE LA PLANTA "PLASTIC PLANET"

#### Entrevista aplicada al propietario de la planta procesadora "PLASTIC PLANET".

**Nombre del entrevistado:** Ing. Jorge Andrés Chávez

**Cargo que desempeña:** Gerente General.

**Teléfono:** 0979018506

**Entrevistador:** Guerrero Brayan.

**Lugar y fecha:** Tulcán, 10 de enero del 2023.

**Introducción:** Reciba un afectuoso saludo de parte de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Soy estudiante, de décimo nivel de la carrera de Logística y Transporte. Actualmente, estamos recopilando información para llevar a cabo el proyecto de investigativo titulado "Logística Inversa en la gestión de residuos plásticos de la planta procesadora 'PLASTIC PLANET'". Su colaboración es fundamental para poder completar nuestro trabajo, por lo que agradecemos su apoyo.

**Propósito de Instrumento:** Reunir datos pertinentes con el fin de analizar cada proceso que se desarrolla en la Logística Inversa y su manejo con relación a los residuos plásticos en la Planta Procesadora PLASTIC PLANET.

#### PREGUNTAS RESPUESTAS

##### Planta Procesadora "PLASTIC PLANET".

- |   |  |
|---|--|
| <b>1.- ¿Qué se dedica la planta procesadora PLASTIC PLANET?</b> | La planta procesadora se enfoca en elaborar y vender productos de madera plástica elaborados con el plástico reciclado. Sus principales puntos de distribución de productos de madera plástica son Tulcán, Ibarra, Quito y nivel nacional.                               |
| <b>2.- ¿Dónde se ubica?</b>                                     | La Planta Procesadora PLASTIC PLANET, es una planta procesadora de plástico la cual está ubicada en la ciudad de Tulcán, cerca del bulevar de la Universidad UPEC, situada en las calles las Tejerías y calle Mojanda, con sus coordenadas ( 0°48'05.6"N 77°43'56.7"W ). |
| <b>3.- ¿Cuál es el producto de mayor rentabilidad?</b>          | Toda variedad de los productos de madera plástica, pero en específico los postes para el cerramiento de terrenos.  |
| <b>4.- ¿Quién lidera el funcionamiento de la planta?</b>        | El Gerente propietario Ingeniero Jorge Andrés Chávez.  |
| <b>5.- ¿Cuántos trabajadores tiene la planta?</b>               | La planta procesadora tiene 2 trabajadores que realizan varias actividades de la gestión del trabajo interno.  |

**6.- ¿Cómo operan los trabajadores en el interior de la planta?**

La colaboración del equipo implica comprometerse con la planta Plastic Planet, acatando instrucciones y desempeñando las tareas con la debida responsabilidad. Lo cual el operario 1, Sr. Pablo Rojas se dedica a la selección, clasificación de materia prima y otras actividades. El operario 2, Sr. Javier Luna se dedica a la producción del nuevo producto.

**7.- ¿A que motiva a los trabajadores su aporte en la planta?**

Implica constantemente estar atento a las necesidades del personal, asegurándose de cumplir con los beneficios del equipo de trabajo, como donaciones, alimentación y puntualidad en los salarios.

**8.- ¿Cuál es la visión a futuro?**

Implica la obtención de nuevas instalaciones, la diversificación de la gama de productos, el aumento de la fuerza laboral y la expansión del mercado de productos a nivel nacional.

### **ADMINISTRACIÓN**

**9.- ¿Cómo está estructurado el organigrama de la planta?**

La estructura organizativa incluye el propietario y a los 2 operarios.

**10.- ¿Existen trabajadores indicados para cada área?**

Mediante la adquisición de conocimientos, llevan a cabo sus labores, ya que el equipo no posee un nivel elevado de competencia en la ejecución de tareas, pero recibe formación para desenvolverse en diversas áreas de trabajo.

### **PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

**11.- ¿Cuál es la tecnología con la que cuenta la planta para su producción?**

No cuentan con una tecnología apropiada.

**12.- ¿Cuáles son los procesos de producción y cómo se realizan en la planta?**

Desde la adquisición del plástico pasando por todos los procesos de manufacturación hasta llegar al producto final y la entrega al consumidor.

**13.- ¿Cuál es el control y planificación que se realiza a la producción?**

En si la planta no cuenta con una organización, planificación y algún control para la producción de los productos.

**14.- ¿Cuántos clientes tiene la planta y a qué lugar pertenecen?**

Los proveedores se dividen según la cantidad de producción adquirida: el cliente Patricio Cuaspuad adquirió un total de 3500 unidades del producto "vareta 2". Además, las alcaldías de Tulcán y de Ibarra, en calidad de mayoristas, adquirieron respectivamente 7535 y 10050 unidades de diversos productos de madera plástica para la construcción de parques, cercas y otros fines.

**15.- ¿Qué cantidad de plástico reciben diariamente?**

A diario, los recicladores entregan cantidades de plástico que no superan los 100 kg, ya sea de alta o baja densidad. En promedio, recolectan de 3 a 5 toneladas de plástico al mes.

**16.- ¿Cómo miden la calidad del plástico que ingresa a la planta?**

No llevan a cabo un seguimiento del control del plástico, lo que implica que carecen de conocimiento sobre cómo gestionar adecuadamente la materia prima.

**17.- ¿Para planificar la cantidad de plástico que se va a producir se utiliza algún**

Se realiza una planificación práctica mediante el método "de hoy para mañana", conocido como

<b>método de pronósticos o se lo realiza de manera empírica?</b>	víspera, anticipando lo necesario para el día siguiente mediante un inventario actualizado de la bodega.
<b>18.- ¿Cuántos productos de madera plástica se realizan semanalmente, y de que tipo?</b>	Diariamente se realiza todo tipo de productos.
<b>19.- ¿Qué cavidad máxima en elaborar productos de madera plástica tiene la planta?</b>	Alrededor de unos 5000 productos.
<b>20.- ¿Qué aforo de almacenaje tiene para la materia prima?</b>	No cuentan con un área designada exclusivamente para el almacenamiento de la materia prima, lo que ocasiona que el plástico sea depositado de manera informal en el patio de la planta
<b>21.- ¿Cuántos días puede permanecer el plástico en almacenamiento?</b>	El plástico adecuado es utilizado diariamente para la gran cantidad que se requiere para la producción.
<b>22.- ¿Qué tipo de inventario utilizan al controlar los productos de madera plástica salientes?</b>	La persona a cargo de recursos humanos se encarga de mantener un registro tanto de la cantidad de materia prima que ingresa como de los productos que salen, aunque en términos generales no realiza un inventario formal.
<b>23.- ¿Cómo controla la calidad de los productos?</b>	Con el fin de garantizar la calidad de los productos y recopilar sus registros, llevan a cabo inspecciones del producto terminado.
<b>24.- ¿Qué políticas o normas utiliza la microempresa en el proceso de producción?</b>	No utilizan ninguna norma por el momento.

#### **LOGÍSTICA INVERSA**

<b>25.- ¿Qué hacen con la cantidad de producto, sobrantes, y con los dañados o los que han sido devueltos?</b>	En la planta, las devoluciones de productos de madera plástica no son significativas. Por ejemplo, de las 1000 unidades elaboradas semanalmente, solo se devuelven exageradamente 2 unidades. Estas unidades devueltas son sometidas a un nuevo proceso para su incorporación en la siguiente elaboración.
<b>26.- ¿En la planta existe un control en la cantidad de desperdicios que resultan de la elaboración de quesos?</b>	Dado que la cantidad de residuos generados en los procesos de producción es considerable, no hay un control ni registro de estos desperdicios.
<b>27.- ¿Qué procesos ha empleado para reducir los costos en la elaboración de productos?</b>	En ciertos periodos, es posible ajustar de manera flexible los precios de los productos, ya que en algunas ocasiones la materia prima tiene un costo más bajo
<b>28.- ¿Cómo se mide el nivel de desperdicios generados en el manipuleo de los productos terminados y almacenados?</b>	Como no se genera una gran cantidad de residuos durante la manipulación de los productos, resulta difícil cuantificar el nivel de desperdicios, especialmente en lo que respecta al plástico en partículas pequeñas.
<b>29.- ¿Cómo contribuye al cuidado ambiental y recuperación ecológica?</b>	Con el objetivo de apoyar el medio ambiente y fomentar la recuperación ecológica, la planta implementa un plan en colaboración con los recicladores. Este plan establece normativas de higiene y limpieza ecológica, promoviendo así la recopilación de plástico y beneficiando a quienes participan en esta labor.

- 33.- ¿Qué regulación ambiental aplica la planta con referencia a los residuos generados?** No aplica ninguna norma.
- 34.- ¿Conoce usted la logística inversa y su implementación en algún proceso?** No hay una comprensión de lo que implica la logística inversa ni de su aplicación en algunos procesos; simplemente se lleva a cabo basándose en la experiencia práctica.

#### PROCESOS EN LAS AREAS

##### APROVISIONAMIENTO

- 35.- ¿Cuál es la cantidad que se adquiere de materia prima?** La cantidad que se adquiere de materia prima de plástico es alrededor de 3 a 5 toneladas mensualmente para la elaboración de productos como postes, tablas y bloques.
- 36.- ¿Con que frecuencia adquiere la cantidad de compra de materia prima?** La compra de materia prima especialmente se la hace mensualmente a la cantidad especificada anteriormente por lo cual en algunos casos algunos clientes adquieren un número elevado de productos es donde se adquiere semanal.
- 37.- ¿Cómo es su almacenamiento que se utiliza dentro de la planta, para la materia prima?** Se describe de una manera en la cual se mira toda clase de plástico, cuando llega los residuos plásticos a la planta es recibida por un operario en la cual se encarga de recibir toda la materia prima y hace su respectivo proceso de peso para saber cuánta cantidad llega, pero en este caso se tiene un problema en la planta cuenta con un área de almacenamiento, pero no es muy útil y buena por lo cual se tiene de una manera desordenada y no se obtiene una clasificación adecuada.
- 38.- ¿Qué tipo de materia prima se almacena?** El tipo de materia que se almacena en la empresa es usualmente el plástico, pero al momento de su llegada de esta materia llega materia de plástico de alta y baja densidad, a su vez también llega el plástico polietileno, PLA, PETA y HDPE.
- 39.- ¿Cuál es el nivel de desperdicios que se genera para la producción del producto?** El nivel de desperdicios se puede medir en un 80% de pérdida de plásticos por lo que se puede decir primeramente al momento de adquirir materia prima por toneladas hay ocasiones que se mezclan estos plásticos y unos de los factores que causa daño y no se utiliza es el plástico HDPE por lo que contiene sustancias químicas, por otra razón se puede definir por no utilizar bien el área de almacenamiento y no utilizar una área de extrusión del plástico esto tiende a partir en pequeñas partículas y estas pequeñas partículas no son recogidas por lo cual se define a un desperdicio.
- 40.- ¿A qué proveedores realiza la compra?** La compra de materia prima se la realiza a 40 personas recicladoras y a su vez a los acopios de Tulcán, Ibarra que es una empresa recicladora RECIPET S.A y al acopio de Quito RECICALI S.A.
- 41.- ¿Puede explicar usted donde están ubicados los proveedores?** Usualmente las personas recicladoras son de la ciudad de Tulcán y dos acopios que son de Tulcán, Ibarra y Quito.
- 42.- ¿Cómo es el proceso que toma usted para la compra de materia prima?** Para la compra o adquisición de materia prima, en primer lugar, se llama a varios recicladores por el motivo si obtienen reciclado residuos plásticos y se

adquiere por otro lado mensualmente se compra materia para el motivo de fabricar constantemente productos.

## SELECCIÓN

**43.- ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de la clasificación del plástico?**

La clasificación del plástico se lleva a cabo por la numeración del plástico, por lo que cada tipo de plástico tiene su numeración o a su vez también se lo distingue por la densidad del plástico que en lo cual es polietileno de alta densidad que este puede ser muy rígido y el polietileno de baja densidad en cual es flexible.

Se clasifica en 7 tipos de plástico.

**44.- ¿Puede describir como es el área de selección del material del plástico?**

La planta Plastic Planet, si establece un área de selección de plástico el cual un operario selecciona el plástico de una manera adecuada al poder realizar el siguiente proceso, el operario debe de seccionar correctamente para no causar daños hacia la maquinaria.

**45.- ¿Cuál es el porcentaje de utilización de materia prima para un producto final?**

La utilización de materia prima no se tiene un porcentaje fijo para la producción del producto final en lo cual se realiza al conocimiento de un porcentaje para poder desarrollar el producto. Pero si se lleva a cabo a una especificación de si el producto quiere ser más rígido se utiliza polietileno de alta densidad y si desea flexible de baja densidad.

**46.- ¿Puede describir qué material defectuoso interviene dentro de la materia prima?**

Se supo explicar que hay en ocasiones que hay materiales plásticos que llegan a la planta y no son de mayor uso son los plásticos HDPE, que son canecas de aceite este tipo plástico no se utiliza por motivo que en su interior contiene sustancia químicas y en lo cual al momento de su producción de altas temperaturas puede realizarse unas explosión por otro lado el otro tipo de plástico que no es muy utilizado por motivo que tiene objetos muy extraños son los juguetes ya que contienen un sin número de tornillos que pueden ocasionar daños a las maquinas

## PRODUCCIÓN

**47.- ¿Cómo se maneja el proceso de la producción dentro de la planta?**

Para la producción de nuevo producto se pasa por diez procesos empezando por:

- Compra de Materia Prima.
- Recibimiento de Materia Prima.
- Selección del plástico.
- Picado
- Molido
- Lavado
- Extrusión
- Moldeado
- Secado
- Venta

**48.- ¿Descripción de Maquinaria en cada proceso?**

- Maquinaria 1: Triturado de plástico.
- Maquinaria 2: Lavado de plástico.
- Maquinaria 3: Extrusión de plástico.
- Maquinaria 4: Moldeado del producto.

**49.- ¿A qué zonas se realiza la distribución del producto?**

Se distribuye a todo el país del Ecuador, pero especialmente se distribuye a la parte de la ciudad de Tulcán por la razón que hay muchos campos para realizar su cerramiento con los postes de madera plástica.

#### **CONSUMO**

**50.- ¿Se implementa algún costo del transporte al momento de su entrega?**

En este punto se da a conocer al momento de la compra del producto aquí depende de la cantidad que adquiere por el cliente en lo cual se establece un monto de 5.000 dólares, el costo del transporte no se le cobra, pero si es una compra baja se le cobra el monto de un flete de transporte alrededor de unos 130 dólares.

**51.- ¿Según el plástico puede variar el precio del producto?**

En algunos casos puede incrementar el precio del producto ya que en el producto del poste por ser más rígido de plásticos se incrementa más cantidad de materia prima por lo cual sube la cantidad del precio del producto.

**52.- ¿Cuenta con clientes estables que realizan siempre la compra?**

En este caso por el momento se tiene 3 clientes estables por lo cual la compra por altas cantidades que por este motivo el primero cliente está situado en Mira, el segundo en San Gabriel y el tercero el Huaca por lo que estas personas tienen grandes hectáreas y bastantes se mencionan clientes estables y a su vez las alcaldías de Tulcán y Ibarra realizan pedidos para la construcción de parques.

**53.- ¿Cómo es el servicio de entrega al cliente?**

El servicio de entrega o la distribución del producto hasta el cliente se realiza el proceso de la carga del producto a un transporte terrestre que viene ser un camión realiza la carga y hace el traslado hacia el cliente final.

#### **MEJORAMIENTO DE PROCESOS**

**54.- ¿Puede describir el análisis de la gestión del proceso de residuo plástico?**

Se pudo tomar información sobre la gestión de materia prima que viene siendo el plástico del cual esta materia prima pasa por procesos para la utilización, pero dentro de estos procesos se encuentran fallas que pueden ocasionar problemas para la empresa por este motivo se necesita un estudio y analizar las causas problemáticas que se tiene dentro de la empresa.

**55.- ¿Cuáles cree usted que son las fallas durante el proceso de la gestión del residuo plástico?**

Como se ha mencionado en algunos puntos atrás en algunas áreas se presentan fallas sobre tiempo, capacidad de materia prima y maquinaria especialmente. Las maquinarias son realizadas con mano de obra lo que tiende a perder aspectos, tiempo y no puede realizar la producción al 100%.

#### **REUTILIZACIÓN ÓPTIMA**

**56.- ¿Cuál es el tiempo aproximado de la descomposición del producto final?**

El tiempo de descomposición de este producto de más de 1000 años por lo cual tiene características importantes por lo que no se humedece es muy resistente a cambios climáticos

**57.- ¿Cuáles son los costos para la producción del producto final?**



## CONTROL DE CALIDAD

**58.- ¿Describe como es el proceso de manipulación de la materia prima?**

La manipulación de la materia prima es llevada a cabo por un operario, quien realiza los procesos de extrusión necesarios para la fabricación correspondiente.

### REDUCCIÓN DE COSTO

**59.- ¿Cómo se determina el precio del producto?**

El costo del producto se considera en función de la cantidad y las características específicas de la materia prima utilizada, ya sea de alta densidad para conferir rigidez o de baja densidad para proporcionar flexibilidad. Debido a esta razón, el precio del producto varía.

**60.- ¿El precio del producto está acorde con el cliente?**

Al ser un producto de alta calidad se ve reflejado al precio del producto a 20 dólares el kilo.

**61.- ¿Cuánto es la cantidad de productos de venta?**

La cantidad que se realiza en ocasiones son grandes cantidades que alcanzan a 1000 o más.

**62.- ¿Hacia que lugares tiene más preferencia el producto final?**

La preferencia que se tiene el producto se tiene a nivel nacional del Ecuador.

---

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".



---

**GERENTE GENERAL PLASTIC PLANET**

Ing. Jorge Andrés Chávez.

Anexo 4. Visitas Técnicas.



**Figura 87.** Pesado del plástico.



**Figura 88.** Clasificación y Separación del plástico.



**Figura 89.** Maquinara de Trituración.



**Figura 90.** Lavado del plástico.



**Figura 91.** Residuos plásticos almacenados.



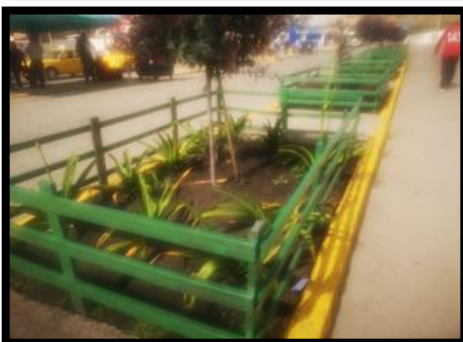
**Figura 92.** Plástico Extrusado para la producción.



**Figura 93.** Plástico secado.



**Figura 94.** Plástico Extrusado en partículas.



**Figura 95.** Productos terminados postes.



**Figura 96.** Producción del Extrusado.

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Anexo 5. Registro de los recicladores y acopios.

Según se expone en la Figura 97 se presenta la cantidad total de recicladores, alcanzando un número total de 40 personas que se dedican a reciclar, específicamente plástico, el cual luego transportan a la instalación denominada Plastic Planet. La figura detalla que esta planta realiza sus adquisiciones de materia prima de manera cotidiana, de lunes a viernes, estableciendo un costo de \$ 0,25 por kilogramo de plástico. Además, es relevante destacar que Plastic Planet colabora con puntos de acopio ubicados en Tulcán, Ibarra y Quito.

Cantidad de Material Plástico.													0,25
AGOSTO													
N°1													
Proveedores/ Recolectores	Lunes	Monto Diario	Martes	Monto Diario	Miércoles	Monto Diario	Jueves	Monto Diario	Viernes	Monto Diario	Total KG	Monto Semanal	
1 Ysidra Benavides	3,4	\$ 0,85	3	\$ 0,75	3	\$ 0,75	2	\$ 0,50	4,2	\$ 1,05	15,6	\$ 3,90	
2 Patricio Andrade	4,5	\$ 1,13	5	\$ 1,25	3,5	\$ 0,88	6,7	\$ 1,68	3,4	\$ 0,85	23,1	\$ 5,78	
3 Sandra Rivera	3	\$ 0,75	7,9	\$ 1,98	2,5	\$ 0,63	6,8	\$ 1,70	4	\$ 1,00	24,2	\$ 6,05	
4 Erika Chicaiza	6	\$ 1,50	5,1	\$ 1,28	0	\$ -	5,5	\$ 1,38	6,7	\$ 1,68	23,3	\$ 5,83	
5 Diana Franco	7,8	\$ 1,95	0	\$ -	4,7	\$ 1,18	0	\$ -	5,8	\$ 1,45	18,3	\$ 4,58	
6 Luis Pinchao	6,4	\$ 1,60	2,3	\$ 0,58	0	\$ -	12,5	\$ 3,13	7,9	\$ 1,98	29,1	\$ 7,28	
7 Edison Piarpuezan	10,2	\$ 2,55	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -	10,2	\$ 2,55	
8 Santiago Portilla	4,4	\$ 1,10	5,4	\$ 1,35	0	\$ -	25	\$ 6,25	8	\$ 2,00	42,8	\$ 10,70	
9 Edy Coral	15,2	\$ 3,80	0	\$ -	3,6	\$ 0,90	0	\$ -	8	\$ 2,00	26,8	\$ 6,70	
10 Rosario Mendez	6,8	\$ 1,70	7,8	\$ 1,95	0	\$ -	0	\$ -	7,9	\$ 1,98	22,5	\$ 5,63	
11 Favio Rosero	12,1	\$ 3,03	0	\$ -	0	\$ -	3,6	\$ 0,90	0	\$ -	15,7	\$ 3,93	
12 Gonzalo Rodríguez	33,4	\$ 8,35	12,4	\$ 3,10	6,8	\$ 1,70	0	\$ -	5	\$ 1,25	57,6	\$ 14,40	
13 Jairo Villarreal	5,5	\$ 1,38	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -	6,8	\$ 1,70	12,3	\$ 3,08	
14 Jenny Castellanos	12,5	\$ 3,13	10,8	\$ 2,70	7,9	\$ 1,98	3,9	\$ 0,98	9,6	\$ 2,40	44,7	\$ 11,18	
15 Johana Castillo	18,9	\$ 4,73	0	\$ -	0	\$ -	5,8	\$ 1,45	0	\$ -	24,7	\$ 6,18	
16 Erika Quiroz	5,7	\$ 1,43	10,7	\$ 2,68	0	\$ -	0	\$ -	7,9	\$ 1,98	24,3	\$ 6,08	
17 Vicente Espinosa	4,6	\$ 1,15	0	\$ -	4,7	\$ 1,18	0	\$ -	0	\$ -	9,3	\$ 2,33	
18 Byron Villareal	8,9	\$ 2,23	4,8	\$ 1,20	0	\$ -	12,5	\$ 3,13	6,8	\$ 1,70	33	\$ 8,25	
19 Jhose Luis Burgos	4,6	\$ 1,15	100	\$ 25,00	3,5	\$ 0,88	0	\$ -	0	\$ -	108,1	\$ 27,03	
20 Narcisca Montenegro	13,4	\$ 3,35	0	\$ -	9	\$ 2,25	10	\$ 2,50	0	\$ -	32,4	\$ 8,10	
21 Luisa Martines	20,3	\$ 5,08	20,1	\$ 5,03	75,74	\$ 18,94	24	\$ 6,00	15,8	\$ 3,95	155,94	\$ 38,99	
22 Pedro Acosta	17,1	\$ 4,28	23,6	\$ 5,90	70,1	\$ 17,53	22,5	\$ 5,63	23,8	\$ 5,95	157,1	\$ 39,28	
23 Maria Enriquez	12,7	\$ 3,18	4,9	\$ 1,23	68,9	\$ 17,23	30	\$ 7,50	0	\$ -	116,5	\$ 29,13	
24 Lupe Castro	4,6	\$ 1,15	10,6	\$ 2,65	70	\$ 17,50	5,8	\$ 1,45	9,8	\$ 2,45	100,8	\$ 25,20	
25 Camilo Benavides	23,3	\$ 5,83	24,7	\$ 6,18	40	\$ 10,00	10,6	\$ 2,65	12	\$ 3,00	110,6	\$ 27,65	
26 Lucia Rojas	10,1	\$ 2,53	0	\$ -	0	\$ -	7,9	\$ 1,98	24	\$ 6,00	42	\$ 10,50	
27 Esmeralda Criollo	12	\$ 3,00	17,5	\$ 4,38	95,6	\$ 23,90	4,9	\$ 1,23	6,9	\$ 1,73	136,9	\$ 34,23	
28 Carlos Rosero	15,7	\$ 3,93	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -	15,7	\$ 3,93	
29 Lupe Maldonado	14	\$ 3,50	0	\$ -	0	\$ -	2,7	\$ 0,68	10,2	\$ 2,55	26,9	\$ 6,73	
30 Fernando Yapez	10	\$ 2,50	0	\$ -	0	\$ -	4,8	\$ 1,20	0	\$ -	14,8	\$ 3,70	
31 Mauricio Perez	9,8	\$ 2,45	5,9	\$ 1,48	0	\$ -	6,8	\$ 1,70	15,7	\$ 3,93	38,2	\$ 9,55	
32 Narcisca Goyes	2,4	\$ 0,60	0	\$ -	8,9	\$ 2,23	0	\$ -	0	\$ -	11,3	\$ 2,83	
33 Segundo Benitez	3,8	\$ 0,95	6,8	\$ 1,70	0	\$ -	8,9	\$ 2,23	0	\$ -	19,5	\$ 4,88	
34 Marlon Chuga	3,9	\$ 0,98	12	\$ 3,00	0	\$ -	0	\$ -	12,4	\$ 3,10	28,3	\$ 7,08	
35 Emilia Motenegro	12,6	\$ 3,15	0	\$ -	4,8	\$ 1,20	9,7	\$ 2,43	0	\$ -	27,1	\$ 6,78	
36 Rosario Bernal	4,6	\$ 1,15	19,2	\$ 4,80	0	\$ -	0	\$ -	9,8	\$ 2,45	33,6	\$ 8,40	
37 Jesus Tates	9,1	\$ 2,28	0	\$ -	0	\$ -	2,4	\$ 0,60	0	\$ -	11,5	\$ 2,88	
38 Ayda Mangua	16,7	\$ 4,18	5,7	\$ 1,43	6,7	\$ 1,68	0	\$ -	8,9	\$ 2,23	38	\$ 9,50	
39 Mariyelia Tates	19	\$ 4,75	0	\$ -	0	\$ -	2,7	\$ 0,68	12,8	\$ 3,20	34,5	\$ 8,63	
40 Julia Lopez	5,7	\$ 1,43	10	\$ 2,50	0	\$ -	9,8	\$ 2,45	6,7	\$ 1,68	32,2	\$ 8,05	
1 ACOPIO TULCÁN	1000	\$ 450,00	1000	\$ 450,00	50	\$ 22,50	1000	\$ 450,00	500	\$ 225,00	3550	\$ 1 597,50	\$ 0,45
2 ACOPIO IBARRA	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -	\$ 0,60
3 ACOPIO QUITO	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -	\$ 0,75
TOTALkg											5299,44	\$ 2 034,86	
TONELADA											5		

Figura 97. Recicladores y Cantidad de material plástico.

Fuente: Planta Procesadora "Plastic Planet".

## Anexo 6. Productos del código café.

En la Figura 98, se presenta un catálogo detallado de los productos pertenecientes a la categoría de color café. En este listado, se describen las características individuales de cada producto, incluyendo su peso en kilogramos y el valor unitario correspondiente. Otro aspecto relevante que se aborda es la cantidad específica de plástico de alta y baja densidad requerida para la fabricación de cada producto. Además, se ofrece una visión general de la producción total realizada durante el periodo analizado, especificando la cantidad total de material plástico necesario para la elaboración de una determinada cantidad de productos.

COLOR CAFÉ											
Código	Características del Producto	Peso en KG	Valor Unitario	KG		PRODUCCION	KG				
				TON	ALTA		BAJA	ALTA	BAJA	KG	TN
LISTON 1	Liston 11 cm x 5cm de 2,40mts	15	\$ 20,90	0,015	10	5	3500	35000	17500	52500	52,5
PERFIL 1	Perfil cuadrado 3,5cm x 3cm de 2,40mts	2	\$ 5,80	0,002	1	1	2550	2550	2550	5100	5,1
PERFIL 3	Perfil plano 4cm x 2,5cm de mts	2	\$ 5,80	0,002	1	1	100	100	100	200	0,2
PERFIL 2	Perfil rectangular 3cm x 3,8cm x 2,40 mts	6	\$ 5,80	0,006	4	2	3000	12000	6000	18000	18
POSTE 2	Poste cuadrado 5cm x 5cm de 3,10mts	16	\$ 9,40	0,016	9	7	750	6750	5250	12000	12
POSTE 4	Poste cuadrado 8cm x 8cm de 3,10mts	12	\$ 18,40	0,012	10	2	100	1000	200	1200	1,2
POSTE 5	Poste cuadrado con punta diamante 8cm x 8cm de 2,	21	\$ 14,80	0,021	17	4	40	680	160	840	0,84
POSTE 6	Poste cuadrado 9cm x 9cm de 3,10 mts	10,5	\$ 22,90	0,0105	8,5	2	35	297,5	70	367,5	0,3675
POSTE 8	Poste cuadrado 6cm x 6cm de 3mts	20	\$ 13,50	0,02	15	5	600	9000	3000	12000	12
POSTE 10	Poste cuadrado 9cm x 9cm de 3 mts	2	\$ 22,00	0,002	1	1	20	20	20	40	0,04
POSTERED 1	Poste redondo 1 1/2" dim x 2,00 mts	1,5	\$ 5,80	0,0015	1	0,5	0	0	0	0	0
POSTERED 2	Poste redondo 1" dim x 2,00mts	16	\$ 5,40	0,016	10	6	890	8900	5340	14240	14,24
POSTERED 3	Poste redondo 10cm diametro x 2,40mts	22	\$ 18,40	0,022	18	4	0	0	0	0	0
POSTERED 7	Poste redondo 12cm dim x 2,40mts	2	\$ 23,80	0,002	1	1	0	0	0	0	0
TABLA 1	Tabla 10cm x 2 cm de 1,20mts	2	\$ 5,80	0,002	1	1	3220	3220	3220	6440	6,44
TABLA 5	Tabla 11cm x 2 cm de 1,20mts	6	\$ 5,80	0,006	4	2	80	320	160	480	0,48
VARETA 1	Vareta 7 cm x 3 cm de 3,05mts	7,5	\$ 9,40	0,0075	4,5	2	420	1890	840	2730	2,73
VARETA 2	Vareta 9 cm x 3,3 cm de 3,05 mts	9	\$ 10,80	0,009	6	3	3500	21000	10500	31500	31,5
REPISA 1	Repisa 8 cm x 4 cm de 3,00mts	9	\$ 12,10	0,009	6	3	0	0	0	0	0
ESTACA 1	Estaca 4cm x 4cm de 65cm	1	\$ 4,90	0,001	1	0	1995	1995	0	1995	1,995
							20800			159632,5	160

**Figura 98.** Productos Color Café.  
Fuente: Planta Procesadora "Plastic Planet".

## Anexo 7. Productos del código verde.

En la Figura 99, se presenta un catálogo detallado de los productos pertenecientes a la categoría de color café. En este listado, se describen las características individuales de cada producto, incluyendo su peso en kilogramos y el valor unitario correspondiente. Otro aspecto relevante que se aborda es la cantidad específica de plástico de alta y baja densidad requerida para la fabricación de cada producto. Además, se ofrece una visión general de la producción total realizada durante el periodo analizado, especificando la cantidad total de material plástico necesario para la elaboración de una determinada cantidad de productos.

COLOR VERDE											
Código	Características del Producto	Peso en KG	Valor Unitario	KG							
				TON	ALTA	BAJA	PRODU	ALTA	BAJA	KG	TN
POSTE RECTANGULAR	5cm x 5cm x 2.10m	6	\$ 6,90	0,006	4	2	100	400	200	600	0,60
POSTE RECTANGULAR	6.5cm x 6.5 x 2.10m	16	\$ 7,67	0,016	14	2	950	13300	1900	15200	15,2
POSTE RECTANGULAR	8cm x 8cm x 2.10m	12	\$ 8,95	0,012	10	2	0	0	0	0	0
POSTE RECTANGULAR	9cm x 9cm x 2.10m	21	\$ 10,50	0,021	18	4	0	0	0	0	0
POSTE RECTANGULAR	9cm x 9cm x 3.00m	10,5	\$ 19,50	0,0105	8,5	2	0	0	0	0	0
POSTE RECTANGULAR	11cm x 11cm x 2.10m	16	\$ 16,25	0,016	13	3	0	0	0	0	0
POSTE RECTANGULAR	11cm x 11cm x 3.00m	16	\$ 29,90	0,016	13	3	0	0	0	0	0
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	8cm x 8cm x 2.10m	15	\$ 10,50	0,015	12	3	750	9000	2250	11250	11,25
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	8cm x 8cm x 2.50m	16	\$ 13,90	0,016	13	3	0	0	0	0	0
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	8cm x 8cm x 3.00m	17	\$ 16,50	0,017	14	3	0	0	0	0	0
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	9cm x 9cm x 2.10m	17,5	\$ 13,90	0,0175	14,5	2	0	0	0	0	0
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	9cm x 9cm x 2.50m	18	\$ 17,50	0,018	15	3	0	0	0	0	0
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	11cm x 11cm x 2.10m	10	\$ 18,90	0,01	8	2	0	0	0	0	0
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	11cm x 11cm x 2.50m	22	\$ 24,90	0,022	18	4	0	0	0	0	0
POSTE CIRCULAR CON PUNTA	6cm x 6cm x 2.10m	10,5	\$ 7,10	0,0105	8,5	2	180	1530	360	1830	1,83
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	6cm x 6cm x 2.50m	12	\$ 8,10	0,012	9	3	0	0	0	0	0
TABLAS	3.5cm x 2.5cm x 1.00m	2	\$ 4,50	0,002	1	1	2150	2150	2150	4300	4,3
TABLAS	10cm x 2cm x 1.20m	2,5	\$ 5,50	0,0025	1	1,5	0	0	0	0	0
TABLAS	10cm x 2cm x 1.60m	3	\$ 6,95	0,003	1,5	1,5	0	0	0	0	0
TABLAS	12cm x 3cm x 1.20m	3	\$ 6,95	0,003	1,5	1,5	0	0	0	0	0
TABLAS	14cm x 2.5cm x 1.20m	3,5	\$ 7,95	0,0035	2,5	1	0	0	0	0	0
TABLAS	14cm x 2.5cm x 1.15m	3,8	\$ 7,15	0,0038	2,8	1	0	0	0	0	0
TABLAS	28.5cm x 4cm x 1.00m	6	\$ 14,50	0,006	3	3	0	0	0	0	0
TABLAS	10cm x 2cm x 1.20m	8	\$ 7,90	0,008	4	4	0	0	0	0	0
TABLA CON MACHIMBRE	12cm x 2cm x 1.20m	10	\$ 5,50	0,01	6	4	300	1800	1200	3000	3
PERFILES	3cm x 3cm x 3.00m	2	\$ 5,90	0,002	1	1	0	0	0	0	0
PERFILES	5cm x 2cm x 2.00m	2	\$ 5,25	0,002	1	1	0	0	0	0	0

**Figura 99.** Productos de Color Verde.  
**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Anexo 8. ABC de los productos de código verde y café.

COLOR CAFÉ																
Código	Peso en KG	Valor Unitario	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Unidades Vendidas	Valor del Consumo	%	% Valor Acumulado	% PRODUCTO SOBRE INVENTARIO	% INVENTARIO ACUMULADO	ABC
VARETA 2	9	\$ 10,80	1000	1000	1000	500				3500	\$ 37.800	27,43%	27%	20%	20%	A
TABLA 1	2	\$ 5,80	1000	1000	1000	220				3220	\$ 18.676	13,58%	41%	18%	38%	A
PERFIL 2	6	\$ 5,80			1000	1000	1000			3000	\$ 17.400	12,65%	54%	17%	55%	A
PERFIL 1	2	\$ 5,80			1000	1000	550			2550	\$ 14.790	10,76%	64%	14%	63%	A
ESTACA 1	1	\$ 4,90				1000	995			1995	\$ 9.776	7,11%	72%	11%	80%	A
POSTERED 2	16	\$ 5,40					800	90		890	\$ 4.806	3,49%	75%	5%	85%	A
POSTE 2	16	\$ 9,40					700	50		750	\$ 7.050	5,13%	80%	4%	83%	B
POSTE 8	20	\$ 13,50						600		600	\$ 8.100	5,89%	86%	3%	93%	B
LISTON 1	15	\$ 20,90						500		500	\$ 10.450	7,60%	94%	3%	96%	B
VARETA 1	7,5	\$ 9,40						300	120	420	\$ 3.948	2,87%	97%	2%	98%	C
PERFIL 3	2	\$ 5,80							100	100	\$ 580	0,42%	97%	1%	98%	C
TABLA 5	6	\$ 5,80						40	40	80	\$ 464	0,34%	97%	0%	99%	C
POSTE 4	12	\$ 18,40					50	30	20	100	\$ 1.840	1,34%	99%	1%	99%	C
POSTE 5	21	\$ 14,80				10	10	10	10	40	\$ 532	0,43%	99%	0%	100%	C
POSTE 6	10,5	\$ 22,90					15	20		35	\$ 802	0,58%	100%	0%	100%	C
POSTE 10	2	\$ 22,00					20			20	\$ 440	0,32%	100%	0%	100%	C
POSTERED 3	22	\$ 18,40								0	\$ -	0,00%	100%	0%	100%	C
POSTERED 1	1,5	\$ 5,80								0	\$ -	0,00%	100%	0%	100%	C
POSTERED 7	2	\$ 23,80								0	\$ -	0,00%	100%	0%	100%	C
REPISA 1	9	\$ 12,10								0	\$ -	0,00%	100%	0%	100%	C
			2000	2000	4000	3730	4140	1620	310	17800	\$ 137.513					

Figura 100. ABC de los productos Color café.

Fuente: Planta Procesadora "Plastic Planet".

COLOR VERDE																
Código	Peso en KG	Valor Unitario	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Unidades Vendidas	Valor del Consumo	%	% Valor Acumulado	% Producto/Inventario	% Inventario Acumulado	ABC
TABLAS	2	4,5	1000		1000			150		2150	\$ 9.675,00	25%	25%	37%	50%	A
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	15	10,5			350		350		50	750	\$ 7.875,00	20%	46%	13%	67%	A
POSTE RECTANGULAR	16	7,67	800	150						950	\$ 7.286,50	19%	64%	16%	83%	A
VARAS	6	8,5				150	200	200	200	750	\$ 6.375,00	17%	81%	13%	96%	A
PARALES LISOS	10	5,5		50	50	50	50	50	50	600	\$ 4.140,00	11%	92%	10%	99%	B
TABLA CON MACHIMBRE	10,5	7,1	30	30	30	30	0	30	30	180	\$ 1.278,00	3%	95%	3%	98%	C
ADOQUINES PEQUEÑO	6	2,4						100		100	\$ 240,00	1%	100%	2%	100%	C
POSTE RECTANGULAR	12	8,95								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
POSTE RECTANGULAR	21	10,5								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
POSTE RECTANGULAR	10,5	19,5								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
POSTE RECTANGULAR	16	16,25								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
POSTE RECTANGULAR	16	23,9								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	16	13,9								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	17	16,5								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	17,5	13,9								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	18	17,5								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	10	18,9								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	22	24,9								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
POSTE RECTANGULAR CON PUNTA	12	8,1								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
TABLAS	2,5	5,5								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
TABLAS	3	6,95								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
TABLAS	3	6,95								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
TABLAS	3,5	7,95								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
TABLAS	3,8	7,15								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
TABLAS	6	14,5								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
TABLAS	8	7,9								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
PERFILES	2	5,9								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C
PERFILES	2	5,25								0	\$ -	0%	100%	0%	100%	C

Figura 101. ABC de los productos Color Verde.

Fuente: Planta Procesadora "Plastic Planet".

PRODUCTOS DE SALIDAD			# Prod	CLIENTES	PRODUCTOS DE SALIDAD			# Prod	CLIENTES
Código	Adquirido s.	Adquirido s.	Adquirido s.		Código	Adquirido s.	Adquirido s.		
VARETA 2	3500		3500	Patricio Andrade Cuaspud Narvaez	TABLAS	2150	2150	Alcaldía de Tulcán	
TABLA 1	3220		3220	Alcaldía de Ibarra	POSTE RECTANGULAR CON PU	750	750	Jorge Andrés Bastidas Pozo	
PERFIL 2	3000		3000	Alcaldía de Ibarra	POSTE RECTANGULAR	950	950	Luis Paspuel Medina	
PERFIL 1	2550		2550	Alcaldía de Ibarra	VARAS	750	750	Alcaldía de Tulcán	
ESTACA 1	1995		1995	Alcaldía de Tulcán	PARALES LISOS	600	600	Byron Andrés Ramos	
POSTERED 2	890		890	Alcaldía de Tulcán	TABLA CON MACHIMBRE	300	300	Alcaldía de Tulcán	
POSTE 2	750		750	Alcaldía de Tulcán	POSTE CIRCULAR CON PUNTA	180	180	Alcaldía de Ibarra	
POSTE 8	600		600	Alcaldía de Ibarra	ADOQUINES PEQUEÑO	100	100	Alcaldía de Tulcán	
LISTON 1	500		500	Alcaldía de Ibarra					
VARETA 1	420		420	Alcaldía de Tulcán					
PERFIL 3	100		100	Jymmi Chuga Medina Quiroz					
TABLA 5	80		80	Alcaldía de Tulcán					
POSTE 4	100		100	Alcaldía de Tulcán					
POSTE 5	40		40	José Luis Villarreal					
POSTE 6	35		35	Iglesia San Clemente					
POSTE 10	20		20	Iglesia San Clemente					

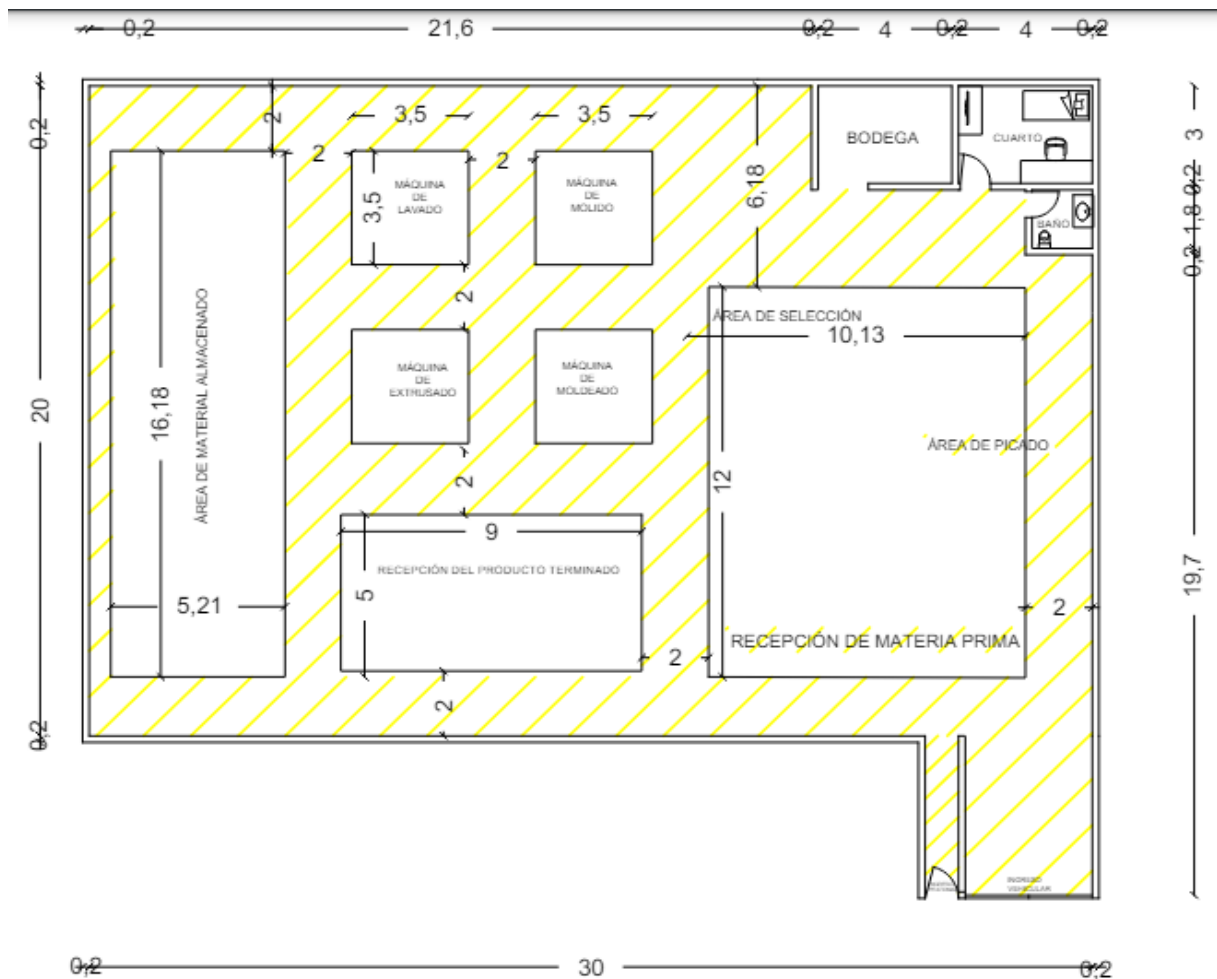
Figura 102. Productos requeridos por los clientes.

Fuente: Planta Procesadora "Plastic Planet".

## Anexo 9. Zonificación mejorada para Plastic Planet.

Relacionando la comparación entre la Figura 68 y la Figura 103, se puede evidenciar una mejora en la zonificación estructurada para la planta procesadora Plastic Planet. Esto se basa en el estudio de investigación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1997) y en la Guía Técnica sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, que recomienda que los pasillos tengan un ancho aproximado de 2 metros para permitir un amplio espacio de manipulación durante las tareas.

Por lo tanto, se creó un Layout utilizando el programa AutoCAD, ajustándose a las medidas establecidas en la Guía Técnica. Asimismo, es importante que dentro de la planta Plastic Planet se coloque la señalización correspondiente para indicar los distintos espacios y áreas de trabajo.



**Figura 103.** Zonificación mejorada para Plastic Planet.

**Fuente:** Planta Procesadora "Plastic Planet".

Anexo 10. Demostración del funcionamiento de la matriz de rendimiento.



En la Figura 104, se da a conocer una matriz en la cual se medirá las actividades que se desarrolla en cada proceso y así poder identificar el rendimiento que se mide en cada parámetro.

		PROCESO DE LOGISTICA INVERSA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS												
I T E M	ETAP A	MEDICIONES	PLANIFICACIÓN				ORGANIZACIÓN				CONTROL			
			Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado	Se establece	Se implementa	Se mantiene	Resultado
1	APROVISIONAMIENTO	M1	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5	✓	✓	x	5
		M2	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3
		M3	✓	x	x	3	✓	x	x	3	✓	x	x	3
		M4	x	x	x	0	x	x	x	0	x	x	x	0
		<b>Total (✓)</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
		<b>% participación</b>	<b>75%</b>	<b>25%</b>	<b>0%</b>	<b>28%</b>	<b>75%</b>	<b>25%</b>	<b>0%</b>	<b>28%</b>	<b>75%</b>	<b>25%</b>	<b>0%</b>	<b>28%</b>
Total suma calificación	40	<b>Total (X)</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>29</b>
		<b>% participación</b>	<b>25%</b>	<b>75%</b>	<b>100%</b>	<b>73%</b>	<b>25%</b>	<b>75%</b>	<b>100%</b>	<b>73%</b>	<b>25%</b>	<b>75%</b>	<b>100%</b>	<b>73%</b>

Figura 104. Proceso para la mejora con la ayuda de Excel.

Fuente: Planta Procesadora "Plastic Planet".

Total, de mediciones y Suma total de las mediciones.

Suma de vistos o de x.

(Total de participación / Total de mediciones )

Calificación dependiendo a la evaluación de los parámetros

Porcentaje de participación.  
(Total de suma resultados / Total de suma de mediciones )