



VICERRECTORADO ACADÉMICO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

**PROPUESTA DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE  
PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA EMPRESA FORESTAL  
TRILLIUM DE VENEZUELA C.A.**

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO**

Presentado ante la

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

**Como parte de los requisitos para optar al título de**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

REALIZADO POR

Br. Luis Mauricio Corujo Iriarte.

C.I: 26.073.706.

PROFESOR GUÍA

Ing. Luisa Vera.

TUTOR INDUSTRIAL

Ing. Nabih Douaihy.

FECHA

Mayo de 2021.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de grado especialmente a mis padres y abuelos, quienes han sido un pilar fundamental en mi vida, ya que han inculcado en mi valores y principios que forjan el carácter para afrontar el día a día. Me han dado la fortaleza espiritual para no decaer, así como consejos para reflexionar ante las dificultades y retos. Sin dudas esta meta no hubiese sido lograda sin ustedes.

## **AGRADECIMIENTOS**

Ante todo, agradezco a Dios nuestro Señor, sin Él nada de esto hubiese sido posible. Gracias le doy por darme salud, sabiduría y todo lo necesario en el momento justo para asumir este desafío.

En segunda instancia, quiero agradecer a toda mi familia, en especial a mis padres, a mis abuelos y a mi hermano, por guiarme en el camino correcto, por acompañarme en los tiempos difíciles y por inculcar en mí el valor de la excelencia para siempre ofrecer mi mejor versión sin distinción.

Asimismo, debo agradecer a tres personas muy especiales en mi vida, ellos son mi tío Mauricio Iriarte, mi tío Carlos Parra y mi primo Héctor Iriarte. Su apoyo, solidaridad, alegría y entusiasmo en cada uno de mis pasos me han mantenido con el ímpetu andando para consumir cada uno de mis logros.

También doy las gracias a mis amigos del colegio y de la universidad, tanto los presentes como los que han emigrado del país; gracias a ellos el camino fue más llevadero, ameno y lleno de recuerdos, los cuales atesoraré por siempre.

De igual manera, agradezco a la Universidad Católica Andrés Bello, siempre me sentí respaldado en todos los sentidos por mi alma mater. Es mi casa de estudio, donde me desarrollé como profesional y fortalecí mi formación ignaciana.

Agradecer a la agrupación Beca A Un Pana, organización que me apoyo los últimos semestres, no solo por darme una beca para cerrar mis estudios en la UCAB – Guayana, sino también por reconocer mis logros pasados e impulsar nuevos retos académicos y extracurriculares.

Agradezco a todos los compañeros especiales que tuve en la delegación HNMUN UCAB – Guayana, con quienes compartí grandes momentos y enseñanzas de mi etapa universitaria que permanentemente me han llevado a dar ese “Extra Mile” en todo momento.

Además, debo dar las gracias a la Representación Estudiantil de la que forme parte. Fueron 5 semestres llenos de aprendizajes, retos, dificultades y momentos llenos de emociones los cuales han forjado en mí el carácter para buscar siempre la resolución más justa ante cualquier adversidad.

Asimismo, doy las gracias a los tutores de esta investigación, ellos son la Ing. Luisa Vera y el Ing. Nabih Douaihy, quienes me han asesorado, aconsejado y enseñado tanto a nivel académico como profesional. Sin ellos, esta enriquecedora experiencia hubiese sido imposible.

Agradezco a los profesores, quienes me han puesto a prueba y me han preparado para ser un profesional integral. En especial a los cuatro principales de nuestra escuela, la profesora Luisa Vera, el profesor Julio Hernández, la profesora Solange Meneses y el profesor José Zacarias. Aprender y compartir junto a ustedes, ha hecho de mi estancia en la universidad una muy especial.

Finalmente, doy las gracias a aquellos familiares y amigos cercanos que no han podido seguir acompañándonos en el plano terrenal. Sin duda, todos han inculcado en mi enseñanzas y experiencias invaluable, las cuales llevaré conmigo siempre.



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE LA EMPRESA FORESTAL TRILLIUM DE VENEZUELA C.A.”

Autor: Br. Luis M. Corujo I.

Año: Mayo, 2021.

## RESUMEN

El siguiente trabajo de grado se encuadra en una investigación de tipo descriptiva, con un diseño de investigación no experimental, de campo y documental, cuyo objetivo es presentar una propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización que se lleva a cabo en una empresa productora y exportadora de madera aserrada ubicada en la Zona Industrial de Macapaima. Todo esto con el fin de que la propuesta sea ejecutada por la empresa como parte de sus actividades formales para producir sus pedidos y entregar al cliente. Para el logro de los objetivos, se efectuó un diagnóstico del proceso actual en la empresa a través de herramientas de análisis y mejora de procesos, propias de la ingeniería industrial, y con base en los resultados, se logró detectar los problemas que tienen mayor incidencia. A partir de esto, se plasmó una serie de soluciones en la propuesta de mejora. Finalmente, se validó cada solución en función a una serie de criterios, los cuales determinaron el porcentaje de aceptación de dicha proposición.

**Palabras clave:** Mejora, gestión, producción, comercialización, validación.

## INDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I EL PROBLEMA .....</b>	<b>4</b>
1.1. Planteamiento del Problema.....	4
1.2. Objetivos .....	8
1.2.1. Objetivo General.....	8
1.2.2. Objetivo Específico.....	8
1.3. Justificación de la investigación.....	8
1.4. Alcance de la investigación.....	10
1.5. Limitaciones de la investigación .....	11
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
2.1. Antecedentes .....	12
2.2. Bases Teóricas.....	17
2.2.1. Proceso.....	18
2.2.2. Herramientas de recolección y análisis de procesos.....	45
2.2.3. Técnicas de mejora a la gestión de procesos .....	62
2.3. Bases Legales .....	68
2.3.1. Normativa de comercialización .....	69
2.3.2. Normativa medio ambiental.....	71
2.4. Glosario de Términos.....	72
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>81</b>
3.1. Tipo de investigación .....	81
3.2. Diseño de la investigación.....	82
3.3. Población y Muestra.....	83
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	84
3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	86
3.6. Operacionalización de las variables .....	87
3.7. Procedimiento metodológico.....	89
<b>CAPÍTULO IV MARCO ORGANIZACIONAL .....</b>	<b>92</b>
4.1. Reseña de la empresa .....	92
4.2. Filosofía de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A. ....	93
4.2.1. Misión.....	93

4.2.2.	Visión.....	93
4.2.3.	Políticas.....	93
4.2.4.	Objetivo.....	94
4.2.5.	Funciones .....	94
4.2.6.	Valores .....	94
4.2.7.	Estructura organizativa .....	96
4.2.8.	Productos.....	97
4.3.	Ubicación de la empresa .....	97
<b>CAPÍTULO V ANÁLISIS Y RESULTADOS.....</b>		<b>99</b>
5.1.	Objetivo 1: Diagnosticar la situación actual de la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A. ....	99
5.2.	Objetivo 2: Determinar los parámetros del sistema de gestión de producción y comercialización en la empresa.....	153
5.3.	Objetivo 3: Diseñar una propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A. ....	160
5.4.	Objetivo 4: Validar la propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización.....	274
<b>CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>280</b>
6.1.	Conclusiones .....	280
6.2.	Recomendaciones.....	282
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>284</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>289</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Paleta de madera.....	28
<b>Figura 2.</b> Proceso de Aserrío de Madera.....	32
<b>Figura 3.</b> Horno de deshumidificación y secado.....	34
<b>Figura 4.</b> Dimensiones Transversales de la madera laminada. ....	37
<b>Figura 5.</b> Dimensiones Transversales de la madera aserrada dimensionada. ....	37
<b>Figura 6.</b> Dimensiones Transversales de la madera aserrada por las cuatro caras. ....	38
<b>Figura 7.</b> Normas para el transporte marítimo y vías interiores. ....	40
<b>Figura 8.</b> Pasos del proceso de importación y exportación de productos forestales.....	42
<b>Figura 9.</b> Diagrama de espina para caso de clientes insatisfechos.....	47
<b>Figura 10.</b> Diagrama de Pareto completo. ....	52
<b>Figura 11.</b> Diagrama de flujo de procesos. ....	54
<b>Figura 12.</b> Ejemplo de diagrama de recorrido de actividades.....	56
<b>Figura 13.</b> Ejemplo de diagrama PEPSU para la expedición de una factura. ....	58
<b>Figura 14.</b> Esquema de distribución por proceso.....	61
<b>Figura 15.</b> Esquema de distribución por producto. ....	61
<b>Figura 16.</b> Lista de verificación. ....	62
<b>Figura 17.</b> Estructura organizativa de la empresa.....	96
<b>Figura 18.</b> Ubicación de Forestal Trillium de Venezuela.....	97
<b>Figura 19.</b> Plano de la Línea de Selección y Clasificación de Rolos (Vista de Planta).....	102
<b>Figura 20.</b> Plano de la Línea de Transformación Primaria (Vista de Planta). ....	104
<b>Figura 21.</b> Línea de Transformación Primaria o de aserrío (Sección A). ....	105
<b>Figura 22.</b> Línea de Transformación Primaria o de aserrío (Sección B y Sección C). ....	106
<b>Figura 23.</b> Línea de Transformación Primaria o de aserrío (Sección D). ....	107
<b>Figura 24.</b> Croquis distribución de planta.....	113
<b>Figura 25.</b> Diagrama de recorrido en la línea de clasificación. ....	114
<b>Figura 26.</b> Diagrama de recorrido en la línea de transformación primaria.....	115
<b>Figura 27.</b> Diagrama de recorrido en la línea de secado.....	115
<b>Figura 28.</b> Diagrama de recorrido en las áreas de reconversión, calidad y embalaje.....	116
<b>Figura 29.</b> Diagrama Causa-Efecto correspondiente al diagnóstico de los procesos de producción y comercialización que se llevan a cabo en la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A...	152
<b>Figura 30.</b> Diagrama de Pareto con base en los resultados de la matriz de priorización por método de consenso de criterios. ....	156
<b>Figura 31.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 1). .....	161
<b>Figura 32.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 2). .....	162
<b>Figura 33.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 3). .....	163
<b>Figura 34.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 4). .....	164

<b>Figura 35.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 5).	165
<b>Figura 36.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 6).	166
<b>Figura 37.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 7).	167
<b>Figura 38.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 8).	168
<b>Figura 39.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 9).	169
<b>Figura 40.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 10).	170
<b>Figura 41.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 11).	171
<b>Figura 42.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 12).	172
<b>Figura 43.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 13).	173
<b>Figura 44.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 14).	174
<b>Figura 45.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 15).	175
<b>Figura 46.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 16).	176
<b>Figura 47.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 17).	177
<b>Figura 48.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 18).	178
<b>Figura 49.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 19).	179
<b>Figura 50.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 20).	180
<b>Figura 51.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 21).	181
<b>Figura 52.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 22).	182
<b>Figura 53.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 23).	183
<b>Figura 54.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 24).	184
<b>Figura 55.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 25).	185

<b>Figura 56.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 26).	186
<b>Figura 57.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 27).	187
<b>Figura 58.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 28).	188
<b>Figura 59.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 29).	189
<b>Figura 60.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 30).	190
<b>Figura 61.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 31).	191
<b>Figura 62.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 32).	192
<b>Figura 63.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 33).	193
<b>Figura 64.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 34).	194
<b>Figura 65.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 35).	195
<b>Figura 66.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 36).	196
<b>Figura 67.</b> Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 37).	197
<b>Figura 68.</b> Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 1) ..	201
<b>Figura 69.</b> Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 2) ..	202
<b>Figura 70.</b> Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 3) ..	203
<b>Figura 71.</b> Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 4) ..	204
<b>Figura 72.</b> Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 5) ..	205
<b>Figura 73.</b> Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 6) ..	206
<b>Figura 74.</b> Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 7) ..	207
<b>Figura 75.</b> Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 8) ..	208
<b>Figura 76.</b> Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 9) ..	209
<b>Figura 77.</b> Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 10).	210
<b>Figura 78.</b> Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 11).	211
<b>Figura 79.</b> Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 12).	212
<b>Figura 80.</b> Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 13).	213
<b>Figura 81.</b> Mapa Estratégico Organizacional (MEO) para el sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A. ....	224
<b>Figura 82.</b> Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 1).	237
<b>Figura 83.</b> Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 2).	238
<b>Figura 84.</b> Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 3).	239
<b>Figura 85.</b> Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 4).	240

<b>Figura 86.</b> Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 5).	241
<b>Figura 87.</b> Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 6).	242
<b>Figura 88.</b> Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 7).	243
<b>Figura 89.</b> Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 8).	244
<b>Figura 90.</b> Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 9).	245
<b>Figura 91.</b> Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 10).	246
<b>Figura 92.</b> Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 11).	247
<b>Figura 93.</b> Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 12).	248
<b>Figura 94.</b> Áreas propuestas para elementos innecesarios en la planta industrial. ....	251
<b>Figura 95.</b> Modelo preliminar de etiqueta para los objetos innecesarios.....	252
<b>Figura 96.</b> Croquis del área en la línea de clasificación de rolas de madera donde se implementará el patrón de colores. ....	255
<b>Figura 97.</b> Croquis del área en el mesón de clasificación de la línea de transformación donde se implementará el patrón de colores. ....	256
<b>Figura 98.</b> Croquis del área de reconversión o remanufactura donde se implementará el patrón de colores. ....	258
<b>Figura 99.</b> Croquis del área de calidad y embalaje donde se implementará el patrón de colores. ....	259
<b>Figura 100.</b> Contenedor de reciclaje para residuos orgánicos. ....	261
<b>Figura 101.</b> Croquis del área de clasificación de madera aserrada por tipo de calidad y del área de reconversión. ....	262

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización de las Variables .....	87
<b>Tabla 2.</b> Diagrama PEPSU de la producción de madera aserrada. ....	109
<b>Tabla 3.</b> Diagrama de flujo de procesos para la producción de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C. A. ....	110
<b>Tabla 4.</b> Cantidad total de metros lineales recorridos durante la ejecución del proceso de producción de madera aserrada.....	117
<b>Tabla 5.</b> Diagrama PEPSU de la comercialización de madera aserrada por EXW. ....	127
<b>Tabla 6.</b> Diagrama de flujo de procesos para la comercialización por EXW. ....	128
<b>Tabla 7.</b> Diagrama PEPSU de la comercialización de madera aserrada por FOB. ....	130
<b>Tabla 8.</b> Diagrama de flujo de procesos para la comercialización por FOB. ....	133
<b>Tabla 9.</b> Diagrama PEPSU de la comercialización de madera aserrada por CIF. ....	139
<b>Tabla 10.</b> Diagrama de flujo de procesos para la comercialización por CIF. ....	142
<b>Tabla 11.</b> Lista de verificación.....	149
<b>Tabla 12.</b> Postulados principales de la lluvia de ideas.....	150
<b>Tabla 13.</b> Matriz de priorización por método de consenso de criterios. ....	154
<b>Tabla 14.</b> Resultados obtenidos en orden a partir de la matriz de priorización. ....	155
<b>Tabla 15.</b> Formato de registro del plan de gestión a las operaciones de mantenimiento basado en indicadores. (Página 1).....	220
<b>Tabla 16.</b> Formato de registro del plan de gestión a las operaciones de mantenimiento basado en indicadores. (Página 2).....	221
<b>Tabla 17.</b> Formato de registro del plan de gestión a las operaciones de mantenimiento basado en indicadores. (Página 3).....	222
<b>Tabla 18.</b> Cuadro de Mando Integral para la gestión de la producción (Página 1).....	226
<b>Tabla 19.</b> Cuadro de Mando Integral para la gestión de la producción (Página 2).....	227
<b>Tabla 20.</b> Terminología del Cuadro de Mando Integral para la gestión de la producción (Página 3). ....	228
<b>Tabla 21.</b> Cuadro de Mando Integral para la gestión de la comercialización (Página 4). ....	229
<b>Tabla 22.</b> Cuadro de Mando Integral para la gestión de la comercialización (Página 5). ....	230
<b>Tabla 23.</b> Terminología del Cuadro de Mando Integral para la gestión de la comercialización. (Página 6).....	231
<b>Tabla 24.</b> Cuadro de Mando Integral para la perspectiva del cliente. (Página 7). ....	232
<b>Tabla 25.</b> Tabla. Cuadro de Mando Integral para la perspectiva del cliente. (Página 8). ....	233
<b>Tabla 26.</b> Cuadro de Mando Integral para la perspectiva del aprendizaje e innovación organizacional. (Página 9). ....	234
<b>Tabla 27.</b> Formato para el registro del proceso de producción. ....	235
<b>Tabla 28.</b> Patrón de colores para los lotes o “boxes” de rolas de madera en patio de rolas de madera clasificadas. ....	254
<b>Tabla 29.</b> Patrón de colores para los lotes de madera aserrada por tipos de calidad en patio de madera aserrada sin secar.....	256
<b>Tabla 30.</b> Patrón de colores en el mesón de inspección de madera aserrada remanufacturada. ....	257

<b>Tabla 31.</b> Patrón de colores para los lotes de madera aserrada por tipos de calidad en patio de madera aserrada sin secar.....	259
<b>Tabla 32.</b> Infografía para normalizar operaciones en la línea de clasificación de rolas de madera (Página 1).....	264
<b>Tabla 33.</b> Infografía para normalizar operaciones en la línea de clasificación de rolas de madera (Página 2).....	265
<b>Tabla 34.</b> Infografía para normalizar operaciones en la línea de transformación primaria (Página 3).....	266
<b>Tabla 35.</b> Infografía para normalizar operaciones en la línea de transformación primaria (Página 4).....	267
<b>Tabla 36.</b> Infografía para normalizar operaciones en el área de reconversión o remanufactura (Página 5).....	268
<b>Tabla 37.</b> Infografía para normalizar operaciones en el área de reconversión o remanufactura (Página 6).....	269
<b>Tabla 38.</b> Infografía para normalizar operaciones en el área de calidad y embalaje (Página 7).....	270
<b>Tabla 39.</b> Infografía para normalizar operaciones en el área de calidad y embalaje (Página 8).....	271
<b>Tabla 40.</b> Formato preliminar para la inspección de las 5S en Forestal Trillium de Venezuela.....	273
<b>Tabla 41.</b> Matriz de verificación para validar soluciones (Página 1).....	276
<b>Tabla 42.</b> Matriz de verificación para validar soluciones (Página 2).....	277
<b>Tabla 43.</b> Resultados de la matriz de verificación para validar soluciones.....	278

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Modelo de entrevista semiestructurada para la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A. ....	289
<b>Anexo 2.</b> Modelo preliminar de encuesta para medir la perspectiva del cliente en el cuadro de mando integral. ....	294

## INTRODUCCIÓN

No es secreto para nadie que los sistemas de producción y comercialización de cualquier empresa, están intrínsecamente relacionados porque son el eje medular de todas las operaciones que se desempeñan internamente. Por un lado, las actividades de producción agregan valor en su proceso hasta generar los bienes terminados; cuyas operaciones están determinadas por tiempos, uso de recursos, aprovechamiento de materia prima e insumos, el área de trabajo, así como las estrategias y reglas de la organización. Por el otro, llevar a cabo procesos de comercialización (nacional e internacional) requiere de cumplir una serie de lineamientos pautados por las entidades gubernamentales del país de origen, por los organismos internacionales y por las normativas del país destino (en caso de que aplique). Por esta razón, mejorar la gestión progresivamente de estos procesos medulares es un requisito fundamental para competir con cualquier producto en el mercado nacional e internacional.

De acuerdo a lo que establecen (Kaplan & Norton, 2002), hoy por hoy se ha convertido en un aspecto muy decisivo el invertir y gestionar los activos tangibles y físicos de cualquier empresa, para así explotar su máximo potencial. Esta premisa es clave principalmente para aquellos que busquen insertarse en un mercado de alta competencia. Por ello, uno de los productos con mayor demanda histórica y que se mantiene entre los más transados a nivel internacional es la madera y sus derivados. Uno de los productos con mayor mercado es el de la madera aserrada, ya que de acuerdo a lo que apunta (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020), para el año 2019 se produjeron 350 millones de m<sup>3</sup> de madera aserrada, donde alrededor de 120 millones de m<sup>3</sup> estuvieron vinculados a operaciones de comercialización.

En este contexto, se ubica la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C. A., localizada en la Zona Industrial Macapaima. Se trata de una organización con 20 años de experiencia que

actualmente se encargan de procesar rolas de pino Caribe (que provienen de plantaciones para tales fines) y su exportación como madera aserrada. No obstante, la empresa ha minimizado su nivel de producción por el complejo contexto actual del país; el cual los ha llevado a reinventarse y buscar alternativas para mantenerse en las condiciones actuales, conservando así un proceso viable para producir madera aserrada que siga parámetros internacionales.

Al tratarse de una reinención ante la adversidad, por momentos la improvisación se presenta en ciertas etapas del proceso realizándose empíricamente, es decir, mejorar su ejecución en la práctica. Aunque se han logrado los objetivos, teniendo un balance entre la eficiencia y eficacia de sus operaciones, así como satisfacer la necesidad del cliente, la empresa se ha visto afectada en aspectos referentes a tiempo, materia prima, insumos y acabado final. El presente trabajo de grado tiene como objetivo desarrollar una propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A. Para presentar toda la información necesaria adecuadamente, esta se encuentra estructurada de la siguiente manera:

- Capítulo 1: Descripción de la problemática desarrollada en la investigación, junto con la identificación de los objetivos, general y específicos, justificación, limitaciones y alcance de la investigación.

- Capítulo 2: Desarrollo del marco teórico, el cual incluye los antecedentes de la investigación, las bases teóricas de la investigación, las bases legales por las cuales se rige el tema expuesto junto con su glosario de términos.

- Capítulo 3: Desarrollo del marco metodológico, el cual incluye el tipo y diseño de la investigación, la unidad de análisis, técnicas e instrumentos de recolección de información, las técnicas de análisis de datos y el procedimiento metodológico.

- Capítulo 4: Desarrollo del marco organizacional, el cual contiene la información referente a la empresa donde se llevó a cabo el estudio de esta investigación. En el mismo se establecen la breve reseña de la empresa, aspectos que conforman su filosofía y la ubicación de las sedes de esta organización.

- Capítulo 5: Desarrollo de los resultados y análisis de la investigación, en donde se desglosan cada uno de los objetivos específicos, mostrando el diagnóstico de situación actual, la determinación de los parámetros a considerar en la propuesta de mejora, la estructuración de la propuesta de mejora a la gestión de los procesos y, finalmente, la validación de dicha propuesta de mejora.

- Capítulo 6: Refleja las conclusiones del capítulo 5 basadas en los datos e información recopilada y posteriormente algunas recomendaciones propuestas para la empresa.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del Problema

El ser humano desde sus inicios siempre lo ha movido la búsqueda de lo intangible, con esa curiosidad innata en crear, innovar y aprender constantemente ante cualquier circunstancia que se le pudiera presentar. Hoy por hoy, pese a los avances tecnológicos, muchos materiales que, en un principio parecen corrientes, tienen una utilidad notable; por momentos, creemos que estos serán sustituidos, pero la rentabilidad y factibilidad de uso los hacen indispensables. No es secreto que cada país cuenta con aspectos favorables que los hacen destacar, bien sea por su localización geográfica, fauna, flora, o cualquier tipo de recurso que resulte útil para la sociedad. Por esta razón, las naciones buscan mantener conexiones, convenios, y acuerdos que les permitan adquirir lo que necesitan. Esto se lleva a cabo a través del comercio internacional.

Se trata de una herramienta fundamental para mediar y llegar a un término entre las necesidades de dos o más partes. Cuentan con el principal objetivo de transar un producto que posee una entidad emisora, con una entidad receptora que ofrezca algo a cambio para consolidar el acuerdo. Normalmente suele utilizarse divisas y está sujeto a regulaciones para garantizar los derechos de los actores; evitando fraudes, impulsando los intereses de ambas partes, posicionando mejor sus productos e ingresando a un mercado competitivo mundial. En el comercio internacional existen dos vertientes, las exportaciones y las importaciones. Las exportaciones envían el resultado de un proceso fuera del territorio nacional; representando así una herramienta vital en la rentabilidad del estado. En contraparte, las importaciones se utilizan para cubrir una necesidad del mercado, la cual no pueda ser satisfecha por la propia producción nacional. Por esta razón, ambos

procesos permiten insertar al mercado comercial del país en una onda competitiva que favorece la oferta y demanda, impulsando una economía de mercado.

Uno de los recursos naturales más comercializado, por sus numerosas aplicaciones, es la madera. Cada especie de árbol ofrece unas características que hacen llamativo su procesamiento; bien sea por un carácter estético o porque ofrece condiciones físicas aptas para una función determinada. A pesar de ello, es un mercado limitado para países donde las condiciones climáticas extremas, con zonas muy áridas o suelos poco fértiles, resultan en una producción escasa. Es por ello que depender exclusivamente de la producción nacional, no garantizará satisfacer los requerimientos del mercado; haciendo necesaria su importación. A partir de la madera, existen distintas categorías de productos, que se clasifican en: rolas de madera industrial, madera aserrada, paneles de madera, papel y cartón, mobiliario de fibra, leña, carbón vegetal y pellas de madera. Estas categorías dependen del tipo de planta: conífera o caducifolia (No conífera). (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016).

Asimismo, para optimizar la producción y comercialización, es necesario cumplir unos elementos que garanticen las mejores condiciones del producto. Estas empresas deben tener una buena gerencia forestal; acompañada de una adecuada logística, con insumos necesarios para la madera aserrada, su secado, tratamientos especiales, la conservación y almacenamiento de los productos terminados. Además, deben cumplir con normativas fitosanitarias, especificaciones del cliente, manejo y control preventivo de plagas, normativas técnicas de madera, etc. No obstante, el no llevar a cabo una gestión adecuada de producción y comercialización representa un grave problema para el productor, quien se expone a sanciones nacionales (en el caso de la producción), o internacionales (en el caso de comercialización).

Particularmente, el comercio internacional de madera aserrada se ha mantenido vigente dadas sus incontables aplicaciones. Actualmente, el mundo produce cerca de 490 millones de m<sup>3</sup> por año de madera aserrada. China es el país con mayor producción, con alrededor de 90 millones de m<sup>3</sup> por año, seguido por Estados Unidos, Rusia, Canadá y Alemania, cuyas producciones anuales alcanzan los 82 millones de m<sup>3</sup>, 44 millones de m<sup>3</sup>, 42 millones de m<sup>3</sup> y 24 millones de m<sup>3</sup> respectivamente. Además, anualmente se importan en promedio 150 millones de m<sup>3</sup> en todo el mundo, donde China y Estados Unidos son los mayores importadores de madera con 32 millones de m<sup>3</sup> y 25 millones de m<sup>3</sup> anuales respectivamente. Asimismo, los mayores exportadores de madera aserrada del mundo son Rusia, Canadá y Suecia, los cuales transan aproximadamente 33 millones de m<sup>3</sup>, 28 millones de m<sup>3</sup> y 12 millones de m<sup>3</sup> anuales respectivamente (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020).

Estos países cuentan con sistemas de gestión forestal avanzados, las cuales aplican normativas que exigen certificación en procesos, planificación y control con reportes periódicos; anexando estadísticas en tiempo real para monitorear inventarios, producción, impacto económico y comercialización. Sin embargo, el rol de Suramérica queda opacado ya que, de los 490 millones de m<sup>3</sup> mencionados, se produce solo 26 millones de m<sup>3</sup> del total (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020). La producción y comercialización de madera en Venezuela, pese a los proyectos destinados, no es vital. Desde 1960, las políticas de descentralización sentaron las bases para su operación, funcionamiento y rentabilidad en el tiempo. En 1983, se crearon las ABRAE (Áreas Bajo Régimen de Administración Especial) iniciativa que constituye una figura para garantizar la conservación del ambiente. Estas abarcan 42 millones de hectáreas, de las cuales se asignaron 15 millones de hectáreas para producción permanente (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, 1999).

En este contexto se encuentra la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A., localizada en la Zona Industrial Macapaima. Están encargados del manejo de recursos forestales, procesamiento de rolas de madera de Pino Caribe (provenientes de plantaciones destinadas para fines industriales) y su exportación como madera aserrada. Actualmente, se encuentran funcionando en su mínimo nivel de producción, por el complejo contexto actual del país y por dificultades inherentes a las políticas de exportación. Además, la organización ha mutado respecto a los productos que ofrecía en el pasado, sobrellevando la situación y manteniendo un proceso viable para producir madera aserrada que siga parámetros internacionales. Sin embargo, la improvisación se presenta en ciertas etapas del proceso, por ponerse en práctica con perspectiva empírica, es decir, mejorar su ejecución en la práctica. Aunque se han logrado los objetivos, entregando un notable producto al cliente, la empresa se ha visto afectada en aspectos referentes a tiempo, materia prima, insumos y acabado final.

Valorando este marco inicial, la empresa debe garantizar una óptima gerencia de sus operaciones medulares y auxiliares para que su producto terminado tenga los niveles de calidad estándares, así como cumplir con legislaciones afines y acuerdos prestablecidos con los clientes; evitando así indemnizaciones, sanciones económicas o un veto para comerciar. Por estas razones, aunado a la alta competitividad del sector, las exigencias del mercado, el manejo de recursos forestales, la necesidad de una estructura para ejecutar satisfactoriamente el proceso de comercialización, así como encausar la organización en una filosofía de mejora continua, representan desafíos singulares, pero con un objetivo en común; garantizar la gestión efectiva de las operaciones de la empresa Forestal Trillium de Venezuela. Por ello, el primer paso para llevar cabo esta investigación sería definir ¿Cuáles serían los requerimientos de un sistema de gestión para un proceso de producción y comercialización de madera?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Desarrollar una propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A.

### **1.2.2. Objetivo Específico**

- Diagnosticar la situación actual de la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A.
- Determinar los parámetros del sistema de gestión de producción y comercialización en la empresa.
- Diseñar una propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A.
- Validar la propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización.

## **1.3. Justificación de la investigación**

Uno de los aspectos que hace mantener a una empresa a la vanguardia es el hecho que pueda mantener procesos de mejora continua. Sin embargo, sostener este tipo de lineamientos en un país lleno de desafíos y cambios, como lo es Venezuela, representa una dificultad mayor para cualquier organización. Aunado a lo expuesto anteriormente, el hecho de que la empresa se visualice como una procesadora y comercializadora de madera (a nivel nacional e internacional), representa otro reto a tomar en consideración.

Primero, no es secreto que, para ser una empresa competitiva, debe mantener ciertos estándares o indicadores que permitan medir la satisfacción que tiene el cliente respecto al

producto terminado. No obstante, como se trata de una cadena donde un proceso tiene influencia sobre el resultado de los demás, y la intención es ofrecer el mejor servicio o producto posible, mantener un alto estándar de calidad y constancia que le brinde una categoría al producto, no resulta ser una tarea sencilla. Implica que los procesos internos de toda organización se lleven a cabo con una planificación adecuada, con correctos procesos de mantenimiento, altos niveles de operatividad, entre otros elementos que llevan a una buena gestión de la línea de producción.

Segundo, puntualmente en el caso de la madera, Venezuela no es el único país del mundo que posee empresas productoras que se encargan del manejo de los recursos forestales, de los procesos para agregar valor y acondicionar el producto terminado, así como su posterior exportación; muchos otros países, sobre todo considerando la región amazónica donde se encuentra ubicada Venezuela, aumentan la competitividad de este mercado. Debido a esto, el análisis se centrará en encontrar requerimientos y defectos críticos en el sistema, con el objetivo de ofrecer alternativas viables para el contexto de la empresa; aprovechando las oportunidades que ofrece el mercado internacional.

Tercero, la calidad del producto terminado es clave, no solo para mantener a los clientes satisfechos, sino también por el hecho de que, el no cumplir con los estándares para el transporte marítimo, puede generar sanciones económicas, como también un veto de la empresa para exportar sus productos. Si bien, cada nación posee su propia legislación encargada de regular los aspectos relevantes a la exportación e importación de cualquier producto, existen normativas que ofrecen una referencia de cómo realizar correctamente la gestión de este proceso. Una de las más conocidas son las INCOTERMS (International Commercial Terms) y que cuentan con el aval de la Convención de Naciones Unidas sobre los contratos de compraventa internacional de mercaderías, así como la Cámara de Comercio Internacional. A nivel nacional, la Ley de Aduanas establece los

parámetros para llevar cabo cualquier proceso de importación o exportación. Para garantizar que la empresa se perpetúe en el comercio internacional, es vital seguir todos los requisitos que estos acuerdos solicitan.

Tomando en cuenta estos aspectos, se puede considerar relevante el estudio por las características del problema al que se enfrenta la empresa Forestal Trillium de Venezuela, tanto a nivel interno (en sus sistemas de producción y comercialización) como a nivel externo (las oportunidades y amenazas del mercado internacional). Sin embargo, las limitaciones que se han podido exponer, no representan impedimentos para estudiar este tipo de circunstancias excepcionales a las que se enfrenta la organización y como mantener sus estándares de cumplimiento históricos. La empresa lleva más de 20 años operativa, siendo sinónimo de constancia, calidad, compromiso con el medio ambiente y cumplimiento con sus clientes; adaptándose a las exigencias que impone el mercado. Esta situación coyuntural merece ser estudiada, registrada y solucionada con propuestas que mantengan a la compañía fiel a su imagen histórica como con su visión comprometida con el futuro.

#### **1.4. Alcance de la investigación**

La presente investigación establece un estudio con unos límites determinados dentro de los procesos que se responsabiliza la empresa, es decir, se acotará la exploración e indagación a los procesos medulares desde el inicio del proceso de clasificación de rolas de madera (etapa inicial del proceso productivo de la empresa Forestal Trillium de Venezuela) hasta el final de la fase de comercialización, distribución y ventas del producto terminado. Por esta razón, el análisis se enfocará en detectar los requerimientos y fallas críticas en los sistemas mencionados para dar una oportuna solución a estas circunstancias.

### **1.5. Limitaciones de la investigación**

Principalmente, el hecho de que se inicie un proceso de investigación cuya documentación no se encuentra estructurada, evidencia una circunstancia a considerar en el estudio propuesto. Seguidamente, el hecho de contar con datos incompletos y no actualizados, de las empresas dedicadas al rubro, ofrecen una coyuntura a tomar en cuenta, ya que el sistema de exportación de madera (por diversas eventualidades) se encuentra actualmente produciendo en su mínima expresión. Ante estas circunstancias, se debe identificar que documentos debe desarrollar por cuenta propia el investigador para utilizarlos en el estudio, indicando los elementos básicos para ser elaborados, así como validar con la información histórica y expertos.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

Este capítulo se enfoca en los elementos que forman el marco de referencia, el cual es la base que determina teorías, estudios previos y regulaciones de un proyecto o investigación. Está formado por antecedentes, bases teóricas, bases legales y glosario de términos que sirven como fundamento para desarrollar la temática en la presente investigación. Por esta razón, (Arias, 2012, pág. 106) explica que “El marco teórico o marco referencial, es el producto de la revisión documental–bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar.”.

#### **2.1. Antecedentes**

En todo trabajo de investigación es necesario recaudar estudios previos que nos aporten referencias sobre el tópico a desarrollar en el estudio; información que dependerá del enfoque que cada autor querrá darle a la investigación, como, por ejemplo: herramientas, filosofías, metodologías, datos, entre otros elementos. Por esta razón, es fundamental llevar a cabo una revisión de antecedentes. Según (Arias, 2012, pág. 106) “Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones.”. Conforme a la acotación realizada, se considerará para efectos del proyecto algunos antecedentes que suministran información valiosa para llevar a cabo la propuesta de mejora, en función de tres vertientes principales: Gestión, Sistema de Producción y Comercialización.

El primer antecedente en mencionar es la tesis para optar al título de Ingeniería Industrial presentado ante la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas realizado (Cueva Pasache & Reyna Bacalla, 2016), que lleva por título Propuesta de un modelo de gestión logística articulado a un sistema integrado de gestión, aplicable a pymes manufactureras de productos primarios de madera en el Perú. Esta investigación tuvo por objetivo la evaluación, implementación y presentación de mejoras ingenieriles y de gestión empresarial que aporten herramientas al crecimiento sostenible en el tiempo de las PYMES de la industria primaria maderera, debido al bajo aporte en el panorama económico del Perú.

Es evidente entonces, que el objetivo general de dicho estudio fue proponer un modelo de gestión logística articulado a un sistema integrado de gestión para el sector en estudio. Para el logro de este objetivo general, los investigadores tomaron como base la consolidación de las buenas prácticas actuales, para complementarlas con metodologías ingenieriles (como el enfoque bajo procesos y la filosofía Lean Logistics), con el fin de proporcionar lineamientos sirvan de estándar de crecimiento para incrementar su competitividad

Como resultado del trabajo se logró desarrollar el modelo de gestión planteado, el cual proporciona lineamientos que permiten la fluidez en los procesos y exactitud de información para el área logística, obteniendo así procesos logísticos esbeltos y precisos para garantizar el nivel de servicio hacia el cliente, y medir la confiabilidad de los proveedores para asegurar que no exista desabastecimiento; además, propone una mejora continua en base al control y análisis de los indicadores.

En función de lo expuesto, se puede acotar que la investigación que se ha traído a colación brinda información sustanciosa para la consecución de las metas de este trabajo de grado, diseñando un sistema de logística y gestión para la producción de madera. El mismo aporta

metodologías para recopilar, organizar y analizar información respecto al sector de manejo forestal.

El segundo antecedente en mencionar es la tesis para optar al título de Ingeniería Industrial presentado ante la Universidad Privada del Norte realizado por (Mattos Bernal & Siccha Camacho, 2016), que lleva por título Propuesta de mejora en las áreas de Calidad y Logística mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa Molino Samán S.R.L. Esta investigación tuvo por objetivo diseñar propuestas de mejora que se basaron en la implementación de herramientas del Lean Manufacturing y de ingeniería industrial, permitiendo eliminar o disminuir actividades que no generaban valor alguno para la empresa ocasionando una gran insatisfacción en el cliente.

Es evidente entonces, que el objetivo general de dicho estudio fue proponer Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Calidad y Logística, mediante el uso de herramientas de Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa Molino Saman S.R.L. Planteado el problema, objetivos, hipótesis y variables, se hizo uso de la investigación aplicada, en el cual se implementaron Herramientas Lean Manufacturing a cada una de las causas raíces que presentaba la empresa mediante diagrama de Ishikawa y utilizando el diagrama Pareto en el cual se pudieron ponderar los principales problemas encontrados, enfocándose en las que tienen mayor impacto en los costos operativos de la empresa.

Al ser implementadas dichas mejoras, se logró un ahorro total de costos operativos con una mejora del 54.57% sobre los costos de la empresa, por lo que se demuestro que las herramientas aplicadas apoyaron favorablemente a la empresa en aspectos de control de calidad y de gestión logística hacia una mejor satisfacción del cliente. Por esta razón, se trae la investigación como un antecedente fundamental para llevar a cabo los objetivos pautados en la detección de potenciales

causas del problema y establecer soluciones pertinentes que tengan una repercusión en réditos a la empresa en cuestión.

El tercer antecedente en mencionar es la tesis para optar al título de Ingeniería Industrial presentado ante la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas realizado por (Ccapa Rojas & Mechato Yovera, 2019), que lleva por título Propuesta de mejora para la implementación de un sistema de gestión de mantenimiento en una empresa maderera. Esta investigación tuvo por objeto mostrar la aplicación de la metodología RCM (que es un modelo de gestión de mantenimiento) en una fábrica de pisos machihembrados, en el área de Transformación Avanzada; en esta sección es donde se le da el acabado final de todas las superficies del piso.

En función de lo expuesto, el objetivo general de dicho estudio fue Aumentar la disponibilidad de las máquinas en el sistema de producción mediante el uso de la metodología de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM). La aplicación de la metodología RCM permitió el análisis de las funciones primarias y secundarias, la identificación de los modos de falla, los efectos de la falla y la jerarquización de riesgos de los equipos más críticos del sistema o área problema.

Posteriormente, al llevarse a cabo las mejoras, se logró diseñar un plan de mantenimiento adecuando para la empresa productora de madera, ofreciendo un proyecto centrado en confiabilidad que aumenta la disponibilidad de los equipos utilizados a lo largo de la línea de producción. Finalmente, se toma en cuenta esta investigación por el hecho de ofrecer un procedimiento con resultados demostrados en el sector de la madera que aumenta el porcentaje de confiabilidad de la idea de producción, incrementando la disponibilidad de la maquinaria con un plan de mantenimiento efectivo que impulsa la productividad de la empresa.

El cuarto antecedente es el Proyecto de Grado para optar al Título de Ingeniero Industrial de la Universidad Católica Andrés Bello, elaborado por (Villamizar Bravo, 2019), el cual lleva por título Propuesta de mejora al proceso de transferencia de materiales y productos entre una empresa productora de enzimas y un almacén externo, Curitiba-Brasil. El mismo surgió como una necesidad latente de la empresa en cuestión dados los regulares retrasos y errores logísticos; aspectos que fueron analizados y generaron una propuesta de mejora viable para ser implementada.

Mencionada investigación tenía como objetivo general desarrollar una propuesta de mejora al proceso de transferencia de materiales y productos entre Novozymes Latin America LTDA y el almacén externo. Con miras a lograr el logro del objetivo general, se describió todos los procesos y áreas asociadas al proceso, luego se realizó un acertado diagnóstico de los problemas que rodeaban el proceso de transferencia y finalmente se identificó las mejoras requeridas para potenciar el proceso medular en cuestión, usando metodologías que permitan evaluar los resultados periódicamente.

De esta manera, con la investigación se logró desarrollar una propuesta de mejora firme conformada por un plan de cargas, un proyecto de adaptación a la metodología 5S, un plan de capacitación del personal y el diseño de indicadores de gestión; dando así respuesta oportuna a la problemática diagnosticada, permitiendo a la empresa implementarla para dar una eficaz solución a las dificultades diagnosticadas en la investigación.

Para concluir, el quinto antecedente es el Proyecto de Grado para optar al Título de Ingeniero Industrial de la Universidad Católica Andrés Bello, elaborado por (Riveros, 2019), que lleva por título Propuesta para la mejora del proceso de fundición de bronce de la empresa FREYM C.A. Con esta propuesta fue capaz de transformar proceso en un secuencia técnicamente estructurada, organizada y sistematizada, reduciendo el recorrido del proceso, pérdidas de materia

prima y tiempo de ejecución, con una mejora en la distribución de planta y el diseño del puesto de trabajo que cumpla con las normas de seguridad del personal involucrado.

Así mismo, el objetivo general de la investigación se trató de presentar una propuesta de mejora para el proceso de fundición de bronce que se lleva a cabo una empresa metalmeccánica de servicios de mantenimiento y reparación de equipos rotativos ubicada en Ciudad Guayana. Para el logro de los objetivos establecidos, se efectuó un diagnóstico del proceso que se realiza actualmente en la empresa a través de herramientas de análisis y mejora de procesos, propias de la ingeniería industrial, y con base en los resultados obtenidos, se logró detectar los problemas que tienen mayor incidencia en el desarrollo del mismo.

La investigación anteriormente expuesta, demuestra una mejora tras la implementación de la propuesta para reducir tiempo de ejecución y el recorrido en planta, y entrelazando estos hechos en una guía de procedimientos. Este estudio aporta a la presente investigación los fundamentos que sirven como piloto en la elaboración de la metodología, contribuyendo con técnicas de recolección y análisis de datos de los que el investigador debe hacer uso durante el proyecto a ejecutar.

## **2.2. Bases Teóricas**

Todo marco teórico debe contener un apartado enfocado a la parte conceptual, definiciones y fundamentos que nutran la presente investigación. Es por ello que (Arias, 2012, pág. 107) menciona lo siguiente “Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado.”. En este orden de ideas, se presentan una serie de elementos básicos para llevar a cabo la investigación en cuestión.

### **2.2.1. Proceso**

#### Proceso

Se trata fundamentalmente de un conjunto de actividades o pasos secuenciales que transcurren en el tiempo con un objetivo dado. Según lo que establece (Mendez Herrera, 2008, pág. 266) en su libro titulado Ingeniería Industrial – Una Ingeniería de Servicio, un proceso es “... Serie planificada de acciones u operaciones que llevan el material de una etapa a otra hasta la completa transformación del producto”. Es importante recalcar que esta transformación se puede llevar a cabo desde simples insumos o productos con cierto valor agregado, hasta que termina la etapa de adición de valor, convirtiéndose en productos terminados.

#### Productos

Se trata de un insumo transformado con valor agregado, el cual se caracteriza por ser un objeto tangible que resulta de un proceso de elaboración bien sea natural o industrial, para el consumo industrial o el consumo final por parte de los individuos. De acuerdo a lo que manifiestan (Stanton, Etzel, & Walker, 2007, pág. 726), un producto va más allá de un objeto con valor, ellos lo definen como un “Conjunto de atributos tangibles e intangibles, que pueden incluir empaque, color, precio, calidad y marca, más los servicios y reputación del vendedor. Un producto puede ser un bien, un servicio, un lugar, una persona o una idea.”

De igual manera, Sipper y Bulfin recuerdan que dentro de los sistemas de producción podemos encontrar tres tipos de elementos presentes, estos son: materia prima, productos en proceso y productos terminados; los cuales se definen de la siguiente manera:

La materia prima incluye todos los materiales requeridos para los procesos de manufactura y ensamble. El producto en proceso es inventario en el sistema de producción que espera para ser procesado o ensamblado y puede incluir productos semiterminados o subensambles. Los productos terminados son las salidas de los procesos de producción, en ocasiones llamados artículos finales. La demanda de productos terminados por lo general es independiente. Los productos terminados de una organización de manufactura pueden ser materia prima para otra. (Sipper & Bulfin, 1998, págs. 220-221)

Generalmente, según el estado en el que se encuentra el producto, estos se deben clasificar, organizar y almacenar en áreas distintas de la empresa, conforme avance el proceso medular; incluso, los productos en proceso deben ubicarse cerca del área donde se insertaran en las operaciones de la empresa para iniciar el proceso que les permita seguir ganando valor, convirtiéndose pasado un tiempo determinado, en productos terminados.

### Logística

Es un área generalmente asociada a las operaciones necesarias para transportar elementos de un punto inicial a uno final. De acuerdo a lo que reseña Visatek (2013) en el glosario de términos del Consejo de Profesionales en Gestión de la Cadena de Suministros (CSCMP, por sus siglas en inglés), define la logística como:

El proceso de planear, implementar y controlar procedimientos para que el transporte y almacenaje de bienes y servicios, sean eficientes y efectivos, incluyendo la información relacionada a dichas actividades, desde el punto de origen al punto de consumo, con el propósito de cumplir los requerimientos del cliente. Esta definición incluye los movimientos de entrada, de salida, movimientos internos y externos. (Vitasek, 2013, pág. 117)

Como se puede observar, esta definición muestra como la logística se encarga de todo flujo del producto, desde la recepción de cualquier insumo o materia prima hasta la entrega del producto final al cliente. Es importante recalcar que la logística se hace cargo de todo lo que agregue valor a los productos en su tránsito, formando parte de los procesos de la cadena de suministros, es decir, no representa todos los procesos que la conforman.

### Gestión de logística

La gestión de logística se encarga de la gestión del flujo de materiales, productos, información y servicios dentro de toda la cadena de suministros de una empresa. Incluye todo lo relacionado a la gestión y comunicación con proveedores, gestión de inventarios, transporte interno y externo, gestión de almacenes, manipulación de materiales y productos, diseño de redes logísticas, planificación de la demanda y de la producción, atención al cliente y embalaje de productos acabados. Visatek (2013) en el glosario de términos del Consejo de Profesionales en Gestión de la Cadena de Suministros, indica que la gestión de logística es:

La parte de la cadena de suministros que planea, implementa y controla el flujo eficiente y efectivo, tanto hacia adelante como en reverso, de bienes, servicios e información desde el punto de origen de los mismos hasta el punto final donde son usados, con la finalidad de cumplir con los requerimientos del cliente. Las actividades de gestión de logística típicamente incluyen la gestión de transporte interno y externo, la gestión de flotas, el almacenamiento, la manipulación de materiales, el cumplimiento de órdenes, el diseño de redes logísticas, la gestión de inventario, la planificación de oferta/demanda y la gestión de proveedores de logística externos. En distinto grado, las funciones de logística también incluyen el servicio al cliente, el suministro y adquisición, la planificación de la producción y el embalaje y ensamblaje. La

gestión de logística es parte de todos los niveles de planificación y ejecución – estratégica, operativa y táctica. Es una función integradora, que coordina todas las actividades logísticas, y también integra actividades logísticas con otras funciones, incluyendo la comercialización, las ventas de producción, las finanzas y la tecnología de la información. (Vitasek, 2013, pág. 117)

De esta manera, entendemos que la gestión logística trasciende más allá del transporte de un producto o bien. Para llevar a cabo una correcta labor de comercialización es de suma importancia conocer todos los elementos que intervienen en este proceso, tanto medulares como auxiliares que juntos son imprescindibles para concretar correctamente el objetivo fundamental de darle vida a la cadena de suministros.

### Comercio Internacional

Se trata de todas las actividades comerciales que influyen en el transporte de bienes, recursos, tecnologías y servicios a través de los distintos países y sus mercados. El comercio internacional está sujeto a regulaciones adicionales que establecen los participantes en las importaciones y exportaciones, así como los gobiernos de sus países de origen. De acuerdo a lo que establece Huesca (2012), en su publicación de comercio internacional, lo definen como:

...Conjunto de transacciones comerciales realizadas entre privados, residentes en distintos países. A diferencia del comercio interior, donde las transacciones comerciales se efectúan dentro de un espacio económico, monetario y jurídico relativamente homogéneo, las transacciones comerciales internacionales se realizan entre operadores comerciales privados situados en diferentes ordenamientos jurídicos y con acentuadas diferencias económicas y sociales. (Huesca Rodríguez, 2012, pág. 14)

En mencionada publicación, hacen una subdivisión del comercio internacional respecto del exterior, aspectos claves a considerar para establecer con claridad el enfoque del estudio. Se entiende por comercio exterior a todas las transacciones comerciales realizadas entre un país o bloque de países con un mismo territorio aduanero, con relación al resto del mundo. El comercio internacional, abarca tanto el concepto de comercio exterior como el de negocios internacionales, admitiendo la participación de estados como de empresas o personas naturales.

### Cadena de Suministros

Básicamente se trata de los medios por los que un producto o bien se le hace llegar a los clientes. De acuerdo a lo que establece (Mendez Herrera, 2008, pág. 251), una cadena de suministros es: “es una estructura o cadena de organizaciones, concesiones, agentes de venta, a través de los cuales un bien o servicio es mercadeado”. Otro punto de vista es el que presentan Chopra y Meindl, en su publicación Administración de la Cadena de Suministros, donde indican lo siguiente acerca de este aspecto:

Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes. Dentro de cada organización, como la del fabricante, abarca todas las funciones que participan en la recepción y el cumplimiento de una petición del cliente. Estas funciones incluyen, pero no están limitadas al desarrollo de nuevos productos, la mercadotecnia, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente. (Chopra & Meindl, 2008, pág. 3)

En función a lo expuesto por ambos autores, la cadena de suministro está formada por cada una de las actividades fundamentales para acercar al cliente los productos que necesiten en condiciones y tiempo óptimos. Cubre una serie de aspectos como: procesos para adquirir materias primas y su respectivo almacenaje, adición de valor, almacenaje de productos terminados, servicio al cliente, logística, políticas de envío, entre otros. Igualmente, juega un papel clave dentro de la distribución a nivel mundial, enviando cualquier bien, producidos o no en masa, a través de vías comerciales áreas, marítimas o terrestres.

Las cadenas de suministros conectan nuestro planeta, por esta razón muchos países tienden a invertir en este apartado. Por ejemplo, el caso de Corea del Sur, país que planteo una Política Integral de Logística, donde uno de los ejes principales del proyecto pasaba por potenciar la cadena de suministros. Esta política contaba con una visión, objetivos y tareas claras para lograr la meta de cara al año 2020. (Sanchez, Cipoletta, & Perez, 2010, págs. 31-34).

### Proceso de gestión

El proceso de gestión o de gestionar, fundamentalmente hace referencia a que las operaciones de la organización se lleven a cabo con eficiencia (desperdiciando pocos recursos) y eficacia (logrando objetivos complejos). En función a esto, (Robbins & Coulter, 2010, pág. 6) resaltan en su publicación el valor de estos dos conceptos aplicados por los gerentes: “La administración involucra la coordinación y supervisión de las actividades de otros, de tal forma que éstas se lleven a cabo de forma eficiente y eficaz.”. Asimismo, se indica que las cuatro funciones operacionales esenciales, aplicadas en el proceso de gestión, son:

- Planeación: Definir objetivos, establecer estrategias y desarrollar planes para coordinar actividades.

- Organización: Determinar lo que es necesario realizar, cómo llevarlo a cabo y con quién se cuenta para hacerlo.
- Dirección: Motivar, dirigir y cualesquier otras acciones involucradas con dirigir al personal.
- Control: Dar seguimiento a las actividades para garantizar que se logren conforme a lo planeado.

Es importante destacar que, según lo que establecen (Robbins & Coulter, 2010, pág. 8) en esta misma publicación, precisan que este proceso no cuenta con condicionantes: "... Es probable que lo que un gerente hace no siempre ocurra en esta secuencia. Sin importar el orden en que se ejecuten estas funciones, el hecho es que los gerentes sí planean, organizan, dirigen y controlan cuando trabajan.". Aspectos esenciales a considerar para llevar a cabo la gestión de cualquier proceso de una empresa.

### Manejo de materiales

Es la parte de la logística responsable por los métodos y procedimientos que se llevan a cabo para garantizar que los productos, materias primas y embalajes se encuentren en el lugar adecuado en el momento en que son requeridos, tanto por las diferentes áreas productivas, como por los locales de venta. Conforme a lo expuesto, (Vitasek, 2013, pág. 123) establece en el glosario de términos del Consejo de Profesionales en Gestión de la Cadena de Suministros lo siguiente sobre el manejo de materiales: "El manejo físico de productos y materiales entre la adquisición y el envío."

El manejo de materiales debe considerar distintos aspectos, tales como: movimiento, lugar, tiempo, espacio y cantidad. Cuenta con un objetivo fundamental, que es llevar a cabo el transporte

y almacenaje de las materias primas, productos en proceso y terminados, así como el respectivo embalaje hasta el lugar de interés. De igual manera, el manejo de materiales es una parte de toda la gestión de materiales realizada en cualquier organización, aspecto que según (Vitasek, 2013, pág. 123), se define como: “Logística de entrada de proveedores a través del proceso de producción. El movimiento y la gestión de materiales y productos desde la adquisición hasta la producción.”. Estas actividades están centradas en ejecutarlas bajo el menor costo posible, minimizando los movimientos, paradas y retrasos en la producción o las ventas, descartando en la medida de las posibilidades los procesos que no agregan valor al producto final.

### Transporte

Para efectos del estudio, el transporte es un término amplio a ser utilizado, precisamente por los diferentes entes que en estos procesos intervienen. El término se refiere a la gestión de traslados, tomando como punto de referencia las entradas y salidas de entidades en los procesos medulares (sean materiales o productos) el cual se realiza entre dos lugares físicos. Para llevar a cabo dicha tarea se pueden emplear diferentes tipos de medios de transporte, los cuales son marítimo, terrestre y aéreo.

Según lo que establece (Dorta Gonzalez, 2013, pág. 4) respecto a los procesos de transporte en comercio internacional: “...Los medios de transporte, la documentación, los seguros, el embalaje, etc., exigen una mayor profesionalidad por parte de los responsables de la gestión logística. Además, esta complejidad se ve acentuada por las barreras a la importación que imponen las legislaciones...”

Asimismo, la aplicación de estos tipos de transporte varía en función a las operaciones internas de la organización. Para efectos del transporte terrestre, en caso de realizar movimientos

internos, se suele utilizar equipos como payloaders, montacargas o cintas transportadoras. En caso de realizar desplazamientos fuera de un establecimiento con destino a otro, pueden ser realizados por trenes o camiones de carga, medios preparados para recorrer largas distancias en el menor tiempo posible. De igual manera, el transporte marítimo o aéreo (generalmente por medio de buques o aviones de carga) suele ejecutarse como parte de las operaciones de distribución por parte de la organización en cuestión; aunque también puede tratarse de un servicio de traslado contratado por la empresa.

### Almacenamiento

Toda empresa de producción de bienes o servicios necesita contar con almacenes para mantener cierto nivel de inventario, bien sea para cumplir con solicitudes de parte de un cliente, como también para surtir nuevas etapas del proceso con productos en proceso. Esta incapacidad de la organización se genera a raíz de la incertidumbre del mercado, las solicitudes imprevistas que se puedan hacer, así como los cambios en el entorno que afectan la dualidad de oferta y demanda. Según Ballou (2004), en su libro Logística: Administración en la cadena de suministros, un sistema de almacenamiento posee diversas estrategias para ejecutarse:

... La asignación de inventarios (entrada) a los puntos de almacenamiento contra la salida (pulling) hacia los puntos de almacenamiento mediante reglas de reabastecimiento de inventario, representan dos estrategias. La ubicación selectiva de distintos artículos en la línea de producción en los almacenes de planta, regionales o de campo, o la administración de los niveles de inventario mediante el uso de distintos métodos de control de inventario perpetuo, son otras estrategias. La política particular utilizada por la empresa afectará la decisión de

ubicación de instalaciones, y por tanto esta política deberá ser considerada en la estrategia de logística. (Ballou, 2004, págs. 40 - 41)

Por otra parte, existen diferentes tipos de almacenes, de acuerdo a la utilidad dada por la empresa. De acuerdo a lo indicado por García (2003), en su publicación Almacenes. Diseño de Sistemas Productivos, la clasificación de almacenes por su relación con el flujo de producción, es la siguiente:

- Almacenes de Materias Primas: Aquellos que contiene materiales, suministros, envases, etc.; que serán posteriormente utilizados en el proceso de transformación.

- Almacenes de Productos Intermedios: Aquellos que sirven de colchón entre las distintas fases de obtención de un producto.

- Almacenes de Productos Terminados: Exclusivamente destinados al almacenaje del resultado final del proceso de transformación.

- Almacenes de Materia Auxiliar: Sirve para almacenar repuestos, productos de limpieza, aceites, pinturas, etc. La demanda de estos productos suele ser estocástica.

- Almacenes de preparación de pedidos y distribución: Su objeto es acondicionar el producto terminado y ponerlo a disposición del cliente. (García, Almacenes. Diseño de sistemas productivos, 2003, pág. 4)

### Embalaje

Se trata de la cobertura externa que protege, preserva y detalla un producto durante las operaciones en las que se ve envuelto. Esto incluye su transporte, almacenaje, venta, exportación e importación, sin importar que se trate de comercialización nacional o internacional, el producto

debe pasar por este proceso antes de ser entregado al cliente. Pérez (2012), en su publicación *Empaques y Embalajes*, define el termino embalaje como:

...Una forma de empaque que envuelve, contiene, protege y conserva los productos envasados; facilita las operaciones de transporte al informar en el exterior las condiciones de manejo, requisitos, símbolos, e identificación de su contenido. El embalaje es la protección del producto durante el transporte o almacenamiento. El embalaje está más orientado hacia la logística y las exportaciones. (Perez, 2012, pág. 12).

Uno de los medios más utilizados para realizar el embalaje de los productos a comercializar son las paletas o pallets. De acuerdo a lo que establece (Vitasek, 2013, pág. 141) se trata de: “La plataforma en la que se apilan los elementos y luego se utilizan para el envío o movimiento en grupo. Los pallets pueden estar hechos de madera o materiales compuestos.”. Las condiciones de la paleta (peso, carga estática y dinámica) pueden variar en función a las dimensiones del producto a colocar. Generalmente su materia prima es madera de pino y pueden requerir de un tratamiento basado en la NIMF-15. Además, pueden utilizarse flejes o film de embalaje para asegurar la carga.

**Figura 1.** *Paleta de madera.*



*Fuente: <http://www.europalet.com>*

Otros medios utilizados por las empresas para contener, embalar y transportar sus productos, dependiendo del tipo de carga a realizar, pueden ser: contenedores, cajones o bidones. Los cuales deben contar con una debida descripción de su contenido, así como las notificaciones de seguridad necesarias para llevar a cabo el transporte responsable de dichos elementos.

### Flujo FIFO

Consiste en una forma de rotación de inventario que, por sus siglas en inglés, significa primero que entra primero que sale (First In First Out, FIFO). Según lo que establece Visatek (2013), el flujo FIFO consiste en un:

Término de almacén que significa que los primeros artículos almacenados son los primeros que se utilizan. En contabilidad, este tema está asociado con la valoración del inventario de manera que las últimas compras se reflejen en el inventario contable. Aunque generalmente se considera una noción contable, el uso de FIFO es común cuando los productos pueden tener una vida útil. (Vitasek, 2013, pág. 82)

Fundamentalmente, este método se aplica cuando se manejan materiales o productos perecederos, es decir, que poseen una data de caducidad. En el caso de la madera, esta tiende a absorber humedad, por ende, sus condiciones tras pasar por todos los tratamientos requeridos tienden a cambiar en función al paso del tiempo y el entorno en el que se encuentra. De esta manera, se asegura que los productos lleguen a su consumidor en las condiciones deseadas.

### Aserrío de Madera

El aserrío de madera es el proceso menos complejo de las industrias mecánicas forestales cuyo producto fabricado surge a partir de rolas de madera o del reproceso de tablas. Se trata de

una actividad constante durante cientos de años hasta la actualidad, evolucionando a medida de los avances en la ingeniería de este proceso. Según lo que establece (Murray, 1991, pág. 1) en su libro Conservación de energía en las industrias mecánicas forestales, el aserrío de madera: “...Comprende un cierto número de operaciones que van desde la manipulación y transporte de las trozas al secado de la madera, su selección y clasificación...”.

Usualmente todo proceso de aserrío de madera requiere de un aporte continuo de áreas forestales próximas para así abastecer el proceso. Por ello, de acuerdo a lo que establece (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018, pág. 6), en su publicación acorde a la Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020, indican que la plantación forestal es un: “Bosque plantado el cual es manejado intensivamente y que cumple con todos los siguientes criterios en cuanto a plantación y madurez del rodal: una o dos especies, clase de edad uniforme, y espaciamiento regular.”

Estas plantaciones forestales tienden a transformarse en bosques de producción cuando cumplen con los requisitos mínimos para llevar a cabo su cosecha. Por esta razón, (Food and Agriculture Organization of the United Nations , 2012, pág. 12) en su publicación FRA 2015. Términos y Definiciones, manifiestan que un Bosque de producción es un: “Área de bosque principalmente designada para la producción de madera, fibra, bioenergía y/o productos forestales no maderables (...) Incluye áreas para el aprovechamiento de subsistencia de la madera y/o productos forestales no maderables.”

Luego de las prácticas asociadas al manejo de recursos forestales, el proceso de aserrío inicia a partir de la llegada de las rolas de madera a la línea producción. Los procesos de producción varían en cada empresa según el producto final que se va a general. Sin embargo, las actividades medulares y fundamentales son, según Murray (1991), las siguientes:

- Selección de trozas y descortezado: Tras la llegada de las rolas, estas se seleccionan y almacenan según sus especies, diámetro, longitud y uso final. El transporte y manipulación varía dependiendo de la capacidad de funcionamiento y del tamaño de las rolas. Luego, se implementa un proceso de descortezado, el cual se lleve a cabo manualmente o con descortezadoras mecánicas.

- Aserrío de Trozas: Se corta la rola o troza en su mayor longitud recta admisible con una sierra troncadora. Luego se coloca en la sierra principal, de forma que el aserrador pueda efectuar una operación que permita la máxima producción con el mínimo desperdicio. El plan de corte está en función a la dimensión y condiciones de la troza, así como las necesidades del mercado respecto del ancho y espesor. Al salir de la sierra principal, las piezas aserradas se cortan para obtener unos largos correspondientes a las normas, eliminándose los defectos mediante el empleo de una o más recortadoras fijas o móviles.

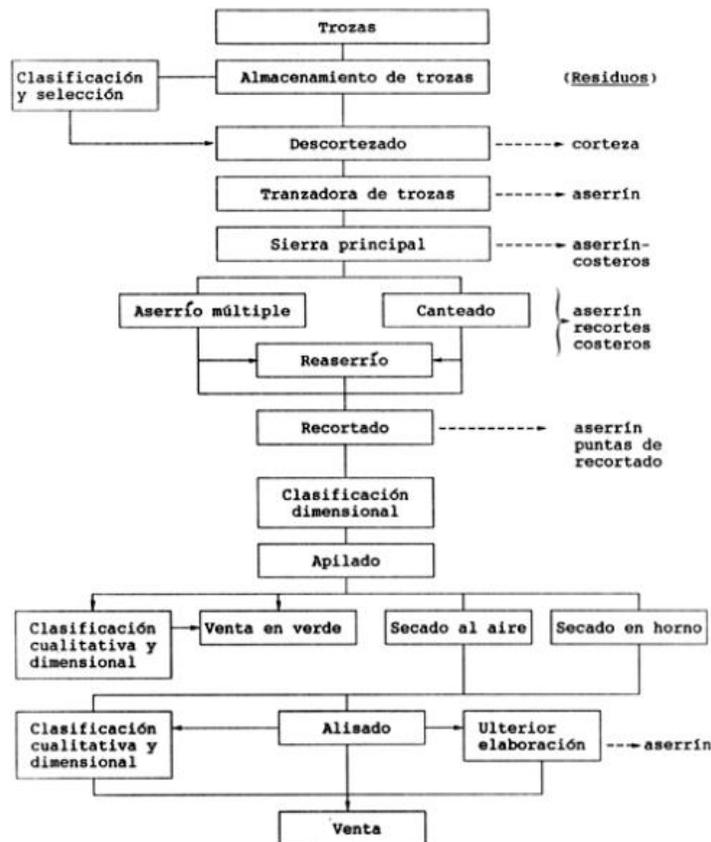
- Selección y Clasificación: Se clasifica por espesor, ancho, largo, calidad, grado y especie según las exigencias del mercado. La clasificación es un medio para separar la madera aserrada según la calidad general, dirección de la fibra, presencia de nudos y defectos, así como apariencia general, etc. A su vez, para proteger la madera aserrada contra ataques de hongos e insectos e inhibir la tendencia que tiene la madera secada al aire a rajarse y hendirse, los cantos pueden rociarse manualmente o sumergirse mecánicamente en una solución química preparada a tal efecto.

- Secado: La madera aserrada que no se vende verde se seca al aire o en horno, mejorando de esta forma su comerciabilidad. Al secar y reducir el contenido de humedad a un nivel aceptable aumenta su valor por estabilizar sus dimensiones, mejorar su resistencia y color; reduciendo el costo de transporte por tener menos peso. El secado al aire supone el apilado de la madera aserrada al aire libre o en terrenos preparados para estar expuesta a una buena corriente de aire hasta conseguir el contenido necesario de humedad. El secado en horno, permite que la madera aserrada

se seque en un medio ambiente cerrado y controlado, donde puede regularse la temperatura, la circulación del aire y la humedad para conseguir unas condiciones de secado lo más económicas posible sin dar lugar a que se degrade el producto. Los dos hornos más comunes son el de lotes (o discontinuo) y el continuo. El primero seca la madera en cámaras por cargas o tandas, mientras que el segundo la seca mientras avanza a lo largo del horno en carretillas.

- Reclasificación y Alisado: Antes de almacenar, se suele inspeccionar para detectar los posibles defectos que pueden haberse producido durante el proceso de secado, como puntas agrietadas, nudos sueltos, etc., que podrán eliminarse con el recortado, incrementando así su valor.

**Figura 2.** *Proceso de Aserrío de Madera.*



Fuente: (Murray, 1991, pág. 2)

## Hornos de secado

Todo proceso de aserrado de madera contiene una etapa para acondicionar los productos y darles el valor necesario para ser comercializado, esto con el fin de adecuar los elementos que afectan la madera. Según lo que establece Nyle Systems (2020), en su publicación Introducción al secado en hornos 2.0, este proceso artificial se define de la siguiente manera:

En el secado en horno, la madera se coloca en una cámara donde el flujo de aire, la temperatura y la humedad se controlan para proporcionar un secado tan rápido como pueda ser tolerado por la madera aserrada sin defectos crecientes. Hay varios tipos de hornos, estos se definen por ella forma en que la temperatura y la humedad son revisado. (Nyle Systems, 2020, pág. 5)

Estos procesos van asociados a variables de control, las cuales varían de acuerdo al fabricante de hornos, generalmente se basan en temperatura y humedad relativa, pero tienen equivalencias. Las variables de control más utilizadas son: Temperatura (C°), Humedad de Equilibrio (EMC), Promedio de humedad de la madera (MC), Contenido de Humedad Final de la Madera (TH) y Gradiente de secado (GS).

Asimismo, el (Centro de Innovación Tecnológico de la Madera (CITEmadera), 2009, pág. 43), en su guía técnicas de secado de la madera, indica que el secado artificial se utiliza para: “Disminuir el tiempo de secado de su madera, para usarla lo más rápido posible. Que el contenido de humedad sea homogéneo en las distintas tablas. Que el contenido de humedad sea el requerido por el cliente.”.

**Figura 3.** *Horno de deshumidificación y secado.*



*Fuente: (Nyle Dry Kilns, 2020, pág. 10)*

### Productos de madera comerciales

A partir de la madera, se extraen derivados los cuales tienen un gran potencial de comercio en cualquier parte del mundo; indistintamente que se trate de comercio nacional o internacional. Los principales productos son: Rolas de madera industrial, Madera aserrada, Paneles de madera, Muebles de fibra, Papel y cartón, así como combustible de madera, carbón y pellets. De acuerdo a lo que establece Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016), en su informe datos y figuras de los productos forestales globales, cada uno de estos se define de la siguiente manera:

- Rolas de madera industrial: Es toda madera en rola que se utiliza para cualquier fin que no sea el energético. Comprende: madera para pasta; troncos para aserrar y troncos para chapas; y otra madera en rola industrial (por ejemplo, madera en rola utilizada para postes de cercas y postes de teléfono o electricidad).

- Madera aserrada: Comprende tablones, vigas, tableros o listones que superan los 5 mm de espesor. Incluye madera aserrada cepillada, sin cepillar, ranurada, biselada, rebordeada, entre otras; pero no incluye pisos de madera.
- Paneles de madera: Se compone de láminas de chapa, madera contrachapada, tableros de partículas, tableros de fibra orientada (OSB) y tableros de fibra. Los tableros de fibra también se subdividen en tableros duros, tableros de fibra de densidad media / alta (MDF / HDF) y otros tableros de fibra, según la densidad y el proceso de fabricación de estos paneles.
- Muebles de fibra: La fibra utilizada para fabricar papel y cartón se denomina "composición de fibras". Esto incluye el papel recuperado (papel de desecho), otras pulpas de fibra y la pulpa de madera que se utiliza para fabricar papel. Esta última incluye la pulpa de madera mecánica, química y semiquímica, pero no la pulpa de disolución (que se utiliza para otros fines). La pulpa de madera química se subdivide en pulpa de madera blanqueada o sin blanquear y al sulfito o al sulfato.
- Papel y cartón: Comprende papeles gráficos (papel de periódico, papel de impresión y escritura) y otros papeles y cartones. Este último se subdivide a su vez en papel para envolver y embalar, papel doméstico y sanitario.
- Combustible de madera, carbón y pellets: La leña es madera en rola que se utiliza como combustible para cocinar, calentar o producir energía e incluye la madera que se utiliza para fabricar carbón vegetal y pellets. Incluye la madera extraída de los tallos principales, ramas y otras partes de los árboles (donde se utilizarán como combustible) y astillas de madera que se fabrican directamente (es decir, en el

bosque) a partir de madera en rola. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016, págs. 2 - 18)

Todas estas categorías cuentan con condiciones específicas a valorar, como el caso de las dimensiones, el tipo de especie (conífera o caducifolia), el porcentaje de humedad, así como el tipo de acabado solicitado por el cliente. Una vez se cumplan estas características, el producto estará listo para ser comercializado según las regulaciones de turno.

#### Tamaños estándar de madera aserrada

Según lo que establece el (Finnish Service, 2018) respecto a las dimensiones de madera: “... Son tamaños nominales de la madera aserrada con un contenido de humedad del 20 %. Las longitudes más comunes varían entre los 2,7 m y los 5,4 m.”. En caso de necesitar otras medidas y módulos, estos se deberán acordar por separado

El grosor y la anchura son los tamaños nominales de la madera aserrada con un contenido de humedad del 20 %. Por esta razón, las siguientes tablas de datos con los parámetros convencionales para la producción de madera aserrada.

**Figura 4. Dimensiones Transversales de la madera laminada.**

DIMENSIONES TRANSVERSALES MÁS COMUNES DE LA MADERA LAMINADA									
GROSOR (mm)	ANCHURA (mm)								
	50	75	100	125	150	175	200	225	250
19 1)			X	O	O				
22 2)	JH X	JH X	X	X	X	O	O		
25 1)	O	O	X	O	O	O	O	O	
32		O	X	O	O	O	O	O	
38			X	X	O	O	O	O	
44 2)			O	O	O	O	O	O	O
50		JH X	X	X	X	X	X	O	
63			O	O	O	O	O	O	
75		JH O	O	O	O	O	X	X	
100			X	O	O	O	O	O	
125				X					
150					X				

1) Generalmente pino  
 2) Generalmente abeto  
 JH = se realiza generalmente mediante división posterior, por lo que la anchura es 2 mm menor que el tamaño nominal  
 x = tamaño estándar  
 o = tamaños apenas producidos

Fuente: (Finnish Service, 2018) <https://www.woodproducts.fi/es>

**Figura 5. Dimensiones Transversales de la madera aserrada dimensionada.**

DIMENSIONES TRANSVERSALES MÁS COMUNES DE LA MADERA ASERRADA DIMENSIONADA													
GROSOR (mm)	ANCHURA (mm)												
	48	66	73	95	98	120	123	145	148	173	198	223	248
20 1)				X		X		X					
42		X	O		O		O		O	O	O	O	
48	X		X		X		X		X	X	X	X	O

1) superficie aserrada fina  
 x = tamaño estándar  
 o = tamaños apenas producidos

Fuente: (Finnish Service, 2018) <https://www.woodproducts.fi/es>

**Figura 6. Dimensiones Transversales de la madera aserrada por las cuatro caras.**

DIMENSIONES TRANSVERSALES MÁS COMUNES DE LA MADERA ASERRADA POR LAS CUATRO CARAS											
GROSOR (mm)	ANCHURA (mm)										
	15	21	28	33	45	70	95	120	145	170	195
8		X		X	X	X	X				
12				X	X	X	X				
15 1)	X			X	X	X	X	X	X	O	
18 2)					X	O	X	X	X	O	O
21 1)		X			X	X	X	X	X	X	X
28			X		X		X	O	O		
33		O		X	X	X	X	O	O		
45				X	X	X	X	X	X	O	X
70						X			O		O

1) Generalmente pino  
 2) Generalmente abeto  
 x = tamaño estándar  
 o = tamaños apenas producidos

Fuente: (Finnish Service, 2018) <https://www.woodproducts.fi/es>

## INCOTERMS

Según lo que indica el (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016), en su publicación Glosario Aduanero y Tributario, los International Commercial Terms se definen como: “Términos por los que se regulan las obligaciones de compradores y vendedores en el comercio internacional.”. Se trata de condiciones de venta internacionales desarrolladas por la Cámara de Comercio Internacional para definir las responsabilidades de los vendedores y compradores, en cualquier tipo de operación o transacción.

En la publicación de la International Chamber of Commerce (Cámara de Comercio Internacional), denominada Incoterms Rules (2020), establecen que las normas para el transporte marítimo y vías interiores son:

FAS – Free Alongside Ship: significa que el vendedor realiza la entrega cuando las mercancías se colocan junto al barco (por ejemplo, en un muelle o una barcaza) designado por el comprador en el puerto de envío convenido. El riesgo de pérdida o daño de la mercancía se

transmite cuando la mercancía se encuentra al costado del barco, y el comprador corre con todos los costos a partir de ese momento.

FOB – Free on Board: significa que el vendedor entrega las mercancías a bordo del buque designado por el comprador en el puerto de envío convenido o adquiere las mercancías ya entregadas. El riesgo de pérdida o daño de la mercancía pasa cuando la mercancía está a bordo del buque, y el comprador corre con todos los costos a partir de ese momento.

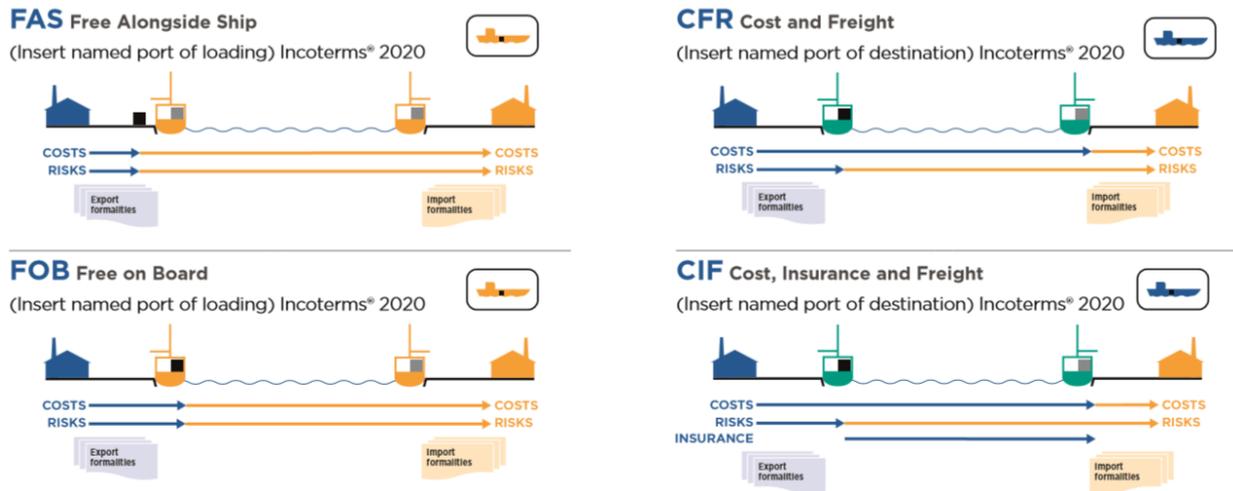
CFR – Cost and Freight: significa que el vendedor entrega la mercadería a bordo del buque o adquiere la mercadería ya entregada. El riesgo de pérdida o daño de las mercancías se transmite cuando las mercancías están a bordo del buque. el vendedor debe contratar y pagar los costos y el flete necesarios para llevar la mercadería al puerto de destino convenido.

CIF – Cost, Insurance and Freight: significa que el vendedor entrega la mercancía a bordo del barco o adquiere la mercadería ya entregada. El riesgo de pérdida o daño de las mercancías se transmite cuando las mercancías están a bordo del buque. El vendedor debe contratar y pagar los costos y el flete necesarios para llevar la mercadería al puerto de destino convenido. El vendedor también contrata una cobertura de seguro contra el riesgo del comprador de pérdida o daño de la mercancía durante el transporte. El comprador debe tener en cuenta que, según CIF, el vendedor debe obtener un seguro solo con una cobertura mínima. Si el comprador desea tener más protección de seguro, deberá acordarlo expresamente con el vendedor o hacer sus propios arreglos de seguro adicional. (International Chamber of Commerce, 2020)

Asimismo, otro de los términos de comercio internacional mas utilizados es el EXW (Ex Works) el cual se utiliza para llevar a cabo la entrega de la mercancía solicitada por el cliente en

el almacén, oficinas o fábrica del vendedor. Donde teóricamente, el vendedor deja la mercancía en su propia instalación en origen y el comprador debe gestionar el transporte hasta su destino.

**Figura 7.** Normas para el transporte marítimo y vías interiores.



Fuente: (International Chamber of Commerce , 2020)

### Normas Fitosanitarias

De acuerdo a lo que establece la (Secretaria de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, 2012, pág. 3), las medidas y normas fitosanitarias son: “... toda legislación, reglamento o procedimiento oficial que tenga el propósito de prevenir la introducción y/o propagación de plagas cuarentenarias o limitar el impacto económico de las plagas no cuarentenarias reglamentadas.”. Estas tienen como objetivo proteger las plantas cultivadas y silvestres previniendo la introducción y propagación de plagas.

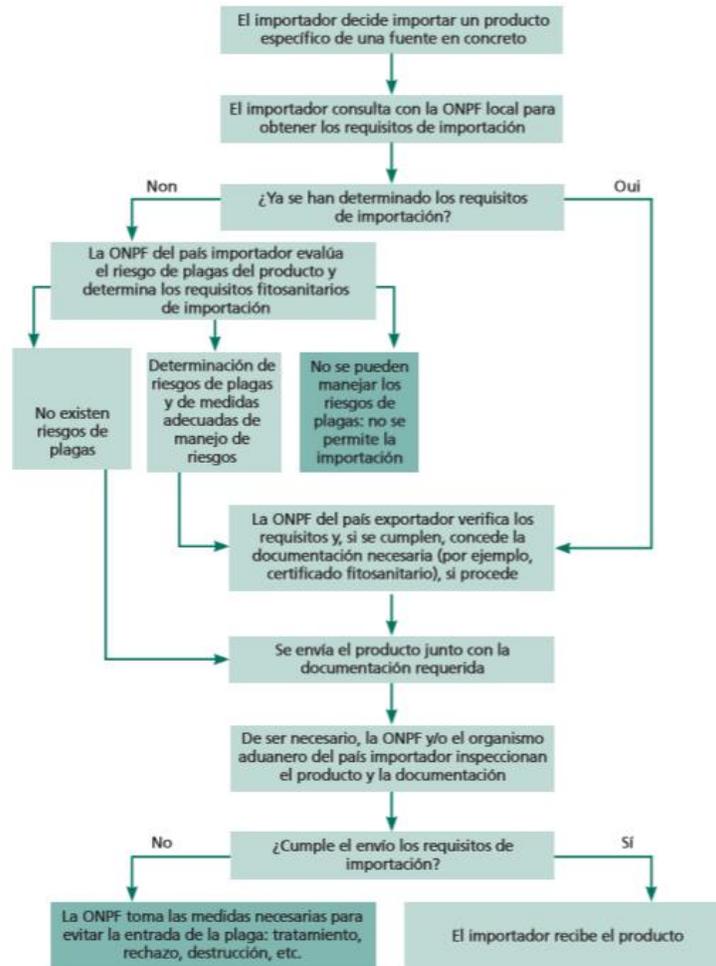
La reglamentación reconocida mundialmente para el comercio internacional son las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF), la cuales se ocupan de las plagas invasoras de las plantas, incluidas las malas hierbas que causan daño indirecto a las plantas. Las

normas referentes a los desplazamientos de las plagas son aplicables a los vehículos, buques, aeronaves, contenedores, lugares de almacenamiento, el suelo, embalajes de madera y otros objetos que puedan albergar plagas de las plantas. Las NIMF suelen ser utilizadas por los países para diseñar las políticas de las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF). Por esta razón, de acuerdo a lo que indica FAO (2012), en su guía para la aplicación de normas fitosanitarias en el sector forestal:

Para muchos productos forestales importados se exige la presentación de un certificado fitosanitario que debe ser emitido por la ONPF del país exportador. La ONPF del país exportador llega a acuerdos con el exportador para verificar que se hayan cumplido los requisitos de importación (por ejemplo, tratamientos, prácticas de producción) y para realizar las inspecciones necesarias. Algunas de las actividades que se deben realizar para emitir los certificados fitosanitarios, como las inspecciones periódicas durante el ciclo de producción y las actividades de manejo integrado de plagas, podrán ser realizadas con mayor eficacia por los silvicultores, bajo la autoridad de la ONPF, durante la manipulación y el procesamiento de la madera cortada. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 14)

La importación y la exportación de productos forestales dependen en gran medida de los puertos de mar, las instalaciones temporales de manipulación, y los depósitos aeroportuarios y ferroviarios en los que se cargan y descargan los contenedores y los barcos. Debido al gran número de productos forestales que se transportan y almacenan, estos espacios son fundamentales para ayudar a prevenir la dispersión de plagas. Asimismo, las fuentes potenciales de infestación de plagas, como los rollos rechazados, la madera de estiba, los trozos de madera rotos o los desechos vegetales, deberían apartarse rápidamente y eliminarse de manera segura con el fin de evitar el posible aumento de las plagas.

**Figura 8.** Pasos del proceso de importación y exportación de productos forestales.



Fuente: (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 15)

### Gestión de Mantenimiento

Para llevar a cabo un proceso de producción óptimo, se requiere de un programa de mantenimiento adecuado a las instalaciones actuales. Según (García Palencia, 2006, pág. 2), en su publicación *El mantenimiento general*, se menciona que se trata de: “...todas las actividades que deben ser desarrolladas en orden lógico, con el propósito de conservar en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico los equipos de producción, herramientas y demás propiedades físicas de las diferentes instalaciones de una empresa.”. Por tanto, toda planta de

producción de bienes o servicios requiere de un plan de mantenimiento óptimo que abarque los campos de organización y administración, que optimice los factores disponibles y que pueda ser aceptado y adoptado por todos.

Además, Garcia Garrido (2009), en su libro Ingeniería de Mantenimiento, establece que los objetivos del mantenimiento de una instalación industrial son:

- Cumplir un valor determinado de disponibilidad.
- Cumplir un valor determinado de fiabilidad.
- Asegurar una larga vida útil de la instalación en su conjunto, al menos acorde con el plazo de amortización de la planta.
- Conseguir todo ello ajustándose a un presupuesto dado, normalmente el presupuesto óptimo de mantenimiento para esa instalación. (Garcia Garrido, 2009, pág. 4)

No obstante, (Garcia Palencia, 2006, pág. 63) recuerda que: “El alcance y la eficiencia de una programación de mantenimiento quedan limitados por el acierto en la distribución de las órdenes de trabajo y los procedimientos de control; y de manera muy especial por el grado y exactitud de la planeación hecha.”. De igual manera, es de máxima importancia percatarse que los procedimientos deben ser el resultado de considerar los fines específicos y no de la simple necesidad de contar con ellos.

### Gestión de Desechos

La gestión de residuos o desechos se compone de una combinación de principios, objetivos, conceptos y herramientas de política. La aplicación sistemática y coordinada de la política a los problemas de gestión de residuos de cualquier organización, haciendo énfasis en las prioridades identificadas, es lo que constituye una estrategia industrial de gestión de residuos. Según el

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2013), en su Guía para la Elaboración de Estrategias Nacionales de Gestión de Residuos, una gestión de residuos debe:

- Desarrollarse de acuerdo con los principios del desarrollo sostenible
- Adoptar y aplicar las ideas que sustentan la política de gestión de residuos
- Definir claramente los propósitos, metas y objetivos
- Determinar objetivos concretos que reflejen de manera tangible esas metas y objetivos,

y utilizar indicadores para medir el progreso

- Aplicar herramientas de política para ofrecer soluciones a cada flujo de residuos prioritario o problema de gestión de residuos. (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente , 2013, pág. 47)

Asimismo, Abarca, Maas, & Hogland (2015), en su artículo Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo, concuerdan en que:

La gestión de residuos involucra un gran número de diferentes actores, con diferentes campos de interés. Todos juegan un papel importante en la conformación del sistema (...), pero a menudo esta es vista como una responsabilidad solo de las autoridades (...). El entendimiento detallado de quiénes son los actores sociales involucrados y de las responsabilidades que tienen en la estructura son pasos importantes para establecer un sistema eficiente y efectivo. El intercambio de comunicaciones entre los diferentes actores sociales involucrados es de alta importancia para obtener un sistema de gestión de residuos que funcione bien. (Abarca, Maas, & Hogland, 2015, pág. 161)

De igual manera, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (2008), en su libro Manual de Producción más Limpia, establece que:

Un buen sistema de logística de desecho asegura que tanto los residuos reutilizables, como riesgosos peligrosos, sean adecuadamente separados y ya no terminen en la sección más cara de desechos. Hay una reducción de los desechos y de los costos de eliminación y reciclaje (...). Un buen sistema de gestión de desechos es una parte integral de la gestión de desechos y de PML en su compañía. (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 2008, págs. 2 - 3)

### **2.2.2. Herramientas de recolección y análisis de procesos**

#### Diagrama Causa – Efecto

El diagrama de Ishikawa, comúnmente conocido como diagrama Causa - Efecto, se enfoca en recopilar y representar los problemas detectados en cualquier proceso, el cual se está sometiendo a diagnóstico y las posibles causas que dan origen a mencionadas dificultades. Según (Camison, Cruz, & Gonzalez, 2006, pág. 1239), indican que: “El diagrama de espina se utiliza para recoger de manera gráfica todas las posibles causas de un problema o identificar los aspectos necesarios para alcanzar un determinado objetivo (efecto).”. Este diagrama trae como beneficios proporcionar una metodología clara para la resolución de problemas, permite sistematizar las posibles causas del problema y fomenta el trabajo en equipo dentro de la organización. Este esquema de análisis se ramifica en categorías: Materiales, medio ambiente, maquinaria, métodos y mano de obra. Esto permite desglosar la serie de efectos y sus posibles causas de manera estructurada para visualizarlos claramente y facilitar la comprensión del contenido del mismo.

De igual manera, Camisón, Cruz y González (2006) establecen que para desarrollar el diagrama de espina se deben seguir los siguientes pasos:

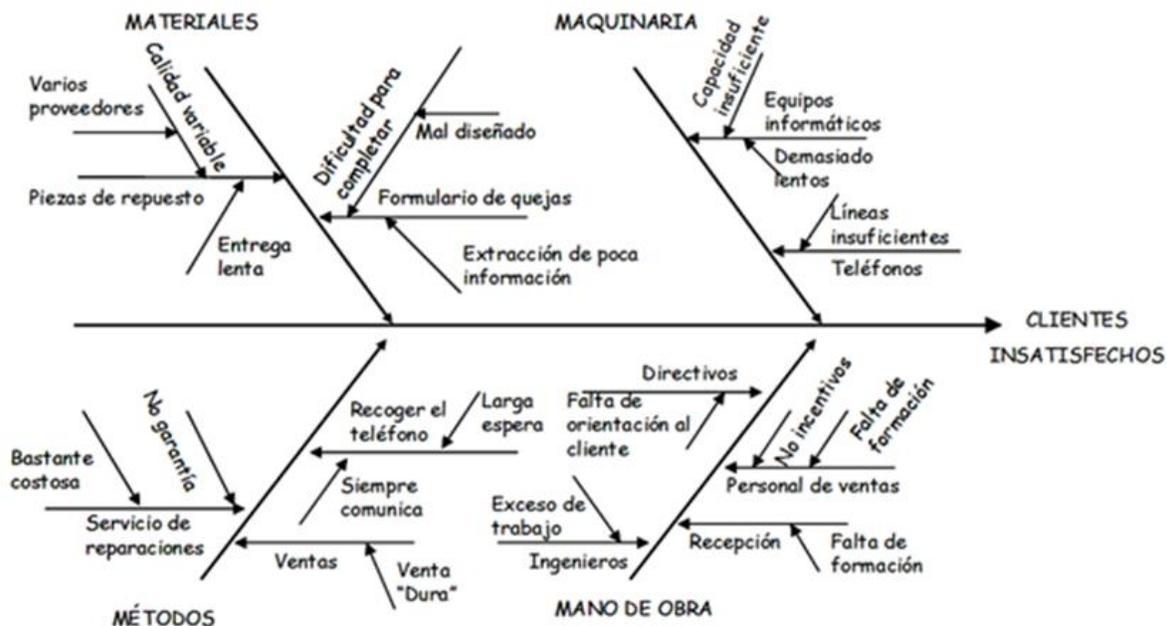
1. Definir y determinar claramente el problema o efecto que se va a analizar, escribiéndolo dentro de un recuadro en el lado derecho del papel.

2. Identificar los factores o causas que originan el efecto, mediante un brainstorming. La enumeración de las causas debe ser lo más amplia y completa posible. Para clasificar las causas encontradas a menudo se utiliza como referencia las categorías de las cuatro M definidas por Ishikawa: mano de obra, maquinaria, materiales y métodos, aunque pueden ser cualesquiera que resulten apropiadas. Estas categorías son los rótulos de las espinas. En esta fase es importante no criticar ninguna aportación realizada por los miembros del grupo y animar a la participación.

3. Representación del diagrama. Una vez enumeradas todas las causas debemos ir colocándolas en el diagrama agrupando las de similar naturaleza, aunque también se puede hacer directamente conforme éstas vayan surgiendo. Algunas veces, una misma causa puede ser colocada en más de una espina, por lo que, si no hay consenso respecto a la ubicación, deberá colocarse repetidamente en todos los apartados o espinas necesarios.

4. Análisis de las relaciones causa-efecto que derivan de la construcción del diagrama. En esta fase se examinan críticamente las causas y se determinan las causas más probables, y entre ellas las más importantes, de manera que podamos jerarquizarlas y conocer el orden de prioridad a la hora de emprender acciones. (Camison, Cruz, & Gonzalez, 2006, pág. 1239).

**Figura 9.** Diagrama de espina para caso de clientes insatisfechos.



Fuente: (Camison, Cruz, & Gonzalez, 2006, pág. 1240)

No obstante, (Mejias, Gutierrez, Duque, D'Armas, & Cannarozzo, 2018, pág. 102) manifiestan que para el desarrollo del diagrama Ishikawa: "...Es clave el trabajo en equipo y la combinación de herramientas como la tormenta de ideas, para la generación de causas y efectos potenciales. Así mismo, esta herramienta constituye un paso previo para el desarrollo de técnicas más sofisticadas...".

### Matriz de priorización

La matriz de priorización es una de las siete herramientas de planificación y gestión propuestas por la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros (JUSE). De acuerdo a lo que establecen (Camison, Cruz, & Gonzalez, 2006, pág. 1270): "Las Matrices de priorización son herramientas que sirven para priorizar actividades, temas, características de productos o servicios, etc. a partir de criterios de ponderación conocidos. Se utilizan para la toma de decisiones."

Básicamente, se debe ponderar una serie de factores a criterio de quienes evalúan un proceso determinado, de esta manera se plantea la solución más efectiva para uno o más problemas detectados.

Para desarrollar las matrices de priorización se pueden utilizar dos métodos, los cuales son: el método del criterio analítico completo y el método del consenso de criterios. Los pasos a seguir en cada uno de ellos, según Camison, Cruz y Gonzalez (2006), son:

a) El Método del criterio analítico completo:

1. Definir el objetivo a alcanzar.
2. Crear un listado de criterios a aplicar a las opciones generadas.
3. Juzgar la importancia relativa de cada criterio en comparación con los otros criterios.
4. Comparar todas las opciones consideradas con los criterios ponderados.
5. Comparar cada opción a partir de la combinación de todos los criterios.

b) El Método del consenso de criterios:

1. Establecer prioridades en los criterios.
2. Ordenar las opciones a partir de cada criterio.
3. Calcular la puntuación de importancia individual para cada opción bajo cada criterio.

(Camison, Cruz, & Gonzalez, 2006, pág. 1271)

Además, normalmente en el proceso de elaboración se reúnen expertos a evaluar un proceso determinado, luego desarrollan un listado de causas posibles a los problemas que se presentan, transformándolos en indicadores. Luego, en base a sus criterios e indicando la prioridad de cada uno, se prosigue con la ponderación en una escala numérica previamente establecida. En función a esto, se promedian los puntajes develando el orden de prioridad de cada causa preestablecida. Igualmente, a partir de la conclusión del estudio, se pueden implementar otras

técnicas para el análisis y la mejora continua, como un diagrama de Pareto con los porcentajes resultantes de la ponderación de cada indicador. Esta herramienta puede ser aplicada en distintos escenarios. De acuerdo a Camison, Cruz y Gonzalez (2006), estos escenarios son cuando:

- 1) Se poseen distintas opciones y hay que realizar una selección.
- 2) Existe desacuerdo respecto a la importancia relativa de los criterios de selección para las opciones.
- 3) Las opciones generadas están muy relacionadas entre sí.
- 4) Los recursos son escasos para implantar el programa de mejor. (Camison, Cruz, & Gonzalez, 2006, pág. 1271)

Por esta razón, la principal ventaja de esta herramienta radica en que facilita el acuerdo necesario para todo equipo de trabajo. De esta manera, se simplifica la toma de decisiones apoyada en el juicio o criterio de cada uno de los participantes, abarcando diferentes perspectivas en pro de colaborar con el cumplimiento de los objetivos organizacionales.

### Lluvia de ideas

La lluvia de ideas, también conocida como Torbellino de Ideas (TI) o Brainstorming (Por su terminología en inglés) se trata de una herramienta para generar ideas que tengan relación con un tema específico. Según la publicación Torbellino de Ideas, elaborada por (De Prado, 2001, pág. 30): "... El TI es una actividad mental consistente en remover todas las ideas (cuantas más mejor) e impresiones del cerebro, sin ninguna limitación, censura ni cortapisa exterior o interior, con libertad y espontaneidad." En el caso de la Ingeniería Industrial, se enfoca en la resolución de dificultades o en la mejora de cualquier proceso. Cada uno de los aportes que surgen de la lluvia de ideas provienen del personal involucrado en su aplicación, quienes tienen una conexión directa

o indirecta con el tema de interés. A través de una tormenta de ideas se identifican las posibles causas del problema a resolver

No obstante, según lo que establecen Camison, Cruz y Gonzalez (2006), para llevar a cabo una efectiva sesión de brainstorming, deben imperar las siguientes reglas para estimular la creatividad y la eficacia:

- El tema o problema a tratar debe estar claramente definido y ser comprendido por todos los participantes.
- Todos los participantes tienen las mismas posibilidades de pensar y expresar libremente sus ideas.
- No se puede rechazar o criticar ninguna idea aportada, así como tampoco emitir elogios. No se debe realizar ningún tipo de valoración ni juicio. (Camison, Cruz, & Gonzalez, 2006, pág. 1227)

De igual manera, el brainstorming o lluvia de ideas tiene dos enfoques: El TI como técnica de trabajo individual, y el TI como técnica de trabajo grupal. Por esto, el autor (De Prado, 2001, pág. 32) indica que: “...el TI reclama explícitamente tanto a nivel individual como grupal una acción concreta de pensar y de expresarse sin ninguna autocensura ni bloqueo”. En ambos casos, se busca aportar el mayor número de planteamientos, en función al tiempo y las temáticas preestablecidas. Adicionalmente, cada sesión debe manejarse dinámicamente, fomentando la libre participación, el trabajo en equipo y la creación de sugerencias para encontrar la mejor solución al problema en cuestión.

## Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es un histograma de los datos de una variable o característica de la calidad, ordenados de la frecuencia de mayor a menor. De acuerdo a este planteamiento, Monteagudo y Gaitan (2005) establecen que:

... Son gráficos especializados de barras que presentan la información en orden descendente, desde la categoría mayor a la más pequeña en unidades y en porciento. Los porcentajes agregados de cada barra se conectan por una línea para mostrar la suma incremental de cada categoría respecto al total. (Monteagudo & Gaitan, 2005, pág. 173)

Este principio también es conocido como la regla 80-20. Por esta razón, Mejias, Gutierrez, Duque, D'Armas y Cannarozzo (2018) postulan lo siguiente:

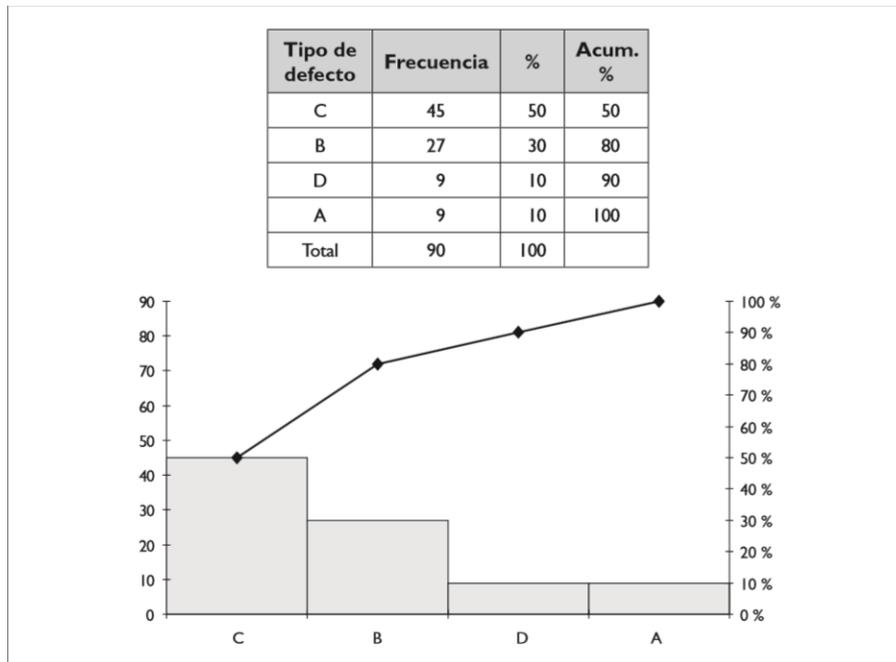
... En cualquier serie de variables (problemas o errores), un pequeño número representará la mayor parte del efecto. Así, un diagrama de Pareto muestra gráficamente la importancia relativa de las diferencias entre los grupos de datos dentro de un conjunto: un gráfico de barras priorizado. (Mejias, Gutierrez, Duque, D'Armas, & Cannarozzo, 2018, pág. 102)

Para elaborar un diagrama de Pareto, primero se debe elegir el método de Costa de los datos que deben recogerse. Luego, se define cuándo y durante cuánto tiempo se recogen los datos. Acto seguido, se debe preparar la hoja de registro de datos y se debe vaciar la información observada. Posteriormente, se dibujan los ejes de coordenadas, en el eje vertical la escala de medida de las frecuencias o coste y en el eje horizontal las causas en orden decreciente de la unidad de medida. Después, se procede a vaciar la información recolectada en el diagrama, siguiendo el orden de mayor a menor frecuencia, de izquierda a derecha. Se procede a trazar una línea de frecuencia acumulada. Finalmente, el diagrama pone de relieve los problemas más importantes sobre los que

será necesario actuar; así, a la hora de tomar acciones, tendremos que comenzar a resolver los problemas teniendo en cuenta este orden de importancia.

No obstante, (Camison, Cruz, & Gonzalez, 2006, pág. 1237) recuerdan que: “Los diagramas de Pareto permiten identificar los problemas mayores y generar nuevos diagramas de Pareto individuales para ellos. Si se emprenden acciones correctoras debemos dibujar los diagramas de Pareto antes y después con objeto de comprobar los resultados alcanzados.”. Además, la importancia de esta herramienta consiste en que permite encontrar los puntos o causas claves que originan un problema, para así proceder a resolverlos inmediatamente.

**Figura 10.** *Diagrama de Pareto completo.*



*Fuente: (Camison, Cruz, & Gonzalez, 2006, pág. 1237)*

## Diagrama de Flujo de procesos

Se trata de una de las técnicas fundamentales en la Ingeniería Industrial para la esquematización y análisis de procesos productivos de bienes o servicios. Según lo que establecen (Mejias, Gutierrez, Duque, D'Armas, & Cannarozzo, 2018, pág. 100): “Un diagrama de flujo, flujograma del proceso o mapa de proceso es una herramienta que representa gráficamente los pasos, la secuencia de actividades o el flujo de materiales e información en un proceso.”. El diagrama de flujo de procesos es un instrumento que representa cada una de las actividades del mismo; especificando la categoría de cada actividad (sea operación, traslado, demora, inspección, almacenamiento, etc.). Asimismo, se puntualiza el tiempo que toma realizar cada una, el manejo de los materiales, la distribución del equipo en planta, la maquinaria necesaria, la distancia recorrida en toda actividad y la secuencia que siguen dentro del proceso que se está evaluando.

Los flujogramas de procesos tienen diversas aplicaciones según el contexto empresarial en el que sean implementados. Conforme a lo que mencionan Camison, Cruz y Gonzalez (2006), esta herramienta puede ser aplicada para:

- Realizar las descripciones formales de los procesos dentro de un sistema de gestión de la calidad.
- Identificar aspectos clave del proceso, a los que lógicamente se les deberá prestar mayor atención.
- Localizar posibles problemas, lo que permite llevar a cabo acciones de prevención.
- Buscar acciones o actividades omitidas, bien por error o bien por innecesarias.

(Camison, Cruz, & Gonzalez, 2006, pág. 1307)

Sin embargo, el (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, 2009, pág. 2) manifiesta que la elaboración de un diagrama de flujo: “... es una actividad que agrega valor,

pues el proceso que representa está disponible para ser analizado, no sólo por quienes lo llevan a cabo, sino también por todas las partes interesadas que aportarán nuevas ideas para cambiarlo y mejorarlo.”. Por esta razón, una vez concluida su formulación, estudio y validación, es necesario analizar los resultados para obtener conclusiones sobre el estado actual del proceso estudiado.

**Figura 11. Diagrama de flujo de procesos.**

Fabricas Bavaras de Motores		Manual de Procedimientos		Codigo	Fv-01
		Diagrama de Flujo de Proceso		Version	0001
				Fecha	17/02/2011
Fecha de Realización		16 de febrero de 2011		Pagina	1-1
Diagrama No 101	Pagina 1 de 1	Ficha Numero			
Proceso		Actividad		Resumen	
Fabricacion de autotomotores Bmw serial 3				Actual	Propuesto
				Cant.	Tiempo
				Cant.	Tiempo
				Economia	
				Cant.	Tiempo
Actividad	Operación	20	332	20	332
Ensamble	Transporte	0	0	0	0
Tipo de Diagrama	Material <input checked="" type="checkbox"/>	Espera	0	0	0
	Operario <input checked="" type="checkbox"/>	Inspección	5	65	5
Metodo	Actual <input checked="" type="checkbox"/>	Almacenamiento	1	0	1
	Propuesto	Distancia Total	0	0	0
Area/seccion		Tiempo Total	0	397	0
Elaborado por	Aprobado por				
Descripcion	Dist	Tiempo	Observaciones		
Recepcion de Material	N/A	5	Acero laminado		
Inspeccion de Material	N/A	10			
Diseño	N/A	15	Conforme especificacion		
Medicion Corte	N/A	20			
Inspeccion de Piezas	N/A	10			
Ensamble interno	N/A	25			
Revisión	N/A	5			
Ensamble superior	N/A	25			
Soldadura	N/A	10			
Anticorrosivo	N/A	10			
Recubrimientos	N/A	10			
Pintura	N/A	20			
Secado	N/A	40			
Desinstalacion Lateral	N/A	2	Facilitacion de instalaciones		
Sistema electrico e hidraulico	N/A	15			
Serial	N/A	10			
Instalacion de Vidrios	N/A	25			
Instalacion de Tapiceria y accesorios	N/A	25			
Instalacion de ejes de Transmision y Traccion	N/A	25			
Instalacion de motor	N/A	20			
Soldadura de piezas	N/A	10			
Revisión	N/A	10			
Instalacion de Parachoques	N/A	10			
Instalacion de neumaticos	N/A	10			
Prruebas de Calidad	N/A	30			
Almacenamiento	N/A				
Total	20	0	0	5	1

Fuente: (Prieto, 2011)

### Diagrama de recorrido de actividades

El diagrama de recorrido de actividades es una técnica complementaria para todo diagrama de flujo de procesos, el cual brinda una perspectiva diferente para el análisis de las operaciones

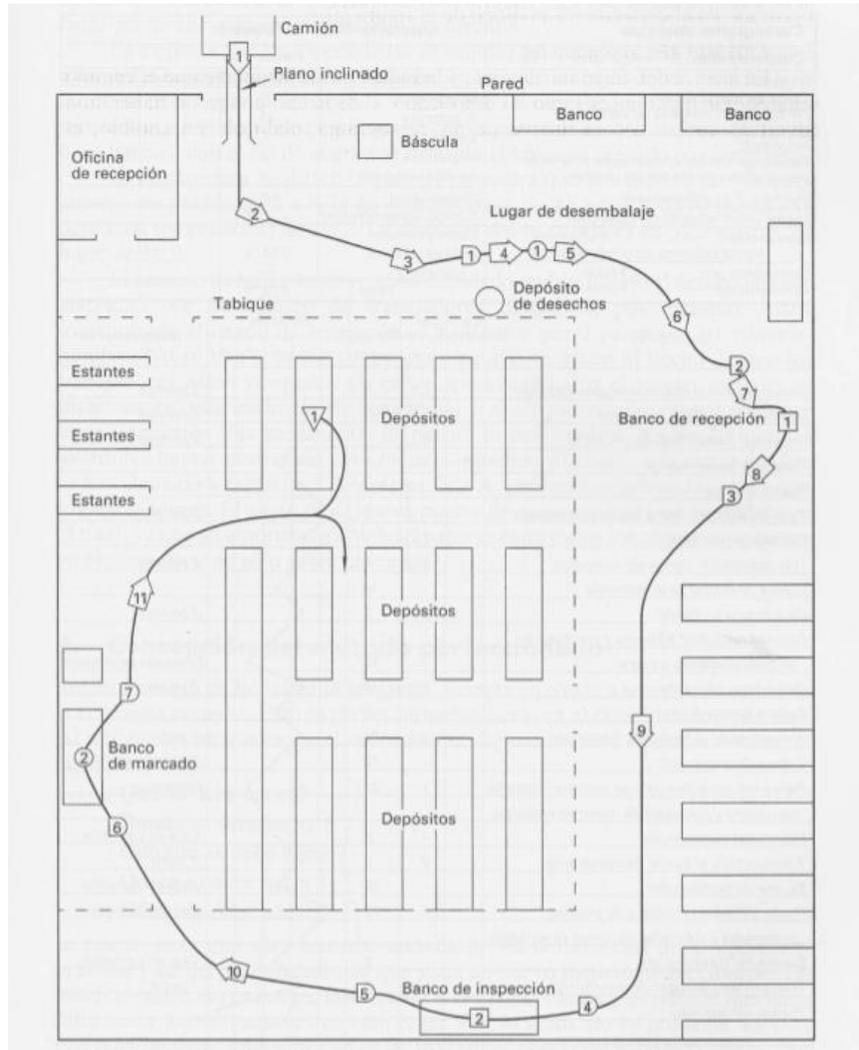
medulares o auxiliares en cualquier entorno laboral. Según lo que establece Alfaro (2013), en su publicación Estudio del Trabajo I, se define como:

... Un esquema de distribución de planta en un plano a escala, que muestra donde se realizan todas las actividades que aparecen en el diagrama de análisis del proceso. La ruta de los movimientos se señala por medio de líneas, cada actividad es identificada y localizada en el diagrama por el símbolo correspondiente y numerada de acuerdo con el análisis del proceso. (Alfaro, 2013, pág. 62)

Se implementa fundamentalmente para plasmar la secuencia de actividades sobre un plano con la distribución de planta del área en cuestión, donde se lleva a cabo el proceso a evaluar. Su principal objetivo es visualizar gráficamente las operaciones en la planta, detectar las oportunidades de mejora que permita eliminar actividades innecesarias, reducir el tiempo de las actividades o redistribuir los lugares de trabajo para lograr un trabajo eficiente.

A su vez, (Alfaro, 2013, pág. 62) confiesa que, a partir de los diagramas de recorrido de actividades, se pueden hacer dos tipos de análisis, los cuales son: “– De seguimiento al hombre, donde se analizan los movimientos y las actividades de la persona que efectúa la operación. – De seguimiento a la pieza, el cual analiza las mecanizaciones, los movimientos y las transformaciones que sufre la materia prima.”. Además, no existe un formato estandarizado para la elaboración de estos diagramas, así como el caso de los diagramas de flujo de procesos. Por esta razón, valorando el sistema o normativa implementado en el flujograma de procesos, se debe mantener la misma simbología para facilitar su comprensión, diagnóstico y análisis

**Figura 12.** Ejemplo de diagrama de recorrido de actividades.



*Fuente: (Kanawaty, 1998, pág. 105)*

### Diagrama de caracterización o PEPSU

Se trata de un acrónimo que hace referencia a las entidades participantes en todo proceso productivo (Proveedores, Entradas, Procesos, Salidas y Usuarios). Esta herramienta es útil para definir el inicio y el fin del proceso al facilitar la identificación de quienes intervienen en el entorno del proceso. De acuerdo a lo que indica la Secretaria de Funcion Publica (2010), en su documento

de referencia para la realización de diagnósticos en materia de mejora de la gestión, las siglas PEPSU representan:

- Proveedores: Entidades o personas que proporcionan las entradas como materiales, información y otros insumos. En un proceso puede haber uno o varios proveedores, ya sea interno(s) o externo(s).

- Entradas: Son los materiales, información y otros insumos necesarios para operar los procesos. Los requisitos de las entradas deben estar definidos, y se debe verificar que las entradas los satisfacen. Pueden existir una o varias entradas para un mismo proceso.

- Proceso: Un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Bajo el título “Proceso” de la herramienta PEPSU se registran los subprocesos que conforman el proceso que se está definiendo.

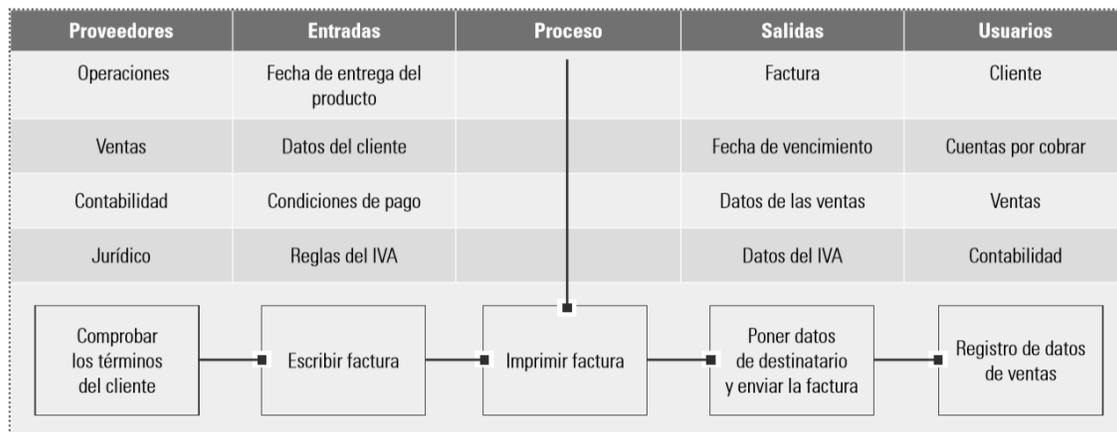
- Salidas: Una salida es el producto resultado de un proceso. Los productos pueden ser bienes o servicios. Los requisitos de las salidas deben estar definidos (necesidades de los usuarios, estándares definidos por la institución, normatividad vigente, etc.), y se debe verificar que las salidas los satisfacen. Hay procesos que tienen una salida para cada usuario y otros que tienen una sola salida que está orientada a varios usuarios.

- Usuarios: Son las organizaciones o personas que reciben un producto. El usuario (o cliente), puede ser interno o externo a la organización. (Secretaría de Función Pública, 2010, págs. 47 - 48)

Conforme a lo escrito por Gutiérrez (2010), en su publicación *Calidad Total y Productividad*, los pasos para elaborar un diagrama PEPSU son:

- Delimitar el proceso al que se le va a hacer el diagrama y se hace un diagrama de flujo a general, en el que se especifican las cuatro o cinco etapas principales.
  - Identificar las Salidas del proceso, que son los resultados (bienes o servicios) que genera a el proceso.
  - Especificar a los Usuarios/clientes, que son quienes reciben o se benefician con las salidas del proceso.
  - Establecer las Entradas (materiales, información, etc.), que son necesarias para que el a proceso funcione adecuadamente.
  - Por último, identificar a los Proveedores, que son quienes proporcionan las entradas.
- (Gutierrez H. , 2010, págs. 200 - 201)

**Figura 13.** Ejemplo de diagrama PEPSU para la expedición de una factura.



Fuente: (Gutierrez H. , 2010, pág. 201)

### Diseño y distribución de plantas

Todo diseño o distribución de planta se enfoca en hallar la mejor distribución de los recursos humanos y tecnológicos, principales participes del proceso medular, así como también la

ubicación de los insumos y el producto terminado dentro de un sistema. En la publicación Ingeniería Industrial de Mendez Herrera (2008) se menciona lo siguiente:

La distribución en planta logra el mejor uso del espacio, a través del ordenamiento y distribución de los elementos productivos que integra, agrupando las operaciones del mismo proceso o tipo o agrupándolas por tipo de producto en un área, minimizando o eliminando desplazamientos sin perder de vista futuras redistribuciones y expansiones. (Mendez Herrera, 2008, pág. 88)

Esta herramienta se basa en la disposición espacial de los elementos que componen un sistema productivo de bienes o servicios, los cuales siempre cuentan con factores que influyen en la distribución de planta, estos son: Los materiales, la maquinaria, la mano de obra, el movimiento, las esperas, los servicios auxiliares, el edificio y los cambios. Los beneficios de aplicar correctamente los principios de la distribución de planta residen en incrementar la comodidad y bienestar de los miembros del equipo de trabajo involucrado, aumentando la productividad y minimizando las demoras asociadas. Sin embargo, Garcia (2003), en su libro Distribucion en Planta. Diseño de sistemas productivos, menciona lo siguiente respecto a los factores anteriormente mencionados:

La influencia e importancia relativa de los mismos puede variar con cada organización y situación concreta; en cualquier caso, la solución adoptada para la distribución en planta debe conseguir un equilibrio entre las características y consideraciones de todos los factores, de forma que se obtengan las máximas ventajas. (Garcia, 2003, págs. 7-8)

Asimismo, Muther (1970), en su publicación Distribucion en Planta, destaca un detalle importante a valorar antes de realizar una distribución de planta:

Al material pueden sucederle tres cosas en la obtención de un producto: puede ser cambiado de forma, tratado o montado.

- El cambio de forma se llama elaboración (o fabricación).
- El cambio de características se llama tratamiento.
- La adición de otros materiales a una primera pieza o material, se llama montaje.

(Muther, 1970, pág. 24)

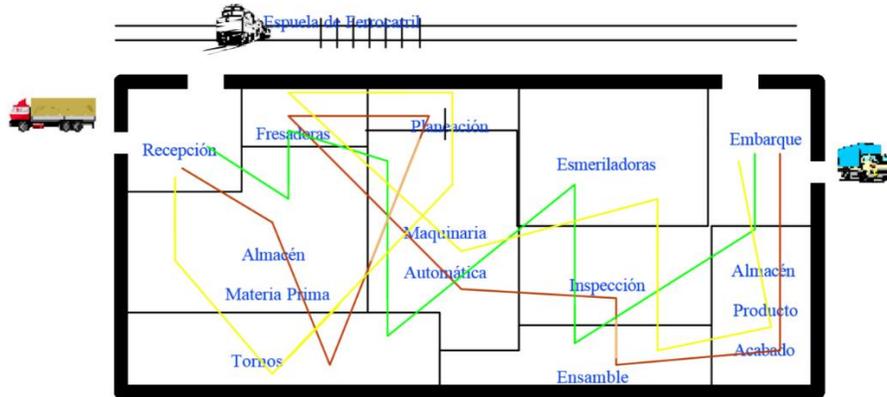
Este aspecto es muy relevante para la elaboración acertada de la distribución de planta, ya que existen tres tipos clásicos de distribución de planta, basado en el tipo de proceso y producto a elaborar (dependiendo del entorno laboral en cuestión). Por esta razón, el mismo autor los clasifica de la siguiente manera:

- Distribución por posición fija: Se trata de una distribución donde el material permanece en lugar fijo; todas las herramientas, maquinaria, hombres, y otras piezas concurren a ella.

- Distribución por proceso: Se trata de una distribución donde todas las operaciones del mismo tipo de proceso están agrupadas, de acuerdo con el proceso o función que llevan a cabo.

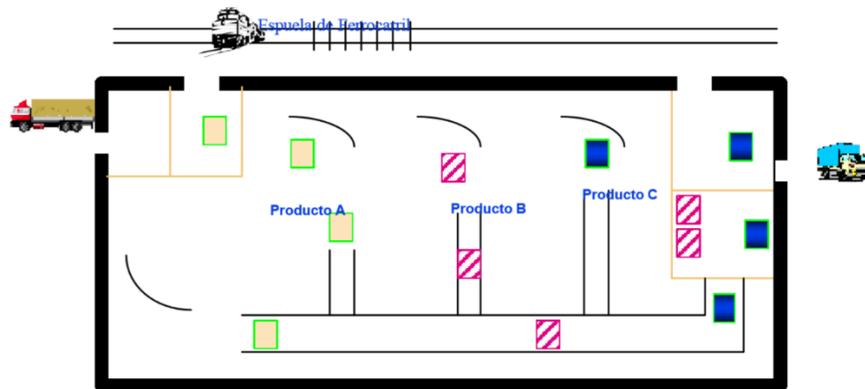
- Distribución por producto: Se trata de una distribución donde un producto se realiza en un área, pero al contrario de la distribución fija, el material está en movimiento. Dispone cada operación inmediatamente al lado de la siguiente, es decir, cualquier equipo usado para agregar valor esta ordenado de acuerdo con la secuencia de las operaciones. (Muther, 1970, págs. 24 - 25)

**Figura 14.** Esquema de distribución por proceso.



Fuente: (Garcia, Distribucion en Planta. Diseño de sistemas productivos, 2003, pág. 15)

**Figura 15.** Esquema de distribución por producto.



Fuente: (Garcia, Distribucion en Planta. Diseño de sistemas productivos, 2003, pág. 13)

### Lista de verificación o checklist

Se trata de un documento con amplia aplicación en análisis de procesos, según lo que establece (Murillo, 2015, pág. 54) la lista de verificación es una: "...comprobación que sirve para constatar que se están realizando de manera adecuada los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro de una empresa, mediante varios ítems que pueden contener una o varias preguntas según

sea el caso”. Asimismo, es una herramienta que permite una validación sistemática basada en las condiciones que el autor establezca, siempre y cuando se mantenga coherencia en el estudio de las actividades del proceso en cuestión.

**Figura 16.** Lista de verificación.

<b>Conceptos de Accesibilidad</b>		<b>Cumple</b>	
		<b>Sí</b>	<b>No</b>
1	¿Se proporciona un texto equivalente para todo elemento no textual, tales como imágenes, para explicar su contenido a discapacitados visuales?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	¿La información transmitida a través de los colores también está disponible sin color?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	¿El documento está estructurado para que pueda ser leído con o sin una hoja de estilo, utilizando adecuadamente los tags de HTML?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	¿El documento está escrito en un lenguaje adecuado y se deja claro cuando se cambia de idioma?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	¿Las tablas se utilizan para presentar información y no para diagramar el contenido del Sitio Web?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	¿Las páginas que utilizan nuevas tecnologías siguen funcionando cuando dicha tecnología no está presente (por ejemplo, los plug-ins de Flash)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	¿Es posible controlar los objetos o las páginas que se actualizan o se cambian automáticamente, permitiendo incluso generar pausas para su revisión?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	¿Se asegura la accesibilidad de los elementos de la página que tengan sus propias interfaces? (Por ejemplo para el uso de Portlets)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	¿Se permite al usuario activar elementos de las páginas, usando cualquier dispositivo como el mouse o el teclado y no sólo uno en particular?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	¿Se ofrecen soluciones transitorias que permiten a usuarios con browsers antiguos, acceder a contenidos que han sido creados en nuevas tecnologías?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	¿Se usan las tecnologías y guías de trabajo generadas por la W3C?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	¿Se ofrece ayuda y orientación a los usuarios para entender páginas o elementos complejos dentro de ellas? (Por ejemplo: mapas y gráficos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	¿Se ofrecen elementos de navegación claros?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	¿Se asegura que los documentos que se ofrecen a través del Sitio son simples, claros y pueden ser fácilmente entendidos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fuente:

[http://puntosdeencuentro.weebly.com/uploads/2/2/3/6/22361874/listas\\_de\\_chequeo.pdf](http://puntosdeencuentro.weebly.com/uploads/2/2/3/6/22361874/listas_de_chequeo.pdf)

### 2.2.3. Técnicas de mejora a la gestión de procesos

#### Mejora continua. Kaizen

Se trata de una filosofía japonesa posterior a la segunda guerra mundial, tras la necesidad de restaurar el sistema económico de la nación. La traducción literal del término Kaizen sería,

Modificaciones para mejorar, y luego con el tiempo se adaptó a Mejora Continua. Según lo que indica Méndez Herrera (2008) sobre el Kaizen:

... Hace énfasis en el esfuerzo humano, el estado de ánimo, la comunicación, el entrenamiento, el trabajo en equipo, el involucramiento y la autodisciplina. Promueve: la eliminación de los desperdicios, el despilfarro, la actividad que no agrega valor (Muda): sobreproducción, inventario, retrabajo, proceso, transporte, movimientos, esperas; la eliminación de irregularidades, la no uniformidad (Mura): que ocurre ante variaciones de la producción que obligan a variar el flujo de trabajo; y la eliminación de la sobrecarga o trabajo tensionante (Muri): que ocurre cuando el hombre o la maquina se esfuerza sobre su capacidad. (Mendez Herrera, 2008, pág. 163).

El principio Kaizen busca integrar las capacidades de todos los trabajadores de la empresa en procesos de mejora continua. Esta filosofía se basa en pequeñas mejoras que se van realizando de manera constante para aumentar la eficiencia de cada uno de los procesos de la organización; a través de esta cultura se puede evitar realizar grandes inversiones de dinero, tiempo y recursos humanos.

### Metodología 5S

Se trata de una serie de técnicas y estrategias denominadas 5S, basadas en cinco palabras que inician por letra S en la lengua japonesa. Fundamentalmente, es una técnica de gestión de lugares de trabajo. Surgió en Japón, en los años 60, precisamente como una alternativa para aumentar el nivel de orden por parte de los trabajadores, donde la calidad que se requiere es consecuencia del orden, limpieza y disciplina. Según lo que manifiesta (Gutierrez H. , 2010, págs. 110 - 112): "...Se pretende atender problemáticas en oficinas, espacios de trabajo e incluso en la

vida diaria, donde las mudas (desperdicio) son relativamente frecuentes y se generan por el desorden en el que están útiles y herramientas de trabajo, equipos, documentos, etc.”. Obviamente, bajo estas condiciones la productividad del trabajo disminuye y los procesos se vuelven más lentos y burocráticos

En este orden de ideas, Paucar & Álvarez (2015), en su Manual de implementación 5S, establecen que las etapas de la metodología son:

- Clasificar (Seiri): Significa eliminar o descartar del área de trabajo, todos aquellos elementos innecesarios y que no se utilizarán para trabajar.

- Organizar (Seiton): Consiste en organizar los elementos clasificados previamente, de modo que se puedan localizar fácilmente.

- Limpiar (Seiso): Limpiar para eliminar polvo, suciedad y cualquier contaminante de los elementos del área y de la propia área de trabajo.

- Estandarizar o normalizar (Seiketsu): Significa repetir y mejorar continuamente los logros alcanzados por las tres primeras “S”. De no conservar los logros adquiridos, las probabilidades que el área de trabajo vuelva a estar desordenada, sucia y sea complicado trabajar ahí, son altas.

- Mantener (Shitsuke): Significa usar los métodos establecidos y estandarizados como cultura y filosofía de trabajo para el trabajador, que se vuelva su hábito de trabajo y adopte el círculo de Deming para mejorar continuamente su trabajo. (Paucar & Alvarez, 2015, págs. 4 - 10).

Asimismo, de acuerdo a lo que establece (Mendez Herrera, 2008, págs. 164 - 165): “Las tres primeras (...) al ser superadas permiten llegar a un patrón razonable. Los restantes (...) permiten cumplir rigurosamente todo lo establecido con uno mismo y con el resto de personas,

conformándose una actitud de respeto y valoración...”. Garantizando de esta forma la correcta implementación de las estrategias Kaizen.

### Indicadores de Gestión

En función a lo que establece (Beltran, 1998, págs. 35 - 36), en su libro Indicadores de Gestión, se define un indicador como: “... la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos e influencias esperadas”. Estos pueden ser valores, índices, unidades, series estadísticas, etc. Se utilizan para establecer el logro y cumplimiento de la misión, así como los objetivos de un determinado proceso.

Igualmente, Beltrán (1998) establece que un indicador correctamente compuesto tiene las siguientes características:

- Nombre: La identificación y diferenciación de un indicador es vital, y su nombre, además de concreto, debe definir claramente su objetivo y utilidad.

- Forma de Calculo: Generalmente, cuando se trata de indicadores cuantitativos se debe tener muy claro la fórmula matemática para el cálculo de su valor, lo cual implica la identificación exacta de los factores y la manera como ellos se relacionan.

- Unidades: La manera como se expresa el valor determinado indicador esta dado por las unidades, las cuales varían de acuerdo con los factores que se relacionan.

- Glosario: Es fundamental que el indicador se encuentre documentado en términos de especificar de manera precisa los factores que se relacionan en su cálculo. (Beltran, 1998, pág.

40)

No obstante, todo indicador de gestión debe pasar por un apartado de validación tras realizarse los cálculos asociados, de esta manera se puede comparar el valor resultante del indicador con diversos patrones de referencia para que este cobre sentido. Generalmente, los patrones están relacionados con las metas establecidas, el comportamiento histórico, la relación con la capacidad real de producción o venta, entre otros.

### Manual de Procedimientos

Se trata de documentos que registran y transmiten la información básica referente al funcionamiento de las unidades administrativas y productivas; además, facilitan la actuación de los elementos humanos que colaboran en la obtención de los objetivos y el desarrollo de las funciones. Según lo que establece Gomez (1997), en su publicación *Sistemas Administrativos*, los manuales de procedimiento te permiten:

...Uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteracion arbitraria; simplificar las responsabilidades por fallas o errores; facilitar las labores de auditoria, la evaluacion y control interno y su vigilancia; la conciencia en los empleados y en sus jefes acerca de que el trabajo se esta o no realizando adecuadamente; reduccion de los costos al aumentar la eficiencia general... (Gomez, 1997, pág. 125)

Asimismo, según lo que establece la (Universidad Nacional Autonoma de Mexico, 1994, pág. 40), en su publicación *Guía Técnica para la Elaboración de Manuales de Procedimientos*, los lineamientos para la integración del manual de procedimientos son: “Caratula, Contenido del manual, Documento de aprobación técnica y registro, Documento de actualización de procedimientos, Introducción del manual, Objetivo del manual, Procedimientos, Glosario, Participantes en la elaboración.”. No obstante, cada procedimiento a describir también debe contar

con una información precisa, como: Caratula, Índice del procedimiento, Objetivo del procedimiento, Normas de operación, Descripción narrativa del procedimiento, Diagramas de flujo y Anexos.

### Cuadro de Mando Integral

También conocido como Balance Scorecard, se trata de una herramienta para medir la actuación de la organización desde cuatro perspectivas y así comunicar en forma única la visión organizacional. Tal y como establecen (Kaplan & Norton, Cuadro de Mando Integral, 2002, pág. 18), el Cuadro de Mando Integral: "...traduce la estrategia y la misión de una organización en un amplio conjunto de medidas de la actuación, que proporcionan la estructura necesaria para un sistema de gestión y medición estratégica."

Estas cuatro perspectivas son: finanzas, clientes, procesos internos e innovación. Cada una de ellas forma parte de un mapa estratégico, documento que reúne una serie de objetivos organizacionales que permiten la articulación de una estrategia común para garantizar la misión principal de la organización, cumpliendo con los cuatro ejes o perspectivas estratégicas anteriormente mencionadas.

### Mapa Estratégico Organizacional

De acuerdo a lo que establecen (Kaplan & Norton, Mapas Estratégicos, 2004, pág. 55): "El mapa estratégico del Balance Scorecard proporciona un marco para ilustrar de que forma la estrategia vincula los activos intangibles con los procesos de creación de valor." Estas estrategias no se basan de una gestión independiente, sino de un procedimiento fundamental continuo el cual

impulsa a la organización desde la declaración de una misión de alto nivel, traduciéndola en el trabajo diario de los empleados administrativos, de producción y atención al cliente.

Todo Mapa Estratégico Organizacional (MEO) cuenta con cuatro (4) perspectivas básicas, las cuales son:

- Perspectiva financiera: Indican si la estrategia de la empresa, incluyendo su implementación y ejecución, contribuyen a la de los resultados financieros. Los objetivos financieros generalmente están relacionados con rentabilidad
- Perspectiva del cliente: Indican las estrategias que implementara la empresa para crear un valor diferenciado y sustentable para los segmentos del mercado objetivo. Están generalmente relacionados con la satisfacción, retención y adquisición de clientes.
- Perspectiva de los procesos internos: Indican las estrategias que gestionara la empresa para proporcionar una propuesta de valor diferenciadora, de acuerdo al impacto que tenga sobre su capital humano, de información, organizacional y de actividades medulares.
- Perspectiva de innovación: Indican las estrategias orientadas al desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios; permitiendo de esta manera que la empresa penetre en nuevos mercados y segmentos de cliente.

### **2.3. Bases Legales**

De acuerdo con (Villafranca, 2002, pág. 25), las bases legales son “El conjunto de leyes, reglamentos, normas, decretos, entre otros, que establecen el basamento jurídico sobre el cual se sustenta la investigación”. Por esta razón, la presente investigación cuenta con dos vertientes importantes que regulan el las actividades implicadas. Por un lado, está la parte comercial, dados los trámites aduaneros y comercialización internacional; las cuales dependerán del contexto, sea

nacional o internacional, porque establecen los procedimientos, trámites, requerimientos y normativas que debe seguir toda persona, empresa u organización inherente a estas actividades. Por otro lado, se encuentra la parte medioambiental, por tratarse de recursos que cuentan con numerosas regulaciones que protegen estos espacios en todo el país.

### **2.3.1. Normativa de comercialización**

La normativa de comercialización venezolana cuenta con una jerarquía que indica el orden para regular y controlar los tramites de comercio internacional y aduaneros. En este caso, se hará mención de dichos organismos a nivel nacional e internacional que se vinculan con los procesos de comercio internacional de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C. A.

#### Normativa Nacional

1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.
2. Ley Orgánica de Aduanas, Gaceta Oficial N° 5.353 del 17/06/1999. A esta Ley se le adhieren:
  - a. Reglamento de Ley Orgánica de Aduanas, el cual se encuentra registrado en la Gaceta Oficial N° 5.129 del 30/12/1996
  - b. Reglamento de la Ley Orgánica de Aduanas sobre los Regímenes de Suspensión y otros Regímenes Aduaneros Especiales, el cual se encuentra registrado en la Gaceta Oficial N° 37.541 del 03/10/2002.
3. Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Aduanas Relativo al Sistema Aduanero Automatizado, el cual se encuentra en la Gaceta Oficial N° 4.567 del 26/04/1993.

4. Ley Sobre Prácticas Desleales del Comercio Internacional. Gaceta Oficial N<sup>o</sup> 4.441 del 18/06/1992. A esta Ley se le adhiere:
  - a. Reglamento Sobre Prácticas Desleales del Comercio Internacional, el cual se encuentra registrado en el Decreto Oficial N<sup>o</sup> 2.883 del 05/04/1993.
5. Ley Sobre el Delito de Contrabando. Gaceta Oficial N<sup>o</sup> 6.017 Extraordinario del 30/12/2010.
6. Arancel de Aduanas Gaceta Oficial N<sup>o</sup>6281 del 30/12/2016.
7. Ley de Zonas Francas de Venezuela. Gaceta Oficial 34.772 del 08/08/1991. A la Ley mencionada se le adhiere:
  - a. Reglamento de Ley de Zonas Francas en Venezuela, el cual se encuentra registrado en la Gaceta Oficial N<sup>o</sup> 37.967 del 25/06/2004.
8. Decreto N<sup>o</sup> 3.679 del 30/05/2005.

#### Normativa Internacional

1. La Organización de las Naciones Unidas (ONU).
2. Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI)
3. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD).
4. Organización Mundial del Comercio (OMC).
5. Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT), actualizado en 1994.
6. La Organización Mundial de Aduanas (OMA).
7. Cámara de Comercio Internacional (CCI). A esta agrupación se le adhiere:
8. International Commercial Terms (INCOTERMS), actualizado en 2020.

Ambos marcos legales, tanto a nivel nacional como internacional, son relevantes para el estudio en cuestión ya que en ellos se presentan todos los elementos que regulan las operaciones comerciales de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C. A. Estos documentos conforman el punto de partida para conocer las condiciones de comercialización de cualquier mercancía en cuestión. Algunos aspectos relevantes que se mencionan en ellos son las responsabilidades del comprador y vendedor para comercializar la mercancía a nivel nacional e internacional, los derechos de cada una de las partes que forman el acuerdo, los participantes de dichas actividades, las normativas que se deben cumplir, así como el proceder de las buenas prácticas comerciales para evitar sanciones a los participantes.

### **2.3.2. Normativa medio ambiental**

La normativa medio ambiental venezolana cuenta, al igual que el caso anterior, con una jerarquía a seguir para controlar las buenas prácticas asociadas a los recursos naturales de Venezuela. En este caso, la empresa saca provecho de plantaciones destinadas al aprovechamiento industrial provenientes del Bosque de Uverito.

En función a lo que indica la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), en su artículo 113, Título III, de los derechos humanos y garantías, y de los deberes, capítulo VII, de los derechos económicos, se establece que:

...Cuando se trate de explotación de recursos naturales propiedad de la Nación o de la prestación de servicios de naturaleza pública con exclusividad o sin ella, el Estado podrá otorgar concesiones por tiempo determinado, asegurando siempre la existencia de contraprestaciones o contrapartidas adecuadas al interés público. (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999)

Seguidamente, en el artículo 129 de la (Constitucion de la Republica Bolivariana de Venezuela, 1999), Titulo III, de los derechos humanos y garantías, y de los deberes, capitulo IX, de los derechos ambientales, agrega: “Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural...”. Además, otras legislaciones destacadas en materia que regulan las actividades forestales en el país son:

1. Ley Orgánica de Ordenación del Territorio, Gaceta Oficial N° 3238 del 11/08/1983.
2. Ley Orgánica del Ambiente, Gaceta Oficial N° 5833 del 22/12/2006.
3. Ley de Bosques, Gaceta Oficial N° 40222 del 06/08/2013.

Todos los elementos anteriores conforman el marco legal que acota el aprovechamiento de los recursos naturales de nuestro país. Particularmente en el caso de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, cada aspecto mencionado delimita las operaciones del área de producción; ya que la materia prima necesaria para llevar cabo el proceso es la rola de madera de pino Caribe. En este caso, dichas rolas provienen de plantaciones destinadas para fines industriales, donde su cosecha y manejo es regulado por las legislaciones presentadas anteriormente. No obstante, una vez el pedido esta completado, como parte del proceso de comercialización, existe un control sobre los productos terminados derivados de estos recursos forestales, validando así el aprovechamiento del patrimonio natural.

#### **2.4. Glosario de Términos**

Todo proyecto de investigación contiene palabras constantemente reiteradas que cuentan con un gran valor para el desarrollo técnico del trabajo. Por esta razón, es importante declarar el significado de estos términos técnicos para facilitar la comprensión del contenido presentado. De

acuerdo a lo que establece (Arias, 2012, pág. 108) “Consiste en dar el significado preciso y según el contexto a los conceptos principales, expresiones o variables involucradas en el problema y en los objetivos formulados.”. A continuación, se presentan aquellas palabras técnicas que forman parte del estudio:

- Aduana de destino: Oficina aduanera donde termina la operación de tránsito aduanero. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 5)
- Aduana de entrada: Oficina aduanera por la que se despachan las mercancías a ser importadas. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 5)
- Aduana de partida: Oficina aduanera por donde comienza la operación de tránsito aduanero. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 5)
- Aduanas: Servicio nacional responsable de aplicar la legislación aduanera, de recaudar tasas y los impuestos que aplican a la importación o exportación, así como de la aplicación de las normas legalmente previstas, conexas con las operaciones aduaneras y controlador del tráfico internacional de mercancías. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 6)
- Agente de Aduanas: Es una Persona Natural o Jurídica autorizada para tramitar ante una Oficina Aduanera, en nombre de quien contrata sus servicios, cualquier operación o actividad aduanera. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 6)

- Agente Naviero: calificado como auxiliar de la Administración Aduanera, es una Persona Natural o Jurídica, que como mandatario del propietario o del armador del buque, interviene en operaciones mercantiles relativas al transporte marítimo de personas y mercancías y otras que corresponderían a sus mandantes. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 7)
- Almacenaje: Tasa que paga el propietario, por la prestación del servicio de almacenaje o depósito de las mercancías, mientras éstas se encuentren bajo potestad aduanera por no haber sido despachadas a consumo, exportadas o retiradas del territorio. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 8)
- Apoderado: Persona que, en virtud de un contrato de mandato legal o convencional, representa a otra o bien actúa en su nombre, dentro de los límites señalados y las facultades otorgadas en dicho contrato. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 9)
- Arancel de Aduanas: Listado oficial donde se encuentran estructuradas ordenadamente, las mercancías o bienes objeto de una operación aduanera o mercantil, con las correspondientes tarifas ad-valorem, específicas y el régimen legal aplicable. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 9)
- Armador: Aquella Persona Natural o Jurídica (naviero o empresa naviera) que se encarga de equipar, aprovisionar, dotar de tripulación y mantener en estado de navegabilidad una embarcación de su propiedad o bajo su responsabilidad, con objeto de asumir su gestión náutica y operación, ya sea como transporte de

pasajeros o mercancías. (Servicio Nacional Integrado de Administracion Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 10)

- Bosque: Tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al 10 por ciento. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018, pág. 4)
- Bultos: Embalaje con su contenido, tal como se presenta para el transporte de la mercancía. (Servicio Nacional Integrado de Administracion Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 13)
- Caducifolio: Se dice del árbol o arbusto que pierden la hoja al empezar la estación fría (o, en los trópicos, la seca). (Editorial Larousse, 2009, pág. 181)
- Certificado Fitosanitario: Documento oficial expedido por una autoridad sanitaria competente del país de origen, en el que se hace constar que el material vegetal inspeccionado se considera exento de plagas. (Servicio Nacional Integrado de Administracion Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 15)
- Corteza: Capa exterior al cámbium de un tronco, una rama o raíz leñosos. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 93)
- Conífero: Relativo a un orden de gimnospermas formado fundamentalmente por arboles de hoja perenne, resinosos, cuyos frutos tienen forma cónica, como el pino o el abeto. (Editorial Larousse, 2009, pág. 277)
- Conocimiento de Embarque: Documento de transporte que es el contrato de transporte que contiene los términos y condiciones entre el remitente y el transportista. También es conocido por su denominación en inglés “Bill of Lading” (B/L). (Vitasek, 2013, pág. 20)

- Declaración de Aduana: Acto por el cual el consignatario aceptante o exportador, manifiesta a la aduana su voluntad de realizar una operación. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 20)
- Envío: Cantidad de plantas, productos vegetales y/u otros artículos que se movilizan de un país a otro, y que están amparados, por un solo Certificado Fitosanitario. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 95)
- Especie: Población o serie de poblaciones de organismos que pueden cruzarse libremente entre ellas, pero no con los miembros de otras especies. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 95)
- Exportación: Despacho de mercancías nacionales o nacionalizadas hacia el extranjero, para su uso o consumo. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 27)
- Fletamento: Contrato de arrendamiento de un vehículo o medio de transporte, para uno o más viajes, con el fin de transportar personas o mercancías. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 28)
- Fumigación: Tratamiento con un agente químico que alcanza al producto básico en forma total o principalmente en estado gaseoso. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 96)
- Importación: Es el acto de introducir definitivamente al territorio aduanero nacional, mercancías procedentes del exterior, previo cumplimiento de los requisitos y formalidades previstas en la normativa aduanera. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 32)

- Impuesto: Prestación obligatoria exigida por el Estado, a quienes se hallen en las situaciones consideradas por la ley como hechos imposables. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 32)
- Incoterms: International Commercial Terms (Incoterms) términos que regulan las obligaciones de compradores y vendedores en el comercio internacional. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 32)
- Inspección: Examen visual oficial de plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados para determinar si hay plagas y/o determinar el cumplimiento con las reglamentaciones fitosanitarias. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 97)
- Leña: Combustible de madera en el que se conserva la composición original de la madera. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 97)
- Lote: Conjunto de unidades de un solo producto básico, identificable por su composición homogénea, origen, etc., que forma parte de un envío. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 97)
- Madera (wood): Clase de producto básico correspondiente a la madera en rollo, madera aserrada, virutas o madera para embalaje de estiba con o sin corteza. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 97)
- Madera (timber): Árboles cuyas condiciones son adecuadas para su conversión en productos forestales industriales. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 97)
- Madera aserrada (lumber): Productos de aserrío obtenidos a partir de los rollos. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 98)

- Madera aserrada (sawnwood): Madera que se ha producido a partir de madera en rollo, ya sea aserrándola longitudinalmente o por medio de un proceso de labrado y que, salvo escasas excepciones, tiene más de 5 mm de espesor. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 98)
- Madera descortezada: Madera sometida a cualquier proceso con objeto de quitarle la corteza. La madera descortezada no es necesariamente madera libre de corteza. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 98)
- Madera en rollo: Madera no aserrada longitudinalmente, que conserva su superficie redondeada natural, con o sin corteza. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 98)
- Operaciones aduaneras: Toda operación de embarque, desembarque, entrada, salida, traslado, depósito o tránsito de mercancías objeto de comercio exterior y sujeta a control aduanero. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 42)
- Perturbación: Daño ocasionado por cualquier factor (biótico o abiótico) que afecta la productividad del bosque y no es resultado directo de las actividades humanas. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018, pág. 20)
- Peso bruto: Peso de las mercancías incluyendo todos sus envases, envolturas o embalajes, con exclusión del equipo de transporte. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 44)
- Peso neto: Es el que corresponde intrínsecamente a la mercancía, sin incluir ningún envase, envoltura o embalaje. (Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 44)

- Plaga: Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 100)
- Plantación Forestal: Bosque Plantado el cual es manejado intensivamente y que cumple con todos los siguientes criterios en cuanto a plantación y madurez del rodal: una o dos especies, clase de edad uniforme, y espaciamiento regular. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018, pág. 6)
- Producción: Bosque donde el objetivo de gestión es la producción de madera, fibra, bioenergía y/o productos forestales no maderables. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018, pág. 14)
- Producto: Tipo de planta, producto vegetal u otro artículo que se moviliza con fines comerciales u otros propósitos. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 101)
- Productos básicos forestales: Productos madereros y no madereros producidos a partir de plantas y árboles que crecen en bosques u otros espacios arbolados. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 101)
- Reforestación: Regeneración natural o restablecimiento del bosque a través de la plantación o de la siembra deliberada en tierra que ya es de uso forestal. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018, pág. 7)
- Rollo (Rola): Sección de rama leñosa tronzada a una longitud concreta comerciable que se puede utilizar para fabricar otros productos. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 102)

- Seguridad fitosanitaria: Mantenimiento de la integridad de un envío y prevención de su infestación y contaminación por plagas reglamentadas, mediante la aplicación de las medidas fitosanitarias apropiadas. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 102)
- Tráfico Internacional: Conjunto de actividades que tienen por objeto la planeación y control del movimiento de inventarios, protección, almacenamiento y transporte internacional de mercancías para su comercialización. (Servicio Nacional Integrado de Administracion Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 57)
- Tránsito Aduanero: es el régimen aduanero aplicable a las mercancías transportadas de una oficina aduanera a otra, bajo control aduanero. (Servicio Nacional Integrado de Administracion Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 57)
- Transportista: Persona Natural o Jurídica, que, en un contrato de transporte, se compromete a efectuar o hacer efectuar un envío de mercancías por carretera, aire, ferrocarril, mar o vías navegables interiores, o por una combinación de esos modos de transporte. (Servicio Nacional Integrado de Administracion Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 58)
- Traslado: Traslado de mercancías efectuado desde una unidad de transporte o de carga a otra, o a la misma en distinto viaje, incluida su descarga a tierra, con el objeto que continúe hasta el lugar de su destino. (Servicio Nacional Integrado de Administracion Aduanera y Tributaria, 2016, pág. 58)
- Tratamiento: Procedimiento oficial para matar, inactivar o eliminar plagas o ya sea para esterilizarlas o desvitalizarlas. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, pág. 103)

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

En esta parte del estudio se establecen las acciones y metodologías a seguir por parte del investigador para dar respuesta a la incógnita formulada. Se aborda la temática relacionada con el tipo y diseño de la investigación, población y muestra estudiada, técnicas, instrumentos y herramientas para la recolección y análisis de datos, así como el procesamiento de datos; por esta razón, el investigador debe estratificar los pasos a seguir para consumir los objetivos planteados. En función a lo expuesto, (Balestrini, *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación*. (7ma Edición), 2006, pág. 125) indica que el marco metodológico se basa en “...conjunto de procedimientos lógicos, tecno-operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos...”.

#### **3.1. Tipo de investigación**

Tras realizar la formulación y descripción de la problemática a tratar, se requiere determinar el tipo de estudio que se llevará a cabo para fundamentar el proceder basado en el objetivo general, el cual establece que esta investigación tiene como meta desarrollar una propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A. En este sentido, el estudio se clasifica como una investigación de tipo proyectiva, donde según (Hurtado, 2010, pág. 248) se genera a partir de: “...la identificación de un evento a modificar, y el diagnóstico descriptivo en el cual se inicia la investigación se hace con base en ese evento a modificar. Este diagnóstico es el que permite corroborar que la propuesta realmente es necesaria.”.

### **3.2. Diseño de la investigación**

A nivel del diseño de la investigación, se indica la estructura que posee el estudio en función de las fases que conlleva la consecución de los objetivos. En este caso, es necesario señalar etapas, técnicas y herramientas usadas para la recopilación de información. Por esta razón, con referencia a lo anterior, la investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental, sobre esto (Hernandez, Fernandez , & Baptista, 2010, pág. 269), expresan lo siguiente “...son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos”.

Aunado a lo anterior, la forma de recolectar datos relevantes para el estudio demuestra que se trata de un diseño de tipo documental; gracias a las consultas de datos históricos, así como diversas bibliografías del tópico a desarrollar. Por ende, (Arias, 2012, pág. 27) considera que el proceso de investigación documental consiste en la “...búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas.”. Además, se puede especificar que este estudio también posee un diseño de campo, gracias a la información que se puede recolectar en el medio o entorno donde se llevara a cabo el estudio. En tal sentido, el autor establece que:

“La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.” (Arias, 2012, pág. 31)

### **3.3. Población y Muestra**

Según (Balestrini, 2000, pág. 137) la población, "...o universo puede estar referido a cualquier conjunto de elementos de los cuales pretendemos indagar y conocer sus características, o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación.". Por otra parte, respecto al concepto de población finita, (Arias, 2012, pág. 82) indica que la misma es una "...agrupación en la que se conoce la cantidad de unidades que la integran. Además, existe un registro documental de dichas unidades.".

En ese mismo sentido, la población objeto de estudio de la investigación planteada se clasificó dentro de la categoría de población finita, y estuvo integrada por todos los procesos de producción que se llevan a cabo en la planta de Forestal Trillium de Venezuela, por los procesos para llevar a cabo la comercialización del producto terminado, así como todos los elementos, factores y recursos relacionados al mismo.

A su vez, (Tamayo y Tamayo, 2003, pág. 176), quienes establecen que toda muestra de un estudio se basa "...en el principio de que las partes representan el todo y por tanto refleja las características que definen la población de la cual fue extraída, lo cual nos indica que es representativa.". En este orden de ideas, se hizo un muestreo de tipo intencional u opinático de la población descrita anteriormente. Por esta razón, (Arias, 2012, pág. 85) precisa que este muestreo se da cuando "...los elementos son escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador.".

En función de lo expresado, partiendo del conocimiento de los procesos de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, así como todos los elementos, factores y recursos relacionados al mismo; se define que la muestra analizada es igual a la población. Precizando de una vez que se trata de una muestra de tipo intencional u opinático en este caso.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para llevar a cabo el proceso de recolección de datos es necesario hacer uso de una serie de técnicas e instrumentos que generen las oportunidades para recabar todo dato relevante para esta investigación. Según lo que explica (Sabino, 1992, pág. 143), un instrumento de recolección de datos "... es, en principio, cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información". Aunado a esto, (Arias, 2012, pág. 68) indica que un instrumento "...es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información."

Por otra parte, indica el mismo autor, (Arias, 2012, pág. 66) "se entenderá por técnicas de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información". Para efectuar la recolección de información en este estudio, se seleccionaron una serie de técnicas e instrumentos que impulsan la consecución de los objetivos planteados. Además, tiene por objeto recolectar los datos requeridos. A continuación, se mencionan y explican las técnicas e instrumentos de los que se sirvió el investigador.

#### Revisión documental

(Hurtado, 2010, pág. 771) dispone que la técnica de revisión documental trata de encontrar "... información escrita, ya sea bajo la forma de datos que pueden haber sido producto de observaciones o de mediciones hechas por otros, o como textos que en sí mismos constituyen las unidades de estudio...". En función de esto, a través de estrategias se reúne información relevante para el estudio planteado, las cuales fueron empleadas a lo largo del desarrollo de los objetivos específicos. Además, el investigador se sirvió de dichas técnicas para obtener información relacionada al desarrollo de la propuesta de mejora. Se utilizará como instrumentos para la recopilación de datos los blocks de notas y las computadoras.

### Entrevista no estructurada

La entrevista no estructurada es una técnica donde, según (Arias, 2012, pág. 73) “...no se dispone de una guía de preguntas elaboradas...se orienta por unos objetivos preestablecidos que permiten definir el tema, ...el entrevistador deba poseer una gran habilidad para formular las interrogantes sin perder la coherencia.”. Por el uso de esta técnica el investigador definirá los datos requeridos tanto para la descripción, como para el diagnóstico de la situación actual de los procesos de producción y comercialización de la empresa en cuestión. Como instrumento para la recolección de datos se utilizó una guía de entrevista, que resalta las áreas o temáticas que se abordaron en las preguntas de forma exploratoria. Se requiere del uso de fichas de trabajo y computadoras.

### Entrevista semiestructurada

La entrevista semiestructurada, de acuerdo a lo que establecen (Diaz, Torruco, Martinez, & Margarita, 2013, pág. 163), presentan: “...un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados.”. Así como en las entrevistas no estructuradas, precisara y profundizara en la data necesaria para contextualizar el diagnostico de situación actual de los procesos asociados. Se necesita de la guía de preguntas en físico o digital, junto con los elementos para registrar la información recibida.

### Observación directa

Citando a (Arias, 2012, pág. 69) la observación directa es una técnica para “...visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos.”. La observación directa

le mostró al autor la posibilidad de compilar datos directamente del ambiente donde se desarrolla el proceso en estudio, ofreciendo información fundamental para el desenvolvimiento del primero y segundo objetivo específico.

### **3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

En función a los datos recolectados, es necesario llevar a cabo un estudio cuantitativo para dar oportuna solución a la problemática. Por ello, Sabino establece lo siguiente en su mencionada publicación sobre las técnicas de análisis de datos:

“...Este tipo de operación se efectúa, naturalmente, con toda la información numérica resultante de la investigación. Esta, luego del procesamiento que ya se le habrá hecho, se nos presentará como un conjunto de cuadros, tablas y medidas, a las cuales se les han calculado sus porcentajes y presentado convenientemente”. (Sabino, 1992, pág. 191)

De igual manera, para (Arias, 2012, pág. 111) se trata de “...técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis-síntesis), o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados.”. De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, en la investigación propuesta se incorporó el uso de técnicas y herramientas propias de la mejora continua, tales como:

- Diagrama Causa-Efecto.
- Diagrama de Flujo de procesos.
- Diagrama de Pareto.
- Matriz de Priorización.
- Diagrama de recorrido.
- Metodología 5S.
- Lista de verificación.

- Matriz de validación.

### 3.6. Operacionalización de las variables

De acuerdo a lo que establece (Arias, 2012, pág. 62) respecto a la operacionalización de variables, se trata de un: "... proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores.". De esta manera, aquellas variables que no sean directamente observables, deben ser operacionalizadas aspectos tangibles y cuantificables. En este orden de ideas, se presenta el siguiente cuadro con todos los aspectos a tratar en la propuesta mencionada:

**Tabla 1.** Operacionalización de las Variables

<b>Objetivo General:</b> Desarrollar una propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A.				
<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas</b>
Diagnosticar la situación actual de la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A.	Situación actual del proceso productivo realizado en Forestal Trillium de Venezuela, C.A.	Funcionamiento del proceso de producción y comercialización.	Tiempo total del proceso.  Condiciones del área de trabajo.	Descripción y diagnóstico del proceso actual.  Entrevista no estructurada y semiestructurada al personal involucrado.  Herramientas de ingeniería industrial (Diagrama de caracterización PEPSU, Diagrama de Flujo de

				Procesos, Distribución de planta, Diagrama de recorrido, Diagramas Causa y efecto, Lluvia de ideas, Lista de verificación).
Determinar los parámetros del sistema de gestión de producción y comercialización en la empresa.	<p>VARIABLES DE PROCESO QUE INVOLUCRAN LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE MADERA ASERRADA.</p> <p>REQUISITOS NECESARIOS PARA EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN.</p>	<p>VARIABLES QUE PUEDEN AFECTAR LAS CONDICIONES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN.</p> <p>ELEMENTOS NECESARIOS PARA LLEVAR A CABO EL PROCESO DESDE LA ENTRADA HASTA LA SALIDA DEL SISTEMA.</p>	<p>Área de trabajo.</p> <p>Tiempo de ejecución.</p> <p>Maquinaria.</p> <p>Mano de obra.</p> <p>Materia prima.</p> <p>Insumos.</p> <p>Procedimientos.</p>	<p>Matriz de priorización por método de consenso de criterios.</p> <p>Diagrama de Pareto.</p> <p>Análisis de resultados</p>
Diseñar una propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A.	Propuesta de mejora al proceso de producción y comercialización de la empresa.	<p>DISEÑO DE PLAN PARA IMPLEMENTAR LA METODOLOGÍA 5S.</p> <p>DISEÑO DE PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO.</p> <p>ELABORACIÓN DE SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN.</p> <p>DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN.</p> <p>ESTRUCTURACIÓN DEL MAPA</p>	<p>Distribución del espacio, ubicación de inventarios.</p> <p>Control de las gestiones operacionales en planta.</p> <p>Documentación del proceso de comercialización.</p>	<p>Croquis.</p> <p>Plan de Gestión a las operaciones de Mantenimiento.</p> <p>Sistema de Indicadores de Gestión.</p> <p>Formato de Registro de Procesos.</p> <p>Mapa Estratégico Organizacional.</p> <p>Manual de procedimientos.</p>

		estratégico organizacional.		Instructivo para clasificar productos por tipo de calidad.  Plan para implementar Metodología 5S.
Validar la propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización.	Aceptación de la propuesta de mejora en base a los criterios priorizados.	Matriz de verificación para validar la propuesta de mejora sobre la gestión en producción y comercialización.	Matriz de verificación para validar soluciones en base a criterios preestablecidos	Matriz de verificación.

*Fuente: Elaboración Propia.*

### **3.7. Procedimiento metodológico**

El procedimiento para el logro de los objetivos de este trabajo de investigación, se llevó a cabo de forma sistemática para obtener de cada uno el resultado esperado. El mencionado procedimiento utilizó un conjunto de herramientas relacionadas con el quehacer del ingeniero industrial, de forma que la combinación de sus aplicaciones, conformó la metodología que permitió dar respuesta a la gran interrogante realizada en el planteamiento del problema ¿Cuáles serían los requerimientos de un sistema de gestión para un proceso de producción y comercialización de madera?

Objetivo 1: Diagnosticar la situación actual de la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A.: Para describir los procesos actuales de producción y comercialización, se llevó a cabo la técnica de revisión documental, a través de la relación en la revisión de los procedimientos y manuales relacionados con dichos

procesos. Las técnicas de entrevista no estructurada, semiestructurada y observación directa proporcionaron al autor la capacidad de identificar los aspectos de mayor impacto en el proceso; así como conocer, de la mano del personal que ejecuta las actividades, aquellas características más relevantes sobre la situación actual, con el fin de diagnosticar que ocurre en los procesos de producción y comercialización.

Objetivo 2: Determinar los parámetros del sistema de gestión de producción y comercialización en la empresa: Se tomó la información recopilada en el primer objetivo, sobre el funcionamiento actual del proceso para elaborar un diagrama de Ishikawa, el cual otorgó la posibilidad de observar y analizar cuáles son las causas de la problemática. Una vez identificadas dichas causas raíz, se procedió a elaborar un diagrama de Pareto, el cual permitió priorizar las causas de acuerdo al impacto que generan y a la recurrencia dentro del proceso. Al finalizar esta priorización, el investigador identificó los puntos críticos que necesitan ser mejorados, para ser focalizados en el tercer objetivo.

Objetivo 3: Diseñar una propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A.: La identificación de mejoras al proceso se efectuó con base al diagnóstico del estado actual. Tras haber realizado la búsqueda de las causas raíz y priorización de dichas causas, el autor identificó las principales áreas que precisaron ser atendidas y mejoradas. Posteriormente, el investigador utilizó sus fundamentos en ingeniería industrial para desarrollar los elementos que conformaron el plan de mejora: Modificaciones en la distribución de los espacios en planta, desarrollo de documentos, procedimientos, instructivos, así como planes a ser ejecutados, entre otros. Este desarrollo involucró a los expertos del área de producción, así como los encargados de la exportación de productos terminados; para así cubrir todos los parámetros en la propuesta de mejora.

Objetivo 4: Validar la propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización: Una vez elaborada y suministrada la propuesta a los expertos de la organización, se llevó a cabo un proceso de revisión y validación para constatar que el contenido cumple con los parámetros necesarios para garantizar su viabilidad de aplicación. Por ello, se establecieron una serie de criterios vinculados a: Documentos y requerimientos entregados, factibilidad económica, estructural y a nivel de recursos humanos, así como contener una mejora sustancial a la gestión de los procesos.

## CAPÍTULO IV

### MARCO ORGANIZACIONAL

#### 4.1. Reseña de la empresa

La empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A, es una unidad productiva extractiva e industrial, dedicada y organizada para la explotación de los bosques de Pino Caribe de la zona de Uverito en el estado Anzoátegui. La empresa se encarga de cosechar, de manera sustentable y sostenible, los árboles que reúnan los requisitos establecidos y los transforma, dándole valor agregado a la madera obtenida, en productos acabados para el mercado nacional de la construcción, así como internacional. Cuentan con una trayectoria de 20 años de experiencia en el rubro, siendo sinónimos de constancia, adaptabilidad y calidad tanto en los servicios prestados como en el resultado del producto terminado.

De acuerdo a la planta y maquinaria instalada, se realizan procesos específicos para llevar a cabo la transformación de la madera del Pino Caribe extraída. Los productos que se pueden elaborar son: molduras en machihembrado para la construcción de techos en viviendas y ambientes interiores, marcos de madera para puertas, rodapiés de madera, molduras sujetas a diseños específicos y las puertas de madera entamboradas. Asimismo, dadas las condiciones del mercado actual nacional, así como la demanda en el mercado internacional, la empresa se dedica de momento a producir madera aserrada para el sector construcción, bajo ciertas especificaciones, para ser comercializadas; siendo este el producto clave de la organización.

Posee un gran parque industrial formado por maquinaria especializada y trabajadores entrenados para operarlos instalados en grandes galpones estratégicamente ubicados en relación a los bosques que le sirven de suministro. Esto reduce los costos de transporte y garantiza el suministro continuo de madera al proceso de producción. Dadas a las condiciones de producción

actuales, la empresa cuenta con un número de trabajadores y un volumen de producción mínimos, adecuados a los niveles de demanda que tiene el mercado en este momento. Sin embargo, la empresa siempre ha contado con la inversión de capital privada necesaria para continuar con la gestión adecuada de sus operaciones. En función a estos aspectos, en el marco de las PYMES, se le podría catalogar como una empresa pequeña, aunque sin dudas esto puede cambiar dadas las condiciones del mercado y la trayectoria en el rubro.

## **4.2. Filosofía de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A.**

### **4.2.1. Misión**

Generar valor en la comercialización y producción de elementos de madera para el sector construcción nacional e internacional, a través del manejo eficiente de bosques, industrias y procesos en general, siendo un proveedor confiable para nuestros clientes.

### **4.2.2. Visión**

Ser reconocida como una empresa líder en Venezuela en la comercialización y producción de elementos de madera para el sector construcción, logrando así posicionarse como la mejor alternativa para nuestros clientes, creando valor para sus accionistas, convirtiéndose en un modelo de Responsabilidad Social y Ambiental en el país.

### **4.2.3. Políticas**

Calidad.

Seguridad.

Comunicación.

Responsabilidad Social.

Responsabilidad Ambiental.

#### **4.2.4. Objetivo**

Ser reconocidos por clientes y personal, como la organización líder en la explotación, producción y comercialización de productos de madera; siendo sinónimos de calidad y eficiencia operacional.

#### **4.2.5. Funciones**

- Aprovechamiento y manejo de las áreas de bosque asignadas, garantizando el suministro confiable y permanente de materia prima a las unidades de producción y comercialización.
- Uso adecuado de la materia prima, utilizando los recursos necesarios para sacar el máximo provecho y generar el importe de unidades terminadas estimadas con la más alta calidad, al menor tiempo y al más bajo costo.
- Promoción de los productos elaborados por la organización, basándose en la calidad, precios competitivos y puntualidad en la entrega de los mismos.

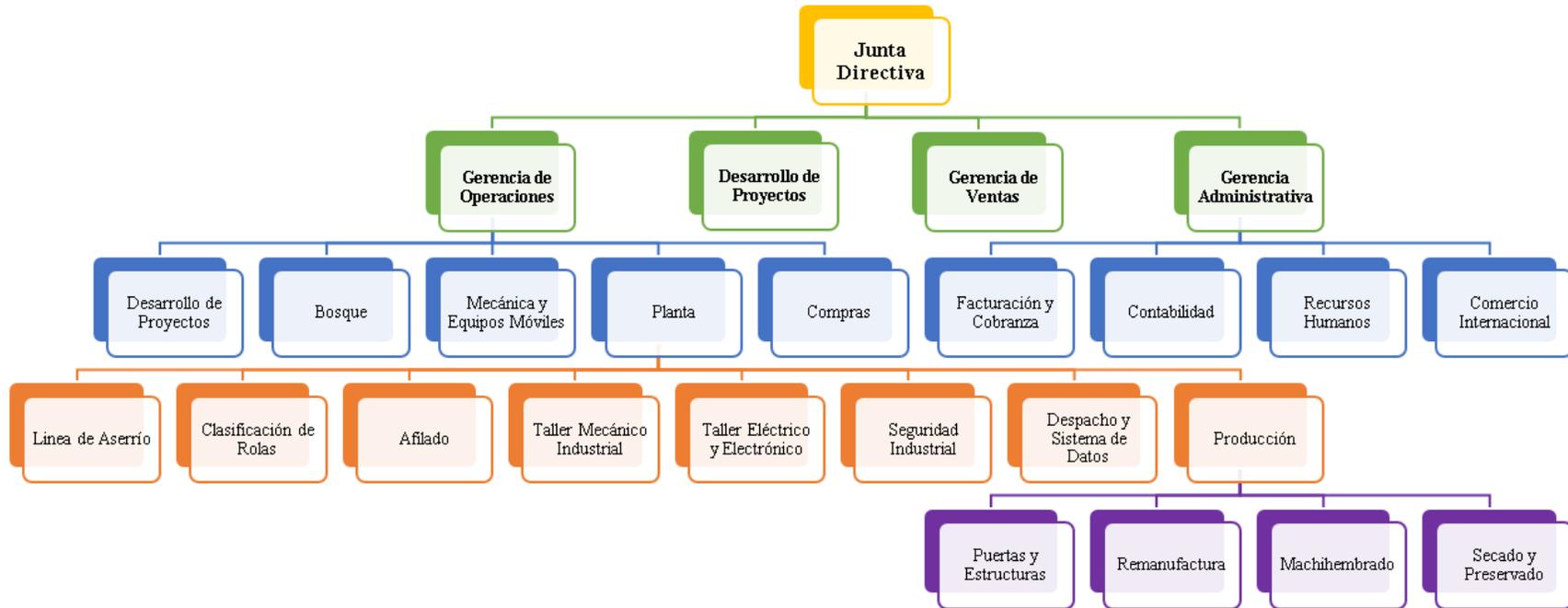
#### **4.2.6. Valores**

- Cultura de Trabajo: Ponderar el trabajo en equipo como una herramienta para incrementar la productividad, creando un ambiente de trabajo sano, sin discriminación, destacando el esfuerzo físico como el intelectual del conjunto.
- Responsabilidad ambiental: Actuar con conciencia ambientalista, tomando en cuenta el impacto que las actividades tienen sobre el entorno.

- **Disciplina:** Emplear las leyes, normas y reglas establecidas por la organización, garantizando el máximo compromiso de todas las partes para lograr los objetivos establecidos, considerando principalmente la misión de la organización.
- **Honestidad:** Actuar consecuente a los principios éticos, evitando y rechazando cualquier acto inmoral, llevando a cabo una gestión con transparencia, colocando el bien de la organización y su entorno, con vocación de servicio.
- **Respeto:** Seguir a cabalidad las normas de convivencia establecidas, destacando los deberes y derechos dentro del espacio de trabajo, justificando un trato adecuado tanto dentro como fuera de la organización, con compañeros de trabajo, clientes, proveedores y comunidad.
- **Ética:** Obrar de manera objetiva y transparente, con una conducta centrada en los valores éticos, para lograr que el sitio de trabajo sea armonioso y alcance las metas planteadas.
- **Calidad:** Hacer uso de herramientas y metodologías para prestar un servicio eficaz y ofrecer productos que responda a las necesidades de los clientes de forma eficiente, cumpliendo sus expectativas y posicionando a la organización en un estatus competitivo.

#### 4.2.7. Estructura organizativa

Figura 17. Estructura organizativa de la empresa.



Fuente: Forestal Trillium de Venezuela, C. A.

#### 4.2.8. Productos

Madera aserrada.

Puertas.

Machihembrados.

Otros derivados de la madera.

#### 4.3. Ubicación de la empresa

La planta industrial se localiza en Macapaima, Carretera Nacional Los Barrancos, Vía Palital, al lado de MASISA Venezuela, Zona Industrial, Macapaima, 8050, Anzoátegui, Venezuela. De igual manera, cuenta con una oficina o sede en la ciudad de Puerto Ordaz, donde llevan a cabo todos los trámites administrativos de la compañía.

**Figura 18.** Ubicación de Forestal Trillium de Venezuela.



*Fuente: Google Maps. (2020).*

Asimismo, la empresa cuenta con una sede administrativa ubicada en Puerto Ordaz, la cual se encarga de la dirección, coordinación, control y evaluación de las actividades de producción y comercialización de la organización. Esta sede se encuentra ubicada en la calle Caicara con Carrera el Miamo, Centro Empresarial Ferrocasa, Torre B, P.H., Puerto Ordaz, 8050, Estado Bolívar, Venezuela.

## **CAPÍTULO V**

### **ANÁLISIS Y RESULTADOS**

De acuerdo a lo que establece (Arias, 2012, pág. 135): “Una vez formulado el proyecto de investigación, con la seguridad de que resulte viable, se procede a ejecutar o a realizar las acciones para el logro de los objetivos trazados.”. En el presente capítulo se expone el análisis de los resultados obtenidos a partir de los datos recolectados. Basado en los objetivos planteados en los capítulos anteriores del presente trabajo, esta sección presenta el análisis de los resultados obtenidos durante la investigación. El mismo consta de cuatro etapas las cuales desglosan los detalles en la ejecución de la metodología establecida. En primer lugar, se hace una descripción previa de los procesos medulares asociados a la producción y comercialización, para realizar el diagnóstico del estado actual de estos procesos en la empresa Forestal Trillium de Venezuela. Posteriormente, se continúa con la identificación de las mejoras al proceso, donde se hace una priorización de las mejoras más relevantes. Luego, se muestra el desarrollo de la propuesta de mejora. Finalmente, se valida la propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa.

#### **5.1. Objetivo 1: Diagnosticar la situación actual de la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A.**

Para llevar a cabo el diagnóstico de situación actual en la gestión en los procesos de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A., se hizo una descripción de estos procedimientos, a partir de la observación directa en proceso y entrevistas no estructuradas; con el soporte de una guía de observación y consultas. Toda la información recabada fue debidamente validada mediante entrevista semiestructurada al gerente de operaciones de la

organización, encargado del desarrollo de proyectos, área de bosque, equipos, planta industrial y compras. La entrevista se realizó con el fin de reunir la información necesaria para evaluar desde diferentes puntos de vista el proceso que se lleva actualmente en la empresa. Las preguntas formuladas durante la entrevista semiestructurada, se ubican en el Anexo 1 del trabajo de grado. Con estos elementos, se permitió simplificar y estructurar los datos en un diagrama PEPSU.

Acto seguido, se elaboró un diagrama de flujo de procesos con la secuencia de actividades que se realizan y el tiempo que toma llevar a cabo cada una de ellas. Asimismo, respecto a los procesos de producción, se ilustro en un croquis la distribución de la planta actual describiendo cada área asociada a los procesos en cuestión y un diagrama de recorrido para completar el estudio del mismo. A partir de la aplicación de estas técnicas de recolección de información, se elaboró una lista de verificación de indicadores y una lluvia de ideas, lo que permitió detectar los principales problemas que surgen a la hora ejecutar las operaciones. Finalmente, se elaboró un diagrama causa-efecto el cual puntualiza los aspectos que contribuyen a dichos problemas.

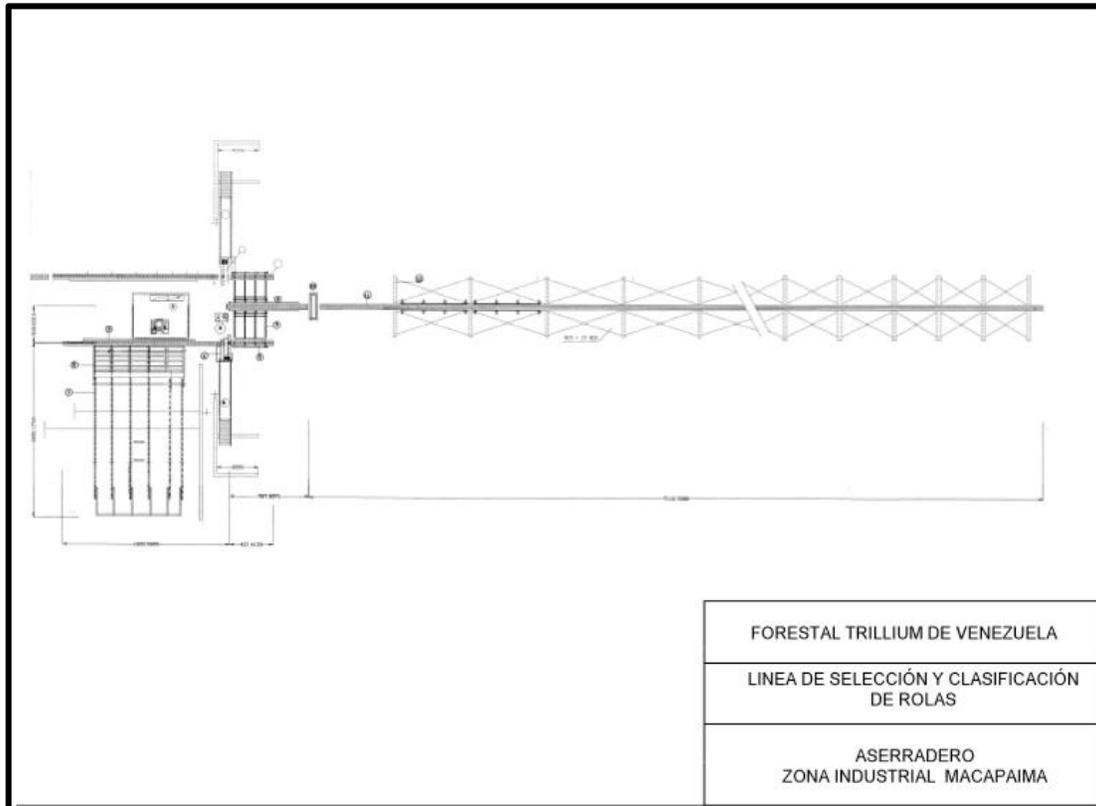
### **Proceso de producción**

Los procesos de producción y comercialización están estrechamente conectados uno de otro. Dadas las circunstancias de operación actuales, la empresa Forestal Trillium de Venezuela inicia formalmente la producción tras la emisión de la orden de compra acordada entre el cliente y el representante encargado por parte de la organización; aspecto que se concibe como parte inicial del proceso de comercialización. Una vez confirmada esta orden de compra, el ciclo productivo comienza con la obtención de la materia prima para la empresa, la cual proviene del bosque. Para concretar esta primera etapa, Forestal Trillium de Venezuela C.A. tiene una alianza estratégica con la empresa Maderas del Orinoco C.A. de quien obtiene el Pino Caribe para su proceso de aserrado.

La segunda etapa de la producción recae en la línea principal de clasificación de rolas según la dimensión del Pino Caribe. Una vez cosechado en el bosque, es transportado a este sistema en secciones llamadas rolas. Se coloca en el mesón de carga para que unas cadenas de avance trasladen las rolas por una serie de sensores ópticos que detectan su rectitud y diámetro para clasificarlos. De acuerdo a las características del bosque y los volúmenes cosechados, se pueden ordenar en tantas medidas como pateadores se tengan. Por esta razón, en el caso del proceso realizado por la empresa Forestal Trillium de Venezuela, se usa once (11) tipos de “boxes” (uno para cada pateador) que son apilados en conjunto según su diámetro. Los pateadores son los siguientes:

- Pateador N°1 = Rolas de madera con diámetro inferior a 16 cm.
- Pateador N°2 = Rolas de madera con diámetro entre 16 cm. y 17 cm.
- Pateador N°3 = Rolas de madera con diámetro entre 18 cm. y 19 cm.
- Pateador N°4 = Rolas de madera con diámetro entre 19 cm. y 20 cm.
- Pateador N°5 = Rolas de madera con diámetro entre 21 cm. y 22 cm.
- Pateador N°6 = Rolas de madera con diámetro entre 23 cm. y 24 cm.
- Pateador N°7 = Rolas de madera con diámetro entre 24 cm. y 25 cm.
- Pateador N°8 = Rolas de madera con diámetro entre 26 cm. y 27 cm.
- Pateador N°9 = Rolas de madera con diámetro entre 28 cm. y 29 cm.
- Pateador N°10 = Rolas de madera con diámetro entre 29 cm. y 30 cm.
- Pateador N°11 = Rolas de madera con diámetro superior a 30 cm.

**Figura 19.** Plano de la Línea de Selección y Clasificación de Rolas (Vista de Planta).



*Fuente: Forestal Trillium de Venezuela, C. A.*

Es importante acotar que aquellas rolas de madera que no cumplen con las condiciones para acceder a la línea de producción de madera aserrada, son clasificadas como no aptas. Cuando esto ocurre, el equipo del área de clasificación se hace cargo de las rolas en cuestión, realizando un trabajo específico para aserrar las secciones de la rola que puedan ser acondicionadas en dicha área.

La tercera etapa es la línea de transformación primaria del sistema de aserrío encargada de la transformación de los “boxes” en tablones de madera. Los “boxes” previamente clasificados son colocados por una grapa maderera en el mesón de carga de la línea de aserrío. Luego son subidos a la línea de proceso por una escalera de avance mecánica, la cual se encarga de separar las rolas

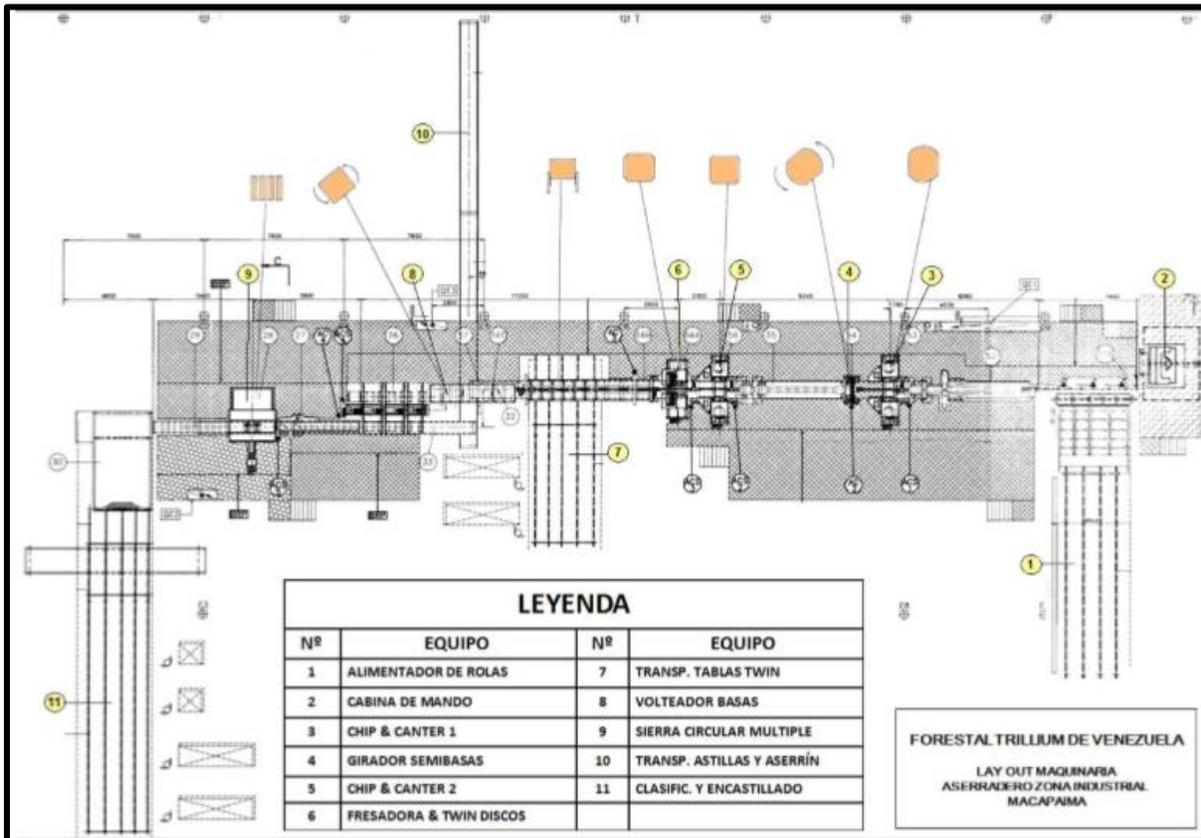
por unidad para iniciar el desarrollo de transformación de la madera y caer en la cadena de avance del proceso para la obtención del tablón con unas medidas estandarizadas.

Esta línea cuenta con una cabina de control donde hay un operador que inicia, coloca en marcha el trabajo y gestiona el desarrollo de esta producción. Además, según ciertas especificaciones dadas por el tipo de “box” con que se realizara la transformación, ajusta la velocidad adecuada en los variadores de frecuencia de las cadenas de avance y alarmas necesarias para el inicio de las operaciones. Las configuraciones de aserrío que maneja la línea de transformación primaria, son:

- Configuración N°1= Para rolas de madera con diámetros entre 16 cm y 20 cm.
- Configuración N°2= Para rolas de madera con diámetros entre 21 cm y 26 cm.
- Configuración N°3= Para rolas de madera con diámetros entre 27 cm y 30 cm.

Dependiendo del tipo de box a insertar, el operador de la cabina de control debe ajustar esta velocidad y el diagrama de corte. Este último aspecto va vinculado a las dimensiones de producto que se pueden generar dependiendo de los tipos de rola. Para el caso de la configuración N°1, no se obtienen tablas de madera con anchos mayores a 10 cm. Para el caso de la configuración N°2, no se obtienen tablas de madera con anchos mayores a 13 cm. Finalmente, para el caso de la configuración N°3, no se obtienen tablas de madera con anchos mayores a 15 cm. El proceso se puede dividir en tres (3) fases dadas por su ubicación espacial y el avance del box.

**Figura 20.** Plano de la Línea de Transformación Primaria (Vista de Planta).

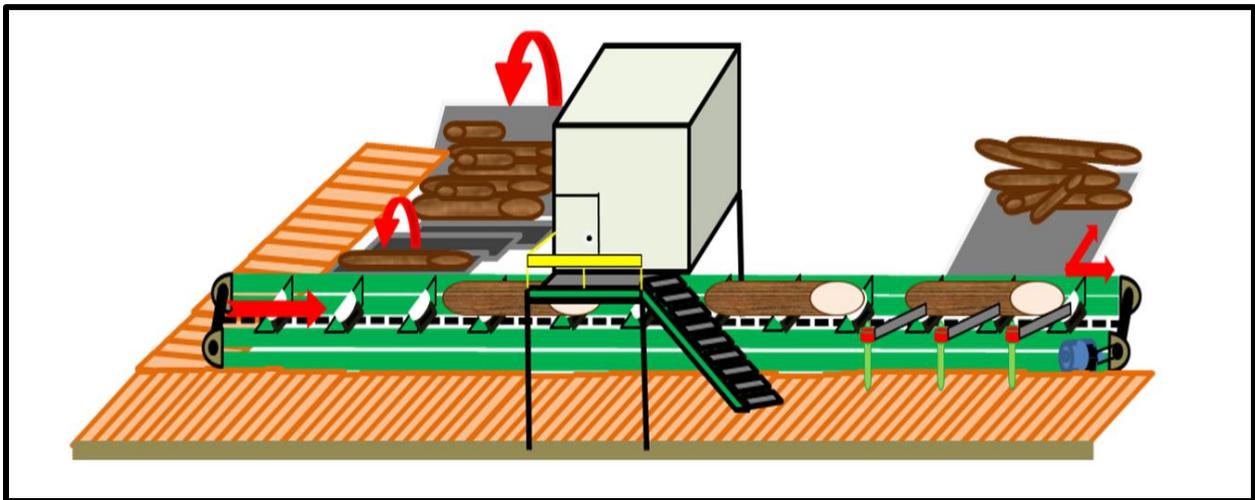


*Fuente: Forestal Trillium de Venezuela, C. A.*

La primera fase se encuentra la mesa de carga donde son colocadas las rolas de pino caribe previamente seleccionadas según su diámetro. Esta mesa de carga cuenta con unas cadenas de avance que son activadas por el operador desde la cabina de control para que pasen a una escalera hidráulica y suban al proceso de aserrado, esta escalera también es activada por el operador en la cabina de control de forma manual y separa las rolas una por una para que ingresen así en la cadena de avance del proceso. Cuando el “box” avanza por la cadena del proceso, pasa por una fase de verificación de la rola de forma visual por el operador, quien se encarga de corroborar que el “box” no presente curvaturas, ni tenga un diámetro incorrecto para la medida de las sierras. En caso de

que se presente alguno de estos inconvenientes, la rola es apartada para otro proceso activando unas palancas hidráulicas desde la cabina de control. Es importante acotar que esta fase del proceso tiene una velocidad constante generada por el motor que mueve la cadena de avance, no hay variador de frecuencia para controlar esta velocidad. A continuación, se puede observar una gráfica que describe la Sección A de la línea de transformación primaria

**Figura 21.** Línea de Transformación Primaria o de aserrío (Sección A).



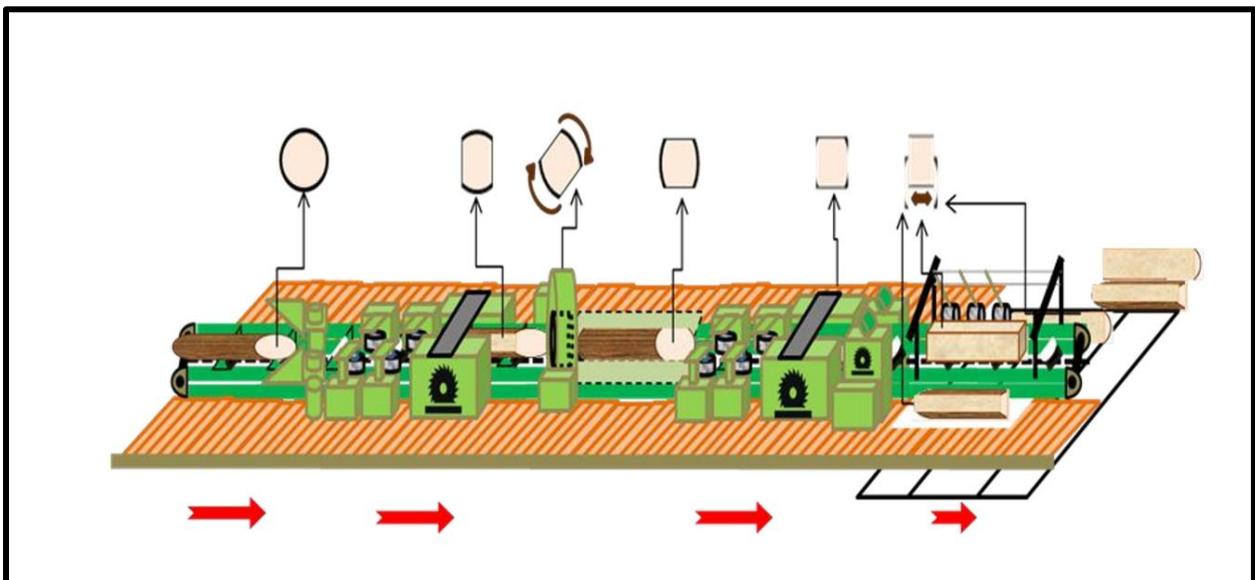
*Fuente: (Lugo M. , 2017, pág. 16)*

En la segunda fase de la línea de aserrío, el “box” pasa por un proceso de descortezado basado en la obtención de hojuelas de madera compuesta por corteza y madera de la sección más externa de la rola. Al entrar en esta etapa, el “box” pasa por unos sensores, que activan unos gatos con unos rodillos de avance los cuales presionan la rola para evitar movilidad del “box” mientras pasa al canter 1; si la rola no cuenta con la ubicación adecuada del tronco, esta puede ser movida (previa activación del operador para direccionarlo mejor al canter 1). Algunos sensores para que

esto se realice de forma automática están desactivados, por ello se realiza de forma manual por el operador. El canter 1 se encarga de eliminar las cortezas laterales de una de las secciones del “box”.

Cuando el “box” sale por el canter 1, pasa por una sección llamada el “gira tronco” donde el box es rotado 90 ° (grados) para así poder eliminar la corteza de la otra sección del tronco. El sensor en esta etapa del proceso no funciona correctamente, por ello se requiere a una persona pendiente de que este gire o ayudando a girar el tronco. Así continúa por la cadena de avance al canter 2 donde nuevamente se elimina la corteza de la otra sección del “box” que no ha sido eliminada quedando en una basa con cantos. En este punto, el lote atraviesa unas sierras llamadas twin (porque son gemelas) donde obtiene la dimensión del ancho apropiado según lo requerido. Al pasar por el twin, la madera sobrante es separada por un eje y posteriormente aprovechados para algún otro proceso de la transformación de la madera. De igual manera, se puede observar una gráfica que describe la Sección B y Sección C de la línea de transformación primaria.

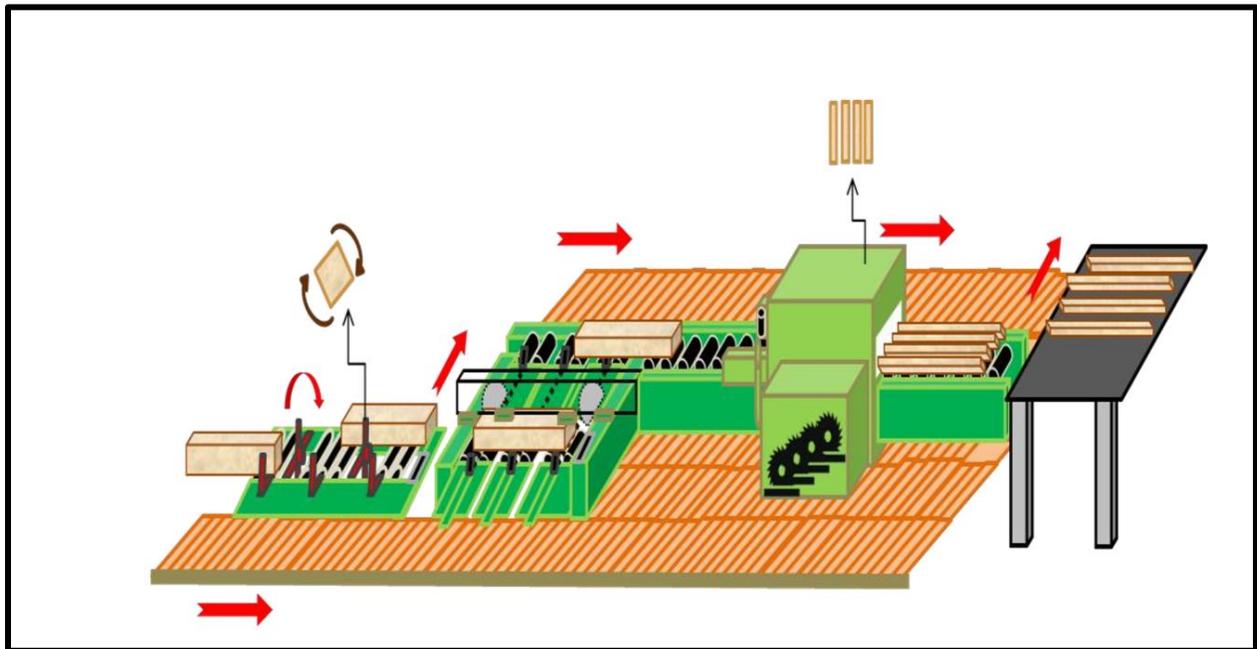
**Figura 22.** Línea de Transformación Primaria o de aserrío (Sección B y Sección C).



*Fuente: (Lugo M. , 2017, pág. 18)*

La tercera fase, enfocada en la Sección D de la línea de aserrío, corresponde al proceso final de transformación. Sobre unos rodillos avanza la basa y es girada por unos ejes que cambian la madera a otra posición activada por un sensor. El sensor mencionado activa el motor para el cambio de posición de la basa y es desactivado por un sensor óptico, dando así el giro de 90°. Luego pasa por la despuntadora que otorga la medida exacta en la basa dejándola en una medida estándar, esta debería ser activada por un sensor pero no se cuenta con este en el proceso ni con sensores ópticos para control la despuntadora, es operado de forma manual para el control y su activación y así pasar a las sierras multiplex, última etapa del proceso donde se dimensionan la basa en tablones con una medida estándar para después pasar por un proceso de clasificación manual según su forma y corte. A continuación, se puede observar una gráfica que describe la Sección D de la línea de transformación primaria.

**Figura 23.** Línea de Transformación Primaria o de aserrío (Sección D).



*Fuente: (Lugo M. , 2017, pág. 18)*

La línea de producción de madera aserrada corresponde una de las fases más importantes ya que se tiene el material para las últimas transformaciones de la madera. Al tener el tablón en su medida estándar, los siguientes procesos de transformación consisten en convertir esa madera en un producto final, donde pasando por otras maquinarias y sierras de corte, la empresa puede obtener los productos que se ofrecen según la demanda y el cliente. Tras terminar la etapa en la línea de producción primaria, se debe clasificar manualmente los tablonés de madera obtenidos. Esta clasificación se realiza según el estándar de calidad, bien sean de tipo I, II, III, IV y V. La madera de tipo I se ubica directamente en los patios de madera aserrada sin secar, organizándose en lotes por pallets para facilitar su transporte al horno de secado. Los tablonés de tipo II, III, IV y V se clasifican de igual manera en estos patios de madera aserrada sin secar, con el indicativo que luego deben ser remitidas al área de reconversión de madera aserrada.

Luego, la madera es enviada al horno de secado manteniendo las medidas respectivas de separación para que las corrientes de aire caliente se distribuyan uniformemente, reduciendo la humedad presente en el producto. Una vez pasado el tiempo necesario para alcanzar el grado de humedad esperada, cada lote es enviado al área que le corresponda. Si se trata de madera de calidad tipo I, se envía al área de verificación de calidad y embalaje. En caso de ser madera de calidad tipo II, III, IV y V, se envía al área de reconversión para que los reprocesos aprovechen al máximo la madera. Finalmente, los tablonés que han pasado por el área de reconversión se organizan por lotes y se envían al área de verificación de calidad y embalaje. Allí se practica la revisión final antes de ser embalado y almacenado, concluyendo la producción. Para su posterior análisis y lograr identificar información importante como los proveedores, las entradas, procesos, salidas y usuarios del proceso que se lleva a cabo actualmente, la información recolectada fue sintetizada y plasmada en un diagrama de caracterización (PEPSU) como sigue a continuación:

**Tabla 2.** Diagrama PEPSU de la producción de madera aserrada.

Proceso: Producción de Madera Aserrada			Fecha: 27/11/2020	
Objetivo: Producir tablonos de madera aserrada basado en los requerimientos del cliente para ser exportada a un mercado internacional				
PROVEEDOR	ENTRADAS	PROCESOS	SALIDAS	USUARIOS
Maderas del Orinoco, C. A.	Rolas de Madera verde de Pino Caribe.	Clasificación de rolas de madera verde de Pino Caribe.	Tablonos de madera de primera categoría en calidad cumpliendo los requerimientos del cliente.	Todas aquellas empresas que solicitan los servicios de fabricación de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A. que requieran la elaboración de tablonos y otros derivados de la madera de pino Caribe.
		Producción de tablonos de madera de Pino Caribe en línea de transformación primaria.		
		Clasificación y ubicación en inventarios por tipo de calidad producida.		
		Secado de tablonos de madera clasificados por calidad.		
		Reconversión de tablonos de madera de segunda, tercera y cuarta categoría de calidad.		
		Inspección de los técnicos de calidad a los productos terminados.		
		Embalaje de productos terminados.		

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de procesos elaborado con el fin de plasmar cada una de las actividades que articulan el proceso de aserrío de madera que se lleva a cabo en las instalaciones de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A.

**Tabla 3.** Diagrama de flujo de procesos para la producción de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C. A.

Método:	Actual	Diagrama de Flujo de Procesos	Resumen					
	Tipo:		Actividad	Actual		Propuesta		
	Diagrama N°:			Cantidad	Tiempo (min)	Cantidad	Tiempo (min)	
Objetivo:	1	Producir madera aserrada para el proceso de comercialización	Operación	23	4454 min			
			Transporte	7	22 min			
			Inspección	2	7 min			
Lugar:		Forestal Trillium de Venezuela, C.A. (Zona Industrial Macapaima)	Demora	0	0			
Elaborado por:		Br. Luis Corujo	Almacén	2				
Aprobado por:		Ing. Luisa Vera						
		Ing. Nabih Douaihy	Distancia Total (m)	320 m.				
			Tiempo Total (min)	4483 min				
N°	Descripción						Tiempo (min)	Observaciones
1	Cargar rolas de madera.	●					2 min	Se utiliza un Payloader con pinza maderera que carga máximo 5 metros estéreos (1 m <sup>3</sup> ).
2	Traslado a la entrada de la línea de clasificación.		●				2 min	50 m.
3	Descargar rolas en mesón de carga.	●					1 min	
4	Clasificación de rolas de madera por rectitud y diámetro.	●					8 min	Se pueden clasificar 60 m <sup>3</sup> por jornada de 8 horas de trabajo. Un 3% en promedio se descarta por defectos (longitud, bifurcaciones, ramificaciones, etc.).

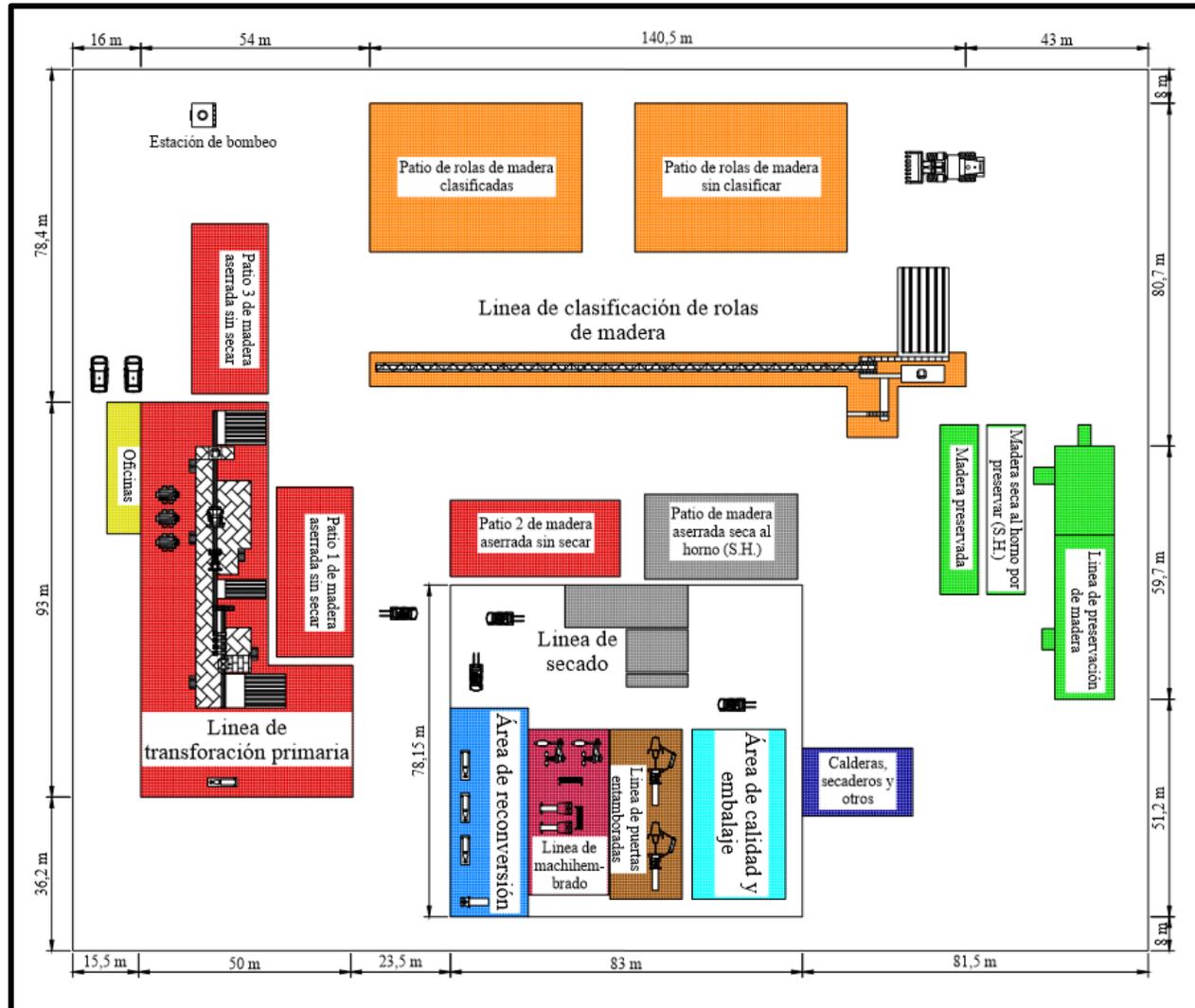
5	Cargar rolas de madera clasificada.	●					2 min	Se utiliza un Payloader con pinza maderera que carga máximo 5 metros estéreos (1 m <sup>3</sup> ).
6	Traslado a la entrada de la línea de transformación primaria.		●				2 min	50 m.
7	Descargar rolas de madera en el mesón de carga.	●					1 min	
8	Operaciones de la línea de transformación primaria.	●					6 min	Se pueden aserrar 80 m <sup>3</sup> por jornada de 8 horas de trabajo.  Descarga 5 tipos de madera: I, II, III, IV y V. Hay dos puntos de descarga: a la mitad (tipo V) y al final (tipo I, II, III y IV).
9	Clasificación de cada tablón de madera en lotes según el tipo de calidad	●					6 min	
10	Preparación del lote o bulto para ingresar en cámara de secado.	●					15 min	
11	Cargar lote de madera aserrada clasificada.	●					2 min	Se utiliza un montacargas.
12	Traslado a patio de madera aserrada sin secar		●				4 min	40 m.
13	Descarga de lote de madera aserrada clasificada.	●					2 min	
14	Almacenamiento en proceso de madera aserrada clasificada.					●		Almacén externo.
15	Cargar lote de madera aserrada clasificada.	●					2 min	Se utiliza un montacargas.
16	Traslado a horno de secado.		●				6 min	60 m.
17	Descarga de lote de madera sin secar.	●					2 min	
18	Verificación de distribución y espaciado de lotes en horno de secado.			●			5 min	
19	Secado en horno.	●					4320 min	El proceso dura aproximadamente 72 horas por corrida.
20	Cargar lote de madera aserrada seca tipo I.	●					2 min	Se utiliza un montacargas.

21	Traslado al área de verificación de calidad y embalaje.		●				4 min	40 m.
22	Descarga de lote de madera aserrada seca tipo I.	●					2 min	
23	Cargar lote de madera aserrada seca tipo II, III, IV y V.	●					2 min	Se utiliza un montacargas.
24	Traslado al área de reconversión o remanufactura.		●				2 min	20 m.
25	Descarga de lote de madera aserrada seca tipo II, III, IV y V.	●					2 min	
26	Operaciones de la línea de reconversión o remanufactura.	●					15 min	Tiempo por cada tabla. Se obtienen tablas de madera catalogadas como calidad tipo I.
27	Inspección del producto terminado en área de reconversión.			●			2 min	
28	Preparación de lote para traslado.	●					6 min	
29	Cargar lote de madera.	●					2 min	
30	Traslado de lote al área de verificación de calidad y embalaje.		●				2 min	60 m.
31	Descarga del lote de madera aserrada.	●					2 min	
32	Control de calidad de productos terminados.	●					32 min	Un equipo de técnicos de calidad revisa 15 m <sup>3</sup> por jornada de trabajo de 8 horas.
33	Embalaje de productos terminados.	●					20 min	
34	Almacenamiento del producto terminado.					●		
<b>Sumatoria del tiempo total del proceso</b>							<b>4483 min</b>	

Fuente. Elaboración propia.

A continuación, se presenta un croquis de la distribución en la planta industrial:

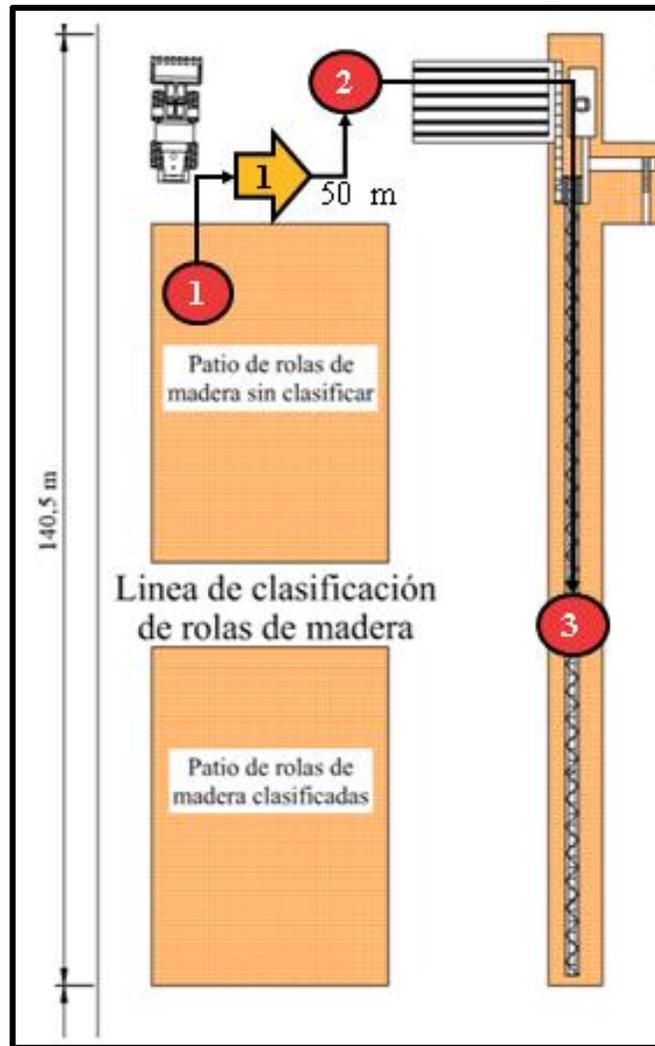
Figura 24. Croquis distribución de planta.



Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo al croquis de la distribución de planta actual, se realizó un diagrama de recorrido por cada área asociada al proceso de producción de madera aserrada. El primero a presentar es el correspondiente a la línea de clasificación de rolas de madera:

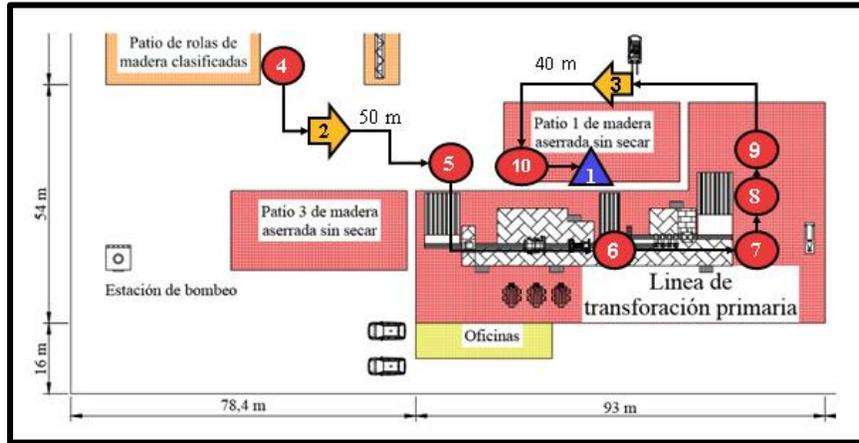
**Figura 25.** Diagrama de recorrido en la línea de clasificación.



*Fuente: Elaboración Propia.*

Acto seguido, se presenta el diagrama de recorrido correspondiente a las operaciones de la línea de transformación primaria:

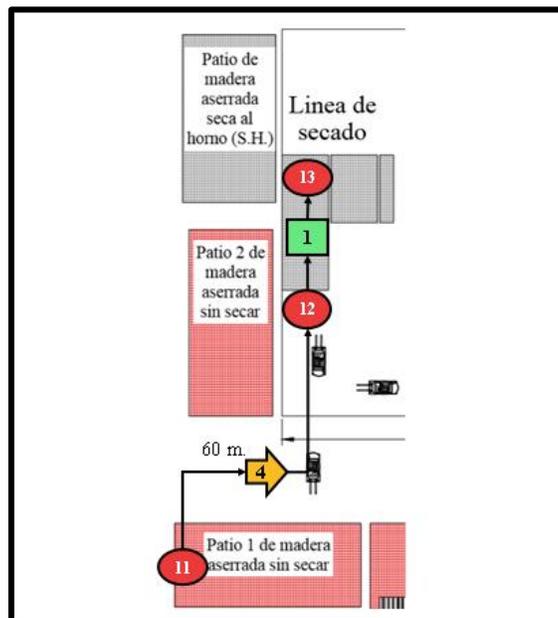
**Figura 26.** Diagrama de recorrido en la línea de transformación primaria.



Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se presenta el diagrama de recorrido correspondiente a las operaciones en la línea de secado:

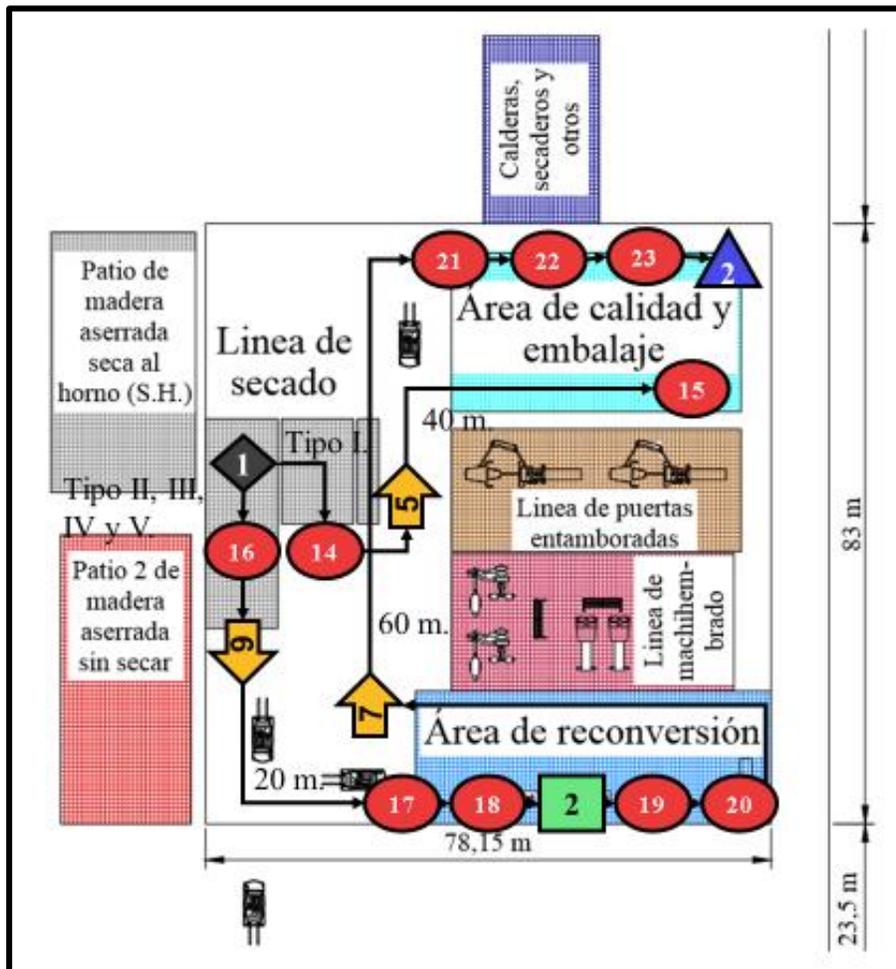
**Figura 27.** Diagrama de recorrido en la línea de secado.



Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, se presenta el diagrama de recorrido correspondiente a las operaciones en las áreas de reconversión de madera aserrada, de calidad y embalaje:

**Figura 28.** Diagrama de recorrido en las áreas de reconversión, calidad y embalaje.



Fuente: Elaboración Propia.

Acto seguido, se muestra el recorrido total expresado en metros lineales, el cual se obtiene sumando cada uno de los traslados realizados por la materia prima, productos en proceso y finales en esta serie de operaciones. Estos datos provienen de la información suministrada en el diagrama de flujo de procesos y diagramas de recorrido. Los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 4.** Cantidad total de metros lineales recorridos durante la ejecución del proceso de producción de madera aserrada.

DIAGRAMA DE RECORRIDO	RECORRIDO (M.)
Línea de clasificación de rolas de madera	50 m
Línea de transformación primaria	90 m
Línea de secado	60 m
Área de reconversión, calidad y embalaje	120 m
<b>TOTAL</b>	<b>320 m</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

De acuerdo a lo expresado anteriormente, el total de metros recorridos entre áreas para ejecutar el proceso de producción de madera aserrada en la empresa Forestal Trillium de Venezuela es de 320 metros aproximadamente; equivalente a los traslados realizados por materia prima, productos en proceso o productos terminados en la planta.

### **Proceso de comercialización**

Como toda organización, Forestal Trillium de Venezuela cuenta con un equipo de trabajo administrativo que se encarga de gestionar el comercio de los productos de la mano con lo realizado en planta. Por ello, antes de dar inicio a las operaciones de producción, es necesario cumplir una serie de etapas previas. Antes de desarrollar la descripción del proceso, es importante aclarar que existen dos tipos de clientes: Mayoristas y “Brokers” (participantes en la cadena de suministros). Los mayoristas se amoldan a las condiciones en que la empresa trabaja eficientemente para hacer la solicitud del pedido. En cambio, los “brokers” piden a la empresa que

se amolde a las características del producto que ellos transan (donde es necesario obtener una certificación para despacharles).

Para efectos del estudio, el proceso de comercialización con ambos será el mismo, tomando en cuenta que la diferencia fundamental entre ambos es el volumen de los pedidos a realizar. Actualmente, la capacidad de producción de la empresa Forestal Trillium de Venezuela es de 20 contenedores mensuales de madera aserrada. Tomando este dato en cuenta, mientras se necesitan pedidos de varios clientes mayoristas para cubrir la capacidad máxima de producción mensual (de 20 contenedores), un solo “bróker” puede solicitar en exclusiva los 20 contenedores mensuales que la empresa es capaz de producir. Partiendo de estas consideraciones, el proceso de comercialización se lleva a cabo de la siguiente manera:

Inicialmente, el cliente contacta con la empresa, específicamente con el gerente de ventas. Al recibir la solicitud, la empresa envía un documento con el menú de productos, el cual incluye los tipos de producto que ofrecen y sus diferentes dimensiones para que el cliente conozca con cuales trabajan de forma más eficiente y efectiva. Una vez el cliente especifica el tipo de producto a solicitar, se le envía un segundo documento, catalogado como menú de calidad, donde la empresa declara las condiciones de sus productos al momento de comercializar. Dentro de las condiciones expuestas, se encuentran, por ejemplo: las tolerancias dimensionales de los productos, porcentaje de tablas de madera con canto muerto, así como la común mancha interna característica del Pino Caribe (materia prima del proceso de producción).

Cuando el cliente avala las condiciones expuestas anteriormente, la empresa cotiza el pedido a realizar y este tercer documento se le hace llegar al usuario en cuestión. Si el cliente está de acuerdo con la cotización enviada, se formaliza todo el procedimiento con una orden de compra, el cual es el requisito inicial para que el pedido entre en la cola de producción de la planta

industrial. En esta orden de compra se define el INCOTERM que se llevara a cabo para realizar la entrega del pedido. Actualmente, la empresa Forestal Trillium de Venezuela trabaja con tres (3) INCOTERMS: Ex Works (EXW), Free On Board (FOB) y Cost Insurance and Freight (CIF). Durante el proceso de producción y elaboración del pedido, es necesario realizar ciertas actividades que forman parte de las gestiones comerciales para realizar la entrega del cliente.

Semanalmente se realiza un comité de producción para evaluar el avance de los pedidos que se están desarrollando y se notifican de los pedidos que están en cola, donde participan gerente de ventas, planta y producción. En esta reunión, el gerente de ventas informa las condiciones de cada nuevo pedido que se agrega a la cola de producción. Asimismo, el gerente de ventas obtiene en la reunión un ETD (Estimated Time of Delivery) para cada pedido que está en producción o en cola. Con este tiempo estimado de entrega, los participantes en cuestión continúan con sus respectivas gestiones. A partir de este punto, el proceso de comercialización se divide en tres ramas, por ello es necesario fraccionar esta descripción dependiendo del tipo de INCOTERM en cuestión.

Si se trata de Ex Works (EXW), se debe tramitar la guía de circulación de productos de origen forestal (documento que permite la circulación legal del producto en cuestión por todo el territorio nacional). Tras obtener la guía de circulación, se gestiona con el cliente el punto de entrega. Una vez se establece este lugar, la empresa gestiona la contratación del servicio de transporte para entregar el pedido, notificando al cliente del acuerdo. Llegado el día de la entrega, el pedido es cargado en el transporte dispuesto para hacer la entrega, el servicio de transporte recibe la documentación previamente gestionada e inicia el traslado. La responsabilidad de la empresa sobre el producto transado se acaba tras ser cargado sobre el camión en planta.

Si se trata de Free On Board (FOB), el gerente de ventas debe comunicar los pedidos que están en producción y en cola al agente aduanal de la empresa (un outsourcing o agente subcontratado). El agente aduanal informa el ETD (Estimated Time of Delivery) del contenedor que trasladara el pedido. Contando con este tiempo, ambos determinan el momento en que el producto debe ingresar al muelle. Basado en este tiempo, el gerente de ventas debe comunicar en el siguiente comité de producción el momento en que el pedido debe ingresar a puerto; dato que repercute en el ritmo de producción del pedido (ya que puede ser acelerado o ralentizado). El producto debe ser entregado en el momento más cercano previo a ser contenerizada la mercancía.

Tomando en cuenta este aspecto, el gerente de ventas debe tramitar la documentación en el siguiente orden:

- Nota de Despacho emitida por planta, la cual debe discriminar con todas las características de cada tipo de bulto o lote a ser transportado. Cuenta con un carácter legal por estar vinculada a una factura.
- Lista de Empaque o “Packing List”, basado en la Nota de Despacho en planta. Es un documento que describe todos los tipos de paquetes a ingresar en el muelle, notificando: cantidad de piezas por cada tipo de lote, dimensiones de las piezas de cada tipo de lote (longitud, ancho y espesor) y cumplimiento de cada tipo de lote con la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias N° 15 (NIMF – 15).
- Certificado de tratamiento térmico, emitido por el departamento de secado en planta, que cuenta con la certificación del Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI). Documento que certifica las condiciones en las que se realizó el tratamiento térmico al producto, basándose en la norma NIMF – 15.

- Guía de circulación para productos de origen forestal, emitida por el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (anteriormente, Ministerio de Ambiente). Documento que, como se especificó en el proceso por Ex Works (EXW), permite la circulación legal del producto en cuestión por todo el territorio nacional.
- Licencia de Exportación, emitida por el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo. Documento basado en la Guía de Circulación anteriormente tramitada, que valida la exportación del producto especificando el “destino siguiente” del producto (que no necesariamente debe ser el destino final del producto).

Tras realizar los trámites y generar estos documentos requeridos, el gerente de ventas debe tramitar el certificado fitosanitario. Para obtenerlo, se debe consignar: la lista de empaque o “Packing List”, certificado de tratamiento térmico y la guía de circulación para productos de origen forestal. No obstante, el certificado fitosanitario se debe tramitar con el INSAI, y puede que esta entidad solicite una fumigación previa a su salida del puerto. En caso de ocurrir esto, el certificado de fumigación también pasara a ser un requisito, pero no para la empresa sino para el agente encargado de la mercancía en el puerto de origen.

De igual manera, se debe gestionar la contratación del servicio de transporte para trasladar el pedido desde la planta hasta el muelle, donde será embarcado y exportado el producto. Una vez la mercancía ha llegado a puerto, previo a los procesos internos que se llevan a cabo en el muelle, el gerente de ventas entrega al agente aduanal toda la documentación anteriormente mencionada. El agente aduanal es quien se encarga de remitir estos elementos al agente del puerto y al cliente. A partir del momento en que el agente de ventas entrega los documentos que legalizan la mercancía, debe ser generada la orden de pago por parte del cliente a la empresa, terminando así

la responsabilidad de la organización sobre el pedido. De esta forma, se da por concluida la gestión comercial de Forestal Trillium de Venezuela por medio del Free On Board (FOB).

Si se trata de Cost, Insurance and Freight (CIF), se mantienen ciertos procedimientos anteriormente expuestos para Free On Board (FOB). En este caso, la principal diferencia pasa por la responsabilidad sobre el producto, y es que la empresa debe hacer seguimiento a todas las operaciones del muelle concernientes al producto entregado en puerto. El proceso inicia con una notificación por parte de la agencia naviera indicando contar con una ventana o periodo de tiempo disponible para atracar en el puerto de origen. Tras darse por enterado el gerente de ventas, este debe reunirse con las entidades del puerto para consultar la disponibilidad de una ventana de tiempo (periodo estándar de 48 horas) que coincida con la ventana dada por la agencia naviera. Las entidades del muelle notifican de la ventana de tiempo disponible, y se acuerda la fecha estimada de llegada del barco de la naviera. En este punto, la agencia naviera, las entidades del muelle y el agente aduanal de la empresa se dan por enterados del acuerdo y la operación.

Acto seguido, el gerente de ventas prosigue a reunirse en la sede más cercana subordinada a la Superintendencia Nacional Antidrogas (SNA). A esta entidad se le notifica de la operación comercial a realizar y la solicitud para hacer una inspección del pedido a ser enviado. En esta etapa solo debe ser consignado un “Packing List” preliminar. Por parte de la SNA solo se espera una notificación del día y hora en que se realizara la inspección, así como el número de funcionarios que participaran en ella.

Luego se lleva a cabo una reunión con el Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria (SENIAT), donde se le informa al funcionario de turno el proceso de exportación que se llevara a cabo, indicando: fecha, muelle, embarcación y lista de productos a exportar. En esta etapa del proceso, se entrega nuevamente el “Packing List” preliminar, esperando

la notificación que dé respuesta al pago de impuestos. Tras realizar los cálculos, el funcionario del SENIAT indicara los impuestos que deben ser cancelados por derecho de exportación y diversos aranceles.

Después, el gerente de ventas debe notificar al Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) de la operación de exportación a realizar indicando el volumen de madera a ser transado, manifestando el muelle de origen y características del producto. Se entrega en este punto: el certificado expedido por planta sobre el tratamiento térmico y el “Packing List” preliminar. En este punto, el INSAI puede solicitar a la empresa una fumigación del producto, previo a ser contenerizado. Este instituto indica, de ser necesario, una lista de químicos que pueden ser utilizados para fumigar la mercancía.

Posteriormente, el agente de ventas debe realizar los pagos concernientes a los impuestos anunciados por el SENIAT y debe contactar a un servicio de fumigación que cuente con un abanico de químicos avalados por el INSAI. Tras coordinar con esta empresa de fumigación el día y hora para realizar el procedimiento, se le debe notificar al INSAI de esta operación. Luego de contar con las respuestas por parte del SNA, SENIAT e INSAI, se le debe comunicar al puerto una fecha donde la empresa Forestal Trillium de Venezuela comenzara a despachar mercancía desde planta al muelle, fecha que debe estar dentro de la ventana o periodo de tiempo dispuesto para la llegada de la embarcación y de la mercancía. Las entidades del muelle se dan por enteradas y se encargan de la notificación del equipo y espacios que tendrá el puerto a su disposición para realizar la descarga y almacenaje. Definida la fecha, el gerente de ventas debe preparar los documentos indicados en el proceso Free On Board (FOB): Nota de despacho, “Packing List” o lista de empaque, Certificado de tratamiento térmico, Guía de circulación y Licencia de exportación.

Asimismo, es necesario contratar el servicio de transporte que lleve los productos desde la planta hasta el muelle en cuestión.

Cada vez que sea cargada una gandola en planta para trasladar la mercancía, el conductor debe contar con la nota de despacho y las guías de circulación pertinentes. Llegado el total de productos a puerto, mientras se procede a descargar y almacenar los bultos de madera aserrada restantes, el gerente de ventas reúne todas las notas de despacho y guías de circulación para hacer entrega al agente aduanal. Con el cumulo de notas de despacho se genera la lista de empaque o “Packing List” final. De igual manera, el conjunto de guías de circulación emitidas por el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo pasa a ser la licencia de exportación.

Aunado a estos documentos, debe ser entregado el certificado de tratamiento térmico para generar el certificado fitosanitario, a falta del certificado emitido por la empresa de fumigación en caso de que aplique. Una vez dispuesto el lote en el almacén, el agente de ventas debe tramitar el pago del seguro de transporte de mercancías, el cual responde ante cualquier eventualidad ocurrida desde la llegada del pedido al puerto hasta la llegada del contenedor al puerto destino (documento que también debe ser entregado al agente aduanal). No obstante, en este punto también debe ser entregado la Declaración Única de Aduanas, documento que se expide por haber pagado todos los impuestos asignados por el SENIAT.

Posteriormente, el escuadrón antidrogas procede a realizar su revisión. Una vez finalizada la verificación por parte del escuadrón, se le notifica al agente aduanal el resultado de la inspección; de no encontrar nada fuera de lo previsto, se procede a realizar la fumigación de los bultos de madera aserrada (basándose en los químicos sugeridos por el INSAI). Concluida la fumigación, el agente aduanal debe recibir el certificado otorgado por la empresa de fumigación

que es el último requisito para obtener el certificado fitosanitario emitido por el INSAI. Pasada esta etapa, el agente aduanal debe verificar el estado del contenedor que transportara la madera.

Cuando la embarcación ha llegado a puerto, un inspector del muelle verifica el estado de llegada del barco. Además, un escuadrón del SNA debe realizar una inspección a la embarcación previa a la carga de la mercancía y durante la carga de la misma. Luego, los agentes de la naviera y el muelle redactan un aviso llamado Notice Of Readiness (NOR), el cual informa al agente aduanal (quien ya ha pasado a tomar el control de la mercancía en representación de la empresa) que la embarcación está preparada para ser cargada, sea granel o contenerizada.

Después de validar el estado del contenedor, el agente aduanal solicita a la entidad del puerto, la carga del contenedor en cuestión. Una vez cargado y cerrado el contenedor, solo queda realizar la respectiva carga sobre el buque que transportara la mercancía. Estas actividades pueden contar con alguna otra revisión por parte de la SNA, de ser así, deben emitir un certificado que avala la exportación por no contener ningún tipo de droga en la mercancía. Acto seguido, el operador del barco, a través del agente naviero hace entrega del Conocimiento de Embarque o “Bill of Lading” (B/L); documento que se expide para dejar constancia que, a partir de ese momento, la responsabilidad de la mercancía es de la naviera. Asimismo, la naviera debe notificar al despachador el Estimated Time of Arrival (ETA) o tiempo estimado de llegada.

Finalmente, una vez recibido el “Bill of Lading”, el agente aduanal debe enviar todos los recaudos y documentos al cliente. Eso incluye: “Packing List” o lista de empaque, certificado de tratamiento térmico, licencia de exportación, guía de circulación, certificado fitosanitario, el seguro de transporte de mercancías y el “Bill of Lading” o conocimiento de embarque (en caso de que aplique, también debe entregarse el certificado de fumigación). Además, deben tener conocimiento del Estimated Time of Arrival (ETA): el despachador, el agente aduanal, la agencia

de la naviera y el cliente. Por ser un acuerdo de transporte Cost, Insurance and Freight (CIF), la responsabilidad por parte de la empresa termina una vez haya llegado el barco al destino y el agente naviero entregue al cliente el “Bill of Lading” en puerto destino (documento que le otorga al cliente la potestad sobre el producto). Es en este momento donde el cliente debe formalizar la orden de pago a la empresa, terminando así las operaciones comerciales de la empresa.

Hasta el momento, Forestal Trillium de Venezuela ha realizado sus procesos de exportación desde los puertos de Guanta y Puerto Cabello. En los casos donde conlleve un traslado a puerto, se considerará el traslado al puerto de Guanta, y el traslado por barco con siguiente destino a Jamaica. Se consideran como documentos administrativos: la orden de compra, la nota de despacho y la orden de pago. Se consideran como documentos operativos: “Packing List” o lista de empaque, certificado de tratamiento térmico, guía de circulación, licencia de exportación, certificado fitosanitario, seguro de transporte de mercancías y “Bill of Lading” o conocimiento de embarque.

Una vez presentada esta descripción general de los procesos asociados a la comercialización, para efectos del estudio fue necesario especificar un diagrama de caracterización de procesos (PEPSU) por cada INCOTERM que la empresa utiliza; ya que cada uno representa un proceso particular con actividades y gestiones comerciales distintas para llevar a cabo la operación comercial. Es importante destacar que algunas actividades no tienen como condición el término de la actividad anterior, pueden trabajarse simultáneamente. Asimismo, se elaboró un diagrama de flujo de procesos asociado a cada INCOTERM en cuestión, los cuales son: ExWorks (EXW), Free On Board (FOB) y Cost Insurance and Freight (CIF). A continuación, se presenta el diagrama de caracterización de procesos (PEPSU) para la comercialización aplicando ExWorks (EXW):

**Tabla 5.** Diagrama PEPSU de la comercialización de madera aserrada por EXW.

Proceso: Comercialización de madera aserrada por EXW.		Fecha: 01/03/2021		
Objetivo: Despachar el pedido de madera aserrada en óptimas condiciones y cumpliendo los requisitos reglamentarios al cliente				
PROVEEDOR	ENTRADAS	PROCESOS	SALIDAS	USUARIOS
Mayorista o “Broker”.	Contacto del cliente para solicitar un pedido.	Contacto preliminar del cliente.	Pedido terminado y cargado en el transporte para su despacho.	Todas aquellas empresas que solicitan los servicios de fabricación de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A. que requieran la elaboración de tablonés y otros derivados de la madera de pino Caribe.
		Generar la orden de compra.		
		Realizar el comité de producción.		
		Definir el punto de entrega del pedido.		
		Tramitar las guías de circulación.		
		Contratar el servicio de transporte para trasladar el pedido.		
		Cargar el pedido sobre el medio de transporte.		
		Entregar la documentación tramitada al conductor(es) contratado(s).		

Fuente: Elaboración Propia.

De igual manera, se presenta el diagrama de flujo de procesos asociado a la comercialización de madera aserrada siguiendo el proceso Exworks (EXW):

**Tabla 6.** Diagrama de flujo de procesos para la comercialización por EXW.

Método:	Actual	Diagrama de Flujo de Procesos	Resumen					
	Tipo:		Actividad	Actual		Propuesta		
	Diagrama N°:			Cantidad	Tiempo (min)	Cantidad	Tiempo (min)	
	Producto							
	2							
Objetivo:	Comercializar madera aserrada siguiendo el proceso EXW	Operación	18	2940 min.				
		Transporte	0	0				
		Inspección	0	0				
Lugar:	Forestal Trillium de Venezuela, C.A. (Zona Industrial Macapaima)	Demora	2	X min + Y min				
Elaborado por:	Br. Luis Corujo	Almacén	0	0				
Aprobado por:	Ing. Luisa Vera							
	Ing. Nabih Douaihy	Distancia Total (m)	0 m.					
		Tiempo Total (min)	2940 min + X + Y					
N°	Descripción						Tiempo (min)	Observaciones
1	Recibir contacto del cliente con el Gerente de ventas.	●					10 min.	El contacto puede ser telefónico o por correo electrónico.
2	Enviar menú de productos de la empresa al cliente.	●					10 min.	Envío por correo electrónico.
3	Recibir respuesta del cliente respecto al tipo de producto y dimensiones que necesita.	●					480 min.	Respuesta aproximada a una jornada de trabajo de 8 horas.
4	Enviar menú de calidad de los productos de la empresa al cliente.	●					10 min.	Envío por correo electrónico.
5	Recibir respuesta del cliente a las condiciones de calidad del producto.	●					480 min.	Respuesta aproximada a una jornada de trabajo de 8 horas.
6	Enviar la cotización realizada por la empresa para hacer el pedido.	●					60 min.	Envío por correo electrónico.
7	Recibir la aceptación de la cotización y definición del INCOTERM a usar en la entrega.	●					480 min.	Respuesta aproximada a una jornada de trabajo de 8 horas.
8	Generar Orden de Compra.	●					60 min.	Pasa a archivos administrativos y se le envía al cliente

9	Realizar Comité de Producción	●					120 min.	Asisten los Gerentes de: Ventas, Producción y Planta.
10	Definir tiempo estimado de entrega o Estimated Time of Delivery (ETD) del pedido.	●					30 min.	
11	Notificar el ETD del pedido al cliente.	●					10 min.	Envío por correo electrónico.
12	Esperar hasta que el pedido se encuentre en la fase final del proceso de producción.				●		X min.	Tiempo variable en función al volumen y características del pedido, así como al número de pedidos en cola desde que se envía la orden de compra.
13	Definir el punto de entrega con el cliente.	●					10 min.	Dentro del territorio nacional.
14	Elaborar un "Packing List" preliminar	●					60 min.	Basado en los resultados esperados.
15	Tramitar las guías de circulación necesarias para hacer el traslado.	●					960 min.	Este documento se obtiene a través del Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo.
16	Contratar el servicio de transporte que llevara el pedido al cliente.	●					20 min.	
17	Notificar al cliente del día en que será entregado el pedido	●					10 min.	
18	Esperar hasta la llegada de la fecha acordada para hacer la entrega.				●		Y min.	Tiempo variable en función al volumen y características del pedido, así como al número de pedidos en cola desde que se envía la orden de compra.
19	Cargar el pedido sobre el medio de transporte.	●					120 min.	
20	Entregar la documentación tramitada al conductor(es) contratado(s).	●					10 min.	Después del traslado, la documentación debe entregarse al cliente.
<b>Sumatoria del tiempo total del proceso</b>							2940 min + X + Y.	

Fuente. Elaboración propia.

Continuando con el siguiente INCOTERM, se presenta el diagrama de caracterización de procesos (PEPSU) para la comercialización aplicando Free On Board (FOB):

**Tabla 7.** Diagrama PEPSU de la comercialización de madera aserrada por FOB.

Proceso: Comercialización de madera aserrada por FOB.			Fecha: 01/03/2021	
Objetivo: Despachar el pedido de madera aserrada en óptimas condiciones y cumpliendo los requisitos reglamentarios siguiendo la normativa Free On Board (FOB)				
PROVEEDOR	ENTRADAS	PROCESOS	SALIDAS	USUARIOS
Mayorista o "Broker".	Contacto del cliente para solicitar un pedido.	Contacto preliminar del cliente.	Pedido terminado y entregado en el muelle del puerto de origen con la documentación requerida.	Todas aquellas empresas que solicitan los servicios de fabricación de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A. que requieran la elaboración de tablonés y otros derivados de la madera de pino Caribe.
		Generar la orden de compra.		
		Realizar el comité de producción.		
		Conocer el ETA (Estimated Time of Arrival) del barco que transportará la mercancía.		
		Definir ETD (Estimated Time of Delivery) del pedido para ser llevado al puerto de origen.		
		Acelerar o ralentizar el pedido en el área de producción.		
Realizar "Packing List" preliminar para llevar a cabo los trámites de exportación.				

		Realizar los trámites con la SNA, SENIAT e INSAI.		
		Pagar los impuestos y aranceles dados por el SENIAT.		
		Contratar empresa para realizar una fumigación.		
		Notificar al puerto la fecha en que la mercancía será trasladada.		
		Tramitar los siguientes documentos: Guías de Circulación, Licencia de Exportación, Certificado de Tratamiento Térmico, Notas de Despacho y "Packing List".		
		Contratar el servicio de transporte para trasladar el pedido al puerto de origen acordado.		
		Cargar el pedido en el transporte dispuesto en planta.		
		Entregar la documentación tramitada al conductor(es) contratado(s).		

		Trasladar los productos al muelle del puerto de origen.		
		Recepción del equipo del puerto y del agente aduanal.		
		Juntar las Notas de Despacho para generar el "Packing List" o Lista Final.		
		Juntar las guías de circulación para generar la Licencia de Exportación.		
		Entregar los documentos al agente aduanal.		
		Revisión del escuadrón antidrogas.		
		Fumigación de la mercancía por parte de empresa contratada.		
		Recibir el certificado de fumigación.		
		Obtener certificado fitosanitario.		
		Verificar el estado del contenedor.		
		Atracado del barco en el muelle.		
		Emisión del Notice of Readiness (NOR)		

		Cargar la mercancía en el contenedor.		
		Cargar contenedor en el barco.		
		Recibir “Bill of Lading” y el Estimated Time of Arrival (ETA).		
		Enviar los documentos y notificación del ETA al cliente.		

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de procesos asociado a la comercialización de madera aserrada siguiendo el proceso Free On Board (FOB):

**Tabla 8.** Diagrama de flujo de procesos para la comercialización por FOB.

Método:	Actual	Diagrama de Flujo de Procesos	Resumen				
	Producto		Actividad	Actual		Propuesta	
	Diagrama N°:			Cantidad	Tiempo (min)	Cantidad	Tiempo (min)
<b>Objetivo:</b>	Comercializar madera aserrada siguiendo el proceso FOB.		Operación	46	9930 min.		
			Transporte	1	480 min.		
			Inspección	2	180 min.		
<b>Lugar:</b>	Forestal Trillium de Venezuela, C.A. (Zona Industrial Macapaima)		Demora	2	X + Y min.		
<b>Elaborado por:</b>	Br. Luis Corujo		Almacén	1			
<b>Aprobado por:</b>	Ing. Luisa Vera						
	Ing. Nabih Douaihy		Distancia Total (Km)	350 Km.			
			Tiempo Total (min)	10590 min. + X + Y			

N°	Descripción						Tiempo (min)	Observaciones
1	Recibir contacto del cliente con el Gerente de ventas.	●					10 min.	El contacto puede ser telefónico o por correo electrónico.
2	Enviar menú de productos de la empresa al cliente.	●					10 min.	Envío por correo electrónico.
3	Recibir respuesta del cliente respecto al tipo de producto y dimensiones.	●					480 min.	Respuesta aproximada a una jornada de trabajo de 8 horas.
4	Enviar menú de calidad de los productos de la empresa al cliente.	●					10 min.	Envío por correo electrónico.
5	Recibir respuesta del cliente a las condiciones de calidad del producto.	●					480 min.	Respuesta aproximada a una jornada de trabajo de 8 horas.
6	Enviar la cotización realizada por la empresa para hacer el pedido.	●					60 min.	Envío por correo electrónico.
7	Recibir la aceptación de la cotización y definición del INCOTERM.	●					480 min.	Respuesta aproximada a una jornada de trabajo de 8 horas.
8	Generar Orden de Compra.	●					60 min.	Se le envía al cliente y pasa a administración.
9	Realizar Comité de Producción	●					120 min.	Gerentes de: Ventas, Producción y Planta.
10	Comunicar al agente aduanal los pedidos que están en producción.	●					30 min.	
11	Recibir el Estimated Time of Arrival (ETA) del contenedor que transportara el pedido.	●					10 min.	
12	Calcular la fecha estimada de entrada o ETD (Estimated Time of Delivery) a puerto de la mercancía.	●					20 min.	Entre gerente de ventas y agente aduanal
13	Comunicar al Comité de Producción la necesidad de acelerar o ralentizar la elaboración del pedido.	●					120 min.	Dependiendo del ETD del contenedor.
14	Esperar hasta que el pedido se encuentre en el proceso de producción.				●		X min.	Tiempo variable en función al volumen y características del pedido, así como al número de pedidos en cola desde que se envía la orden de compra.

15	Elaborar un "Packing List" preliminar	●					60 min.	Basado en los resultados esperados.
16	Notificar a la Superintendencia Nacional Antidrogas (SNA) de la operación comercial a realizar.	●					60 min.	Presentar "Packing List" preliminar.
17	Notificar al Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria (SENIAT) de la operación a realizar.	●					60 min.	Presentar "Packing List" preliminar.  Asimismo, se menciona: fecha, muelle y embarcación que realizará el traslado de la mercancía.
18	Notificar al Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) de la operación a realizar.	●					60 min.	Presentar "Packing List" preliminar.  Asimismo, se menciona: el volumen de madera a ser transado, manifestando el muelle de origen y características del producto.
19	Recibir respuesta de la SNA.	●					960 min.	Generalmente indican el número de funcionarios que irán a hacer la inspección.
20	Recibir respuesta del SENIAT.	●					960 min.	Generalmente indican los impuestos por derecho de exportación y diversos aranceles a cancelar.
21	Recibir respuesta del INSAI.	●					960 min	Pueden solicitar una fumigación de la mercancía. Por ello, entregan al gerente de ventas una lista de químicos para fumigar.  El certificado generado por la empresa contratada, debe ser consignado para obtener el certificado fitosanitario.
22	Pagar los impuestos y aranceles calculados por el SENIAT.	●					20 min.	Esto genera la Declaración Única de Aduana, documento solicitado posteriormente.

23	Contratar una empresa de fumigación que disponga de los químicos indicados por el INSAI.	●					20 min.	
24	Comunicar al INSAI de la contratación del servicio de fumigación y los químicos que serán utilizados.	●					10 min.	Además, se indica la fecha y hora estimada en que se llevara a cabo la fumigación.
25	Comunicar a la entidad portuaria la fecha estimada en que la empresa empezara a trasladar mercancía.	●					10 min.	Con esto, el puerto notifica de los equipos y espacios que tendrá a disposición de la empresa Forestal Trillium de Venezuela y su mercancía.
26	Tramitar las guías de circulación necesarias para transportar el producto.	●					960 min.	Dado por el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo. Se presenta un "Packing List" preliminar.
27	Tramitar la licencia de exportación	●					960 min.	Dado por Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo. Basada en las guías de circulación y "Packing List" preliminar.
28	Obtener el certificado de tratamiento térmico	●					960 min.	Otorgado por el Área de secado de la empresa, basado en la certificación NIMF-15 dada por el INSAI.
29	Contratar el servicio de transporte que llevara el pedido al cliente.	●					20 min.	
30	Esperar hasta la llegada de la fecha acordada para hacer la entrega.				●		Y min.	Tiempo variable en función al volumen y características del pedido, así como al número de pedidos en cola desde que se envía la orden de compra.
31	Recibir las Notas de Despacho	●					10 min.	Notas asociadas a una factura y que describen el producto final.
32	Recibir las Listas de Empaque o "Packing List" finales.	●					10 min.	Describe todos los tipos de paquetes a ingresar, indicando: cant. de pzas. por cada lote, dimensiones de pzas. de cada lote (long, ancho y espesor) y cumplir NIMF – 15.

33	Cargar el pedido sobre el medio de transporte.	●					120 min.	La carga del producto se hace desde la planta industrial de la empresa.
34	Entregar la documentación tramitada al conductor(es) contratado(s).	●					10 min.	Al terminar el traslado, la documentación debe entregarse al gerente de ventas o agente aduanal.
35	Trasladar al muelle del puerto de origen.		●				480 min.	Los documentos que deben tener son: Guía de Circulación y Nota de Despacho.  Traslado a puerto de Guanta = 350 Km.
36	Descargar el pedido en el almacén del muelle.	●					120 min.	
37	Almacenamiento en el espacio asignado por las autoridades del muelle					●		
38	Entregar la documentación inicial requerida al agente aduanal.	●					10 min.	Los documentos son: "Packing List", Guías de Circulación, Licencia de Exportación, Certificado de Tratamiento Térmico.
39	Entregar la Declaración Única de Aduanas al agente aduanal.	●					10 min.	La declaración corresponde al pago de los impuestos y aranceles indicados por el SENIAT.
40	Inspección del Escuadrón Antidrogas.			●			120 min.	Enviado por la SNA
41	Realizar fumigación de la mercancía.	●					120 min.	
42	Recibir certificado de fumigación.	●					10 min.	
43	Entregar el certificado de fumigación al INSAI y obtener el certificado fitosanitario	●					10 min.	
44	Entregar el certificado fitosanitario al agente aduanal	●					480 min.	Se obtiene a través del INSAI con: Guías de Circulación, Licencia de Exportación, Certificado de Fumigación, Certificado de Tratamiento Térmico y "Packing List"

45	Inspeccionar el estado del contenedor.						60 min.	Actividad importante ya que la madera no puede estar expuesta a la humedad, pierde sus propiedades y el trabajo realizado.
46	Recibir el Notice of Readiness (NOR).						480 min.	Aviso de que el barco está en condiciones y preparado para recibir el cargamento.
47	Cargar el pedido en el contenedor.						180 min.	Operación que puede ser nuevamente inspeccionada por un equipo de la SNA.
48	Cargar el contenedor en el barco.						120 min.	Operación que puede ser inspeccionada por un equipo de la SNA.
49	Recibir el "Bill of Lading" (B/L) o Conocimiento de Embarque del puerto de origen						240 min.	Documento que le otorga la potestad de la mercancía a la agencia naviera que transporta.
50	Recibir el tiempo estimado de llegada o "Estimated Time of Arrival" (ETA)						10 min.	
51	Enviar toda la documentación al cliente que retirara en el puerto destino.						10 min.	A cargo del agente aduanal.
52	Informar al cliente del ETA						10 min.	Además del cliente, deben estar notificados: agente aduanal, agencia naviera y despachador.
<b>Sumatoria del tiempo total del proceso</b>							<b>10590 min. + X+Y.</b>	

*Fuente. Elaboración propia.*

Finalmente, se presenta el diagrama de caracterización de procesos (PEPSU) para la comercialización aplicando Cost, Insurance and Freight (CIF):

**Tabla 9.** Diagrama PEPSU de la comercialización de madera aserrada por CIF.

<b>Proceso:</b> Comercialización de madera aserrada por CIF.		<b>Fecha:</b> 01/03/2021		
<b>Objetivo:</b> Despachar el pedido de madera aserrada en óptimas condiciones y cumpliendo los requisitos reglamentarios siguiendo la normativa Cost, Insurance and Freight (CIF).				
<b>PROVEEDOR</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>PROCESOS</b>	<b>SALIDAS</b>	<b>USUARIOS</b>
Mayorista o “Broker”.	Contacto del cliente para solicitar un pedido.	Contacto preliminar del cliente.	Pedido terminado y cargado en el transporte para su despacho.	Todas aquellas empresas que solicitan los servicios de fabricación de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A. que requieran la elaboración de tablonés y otros derivados de la madera de pino Caribe.
		Generar la orden de compra.		
		Realizar el comité de producción.		
		Consolidar una fecha de atracado del barco en muelle del puerto de origen.		
		Definir ETD (Estimated Time of Delivery) del pedido para ser llevado al puerto de origen.		
		Acelerar o ralentizar el pedido.		
		Realizar “Packing List” preliminar.		
		Realizar los trámites legales con las siguientes instituciones: SNA, SENIAT e INSAI.		
Pagar los impuestos y aranceles dados por el SENIAT.				

		Contratar empresa para realizar una fumigación.		
		Notificar al puerto la fecha en que la mercancía será trasladada al muelle.		
		Tramitar documentos: Guías de Circulación, Licencia de Exportación, Certificado de Tratamiento Térmico, Notas de Despacho y "Packing List".		
		Contratar el servicio de transporte para trasladar el pedido a puerto de origen.		
		Cargar el pedido en el transporte dispuesto en planta para el traslado.		
		Entregar la documentación tramitada al conductor(es) contratado(s).		
		Trasladar los productos al muelle del puerto de origen.		
		Recepción del equipo del puerto y el agente aduanal.		

		Pagar el seguro de transporte de mercancías.		
		Juntar las Notas de Despacho para generar el "Packing List" o		
		Juntar las guías de circulación para generar la Licencia de Exportación.		
		Entregar los documentos al agente aduanal.		
		Revisión del escuadrón antidrogas.		
		Fumigación de la mercancía por parte de empresa contratada.		
		Entrega del certificado de fumigación al agente aduanal.		
		Obtener certificado fitosanitario.		
		Verificar el contenedor.		
		Atracado del barco en el muelle.		
		Emisión del Notice of Readiness (NOR)		
		Cargar la mercancía en el contenedor.		
		Cargar contenedor en el barco.		

		Recibir “Bill of Lading” y el Estimated Time of Arrival (ETA)		
		Dar documentos y notificación del ETA al cliente.		
		Traslado en barco.		
		Llegada al muelle destino.		
		Entrega del “Bill of Lading” al cliente o agente		

Fuente: Elaboración Propia.

Acto seguido, se presenta el diagrama de flujo de procesos asociado a la comercialización de madera aserrada siguiendo el proceso Cost, Insurance and Freight (CIF):

**Tabla 10.** Diagrama de flujo de procesos para la comercialización por CIF.

Método:	Actual	Diagrama de Flujo de Procesos	Resumen				
	Tipo:		Actividad	Actual		Propuesta	
Diagrama N°:	Producto			Cantidad	Tiempo (min)	Cantidad	Tiempo (min)
<b>Objetivo:</b>	4	Comercializar madera aserrada siguiendo el proceso CIF.	Operación	50	11220 min.		
			Transporte	2	3660 min.		
			Inspección	2	180 min.		
<b>Lugar:</b>		Forestal Trillium de Venezuela, C.A. (Zona Industrial Macapaima)	Demora	2	X + Y		
<b>Elaborado por:</b>		Br. Luis Corujo	Almacén	1			
<b>Aprobado por:</b>		Ing. Luisa Vera					
		Ing. Nabih Douaihy	Distancia Total (Km)	1940 Km.			
			Tiempo Total (min)	15060 min. + X + Y			

N°	Descripción						Tiempo (min)	Observaciones
1	Recibir contacto del cliente con el Gerente de ventas.	●					10 min.	El contacto puede ser telefónico o por correo electrónico.
2	Enviar menú de productos de la empresa al cliente.	●					10 min.	Envío por correo electrónico.
3	Recibir respuesta del cliente respecto al tipo de producto y dimensiones que necesita.	●					480 min.	Respuesta aproximada a una jornada de trabajo de 8 horas.
4	Enviar menú de calidad de los productos de la empresa al cliente.	●					10 min.	Envío por correo electrónico.
5	Recibir respuesta del cliente a las condiciones de calidad del producto.	●					480 min.	Respuesta aproximada a una jornada de trabajo de 8 horas.
6	Enviar la cotización realizada por la empresa para hacer el pedido.	●					60 min.	Envío por correo electrónico.
7	Recibir la aceptación de la cotización y definición del INCOTERM a utilizar.	●					480 min.	Respuesta aproximada a una jornada de trabajo de 8 horas.
8	Generar Orden de Compra.	●					60 min.	Se le envía al cliente y pasa a administración.
9	Realizar Comité de Producción	●					120 min.	Gerentes de: Ventas, Producción y Planta.
10	Comunicar al agente aduanal los pedidos que están en producción	●					30 min.	
11	Solicitar a la agencia naviera una ventana para trasladar el pedido	●					10 min.	Una ventana de tiempo es un rango en que el barco podría llegar, hacer el cargamento y continuar su ruta pautada.
12	Recibir respuesta de la agencia naviera indicando la ventana de tiempo disponible	●					960 min.	
13	Solicitar y acordar con las entidades del puerto una ventana de tiempo para atracar el barco.	●					120 min.	Manifiestar la ventana de tiempo que ofrece la agencia naviera. El periodo estándar necesitado es de al menos 48 horas para realizar la operación.

14	Comunicar del acuerdo a la agencia naviera, al comité de producción y al agente aduanal.	●					10 min.	
15	Esperar hasta que el pedido se encuentre en el proceso de producción.				●		X min.	Tiempo variable en función al volumen y características del pedido, así como al número de pedidos en cola desde que se envía la orden de compra.
16	Elaborar un “Packing List” preliminar	●					60 min.	Basado en los resultados esperados
17	Notificar a la Superintendencia Nacional Antidrogas (SNA) de la operación comercial a realizar.	●					60 min.	Presentar “Packing List” preliminar.
18	Notificar al Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria (SENIAT) de la operación a realizar.	●					60 min.	Presentar “Packing List” preliminar. Asimismo, se menciona: fecha, muelle y embarcación.
19	Notificar al Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) de la operación a realizar.	●					60 min.	Presentar “Packing List” preliminar. Se menciona: el volumen de madera a transar, manifestando el muelle de origen y características del producto.
20	Recibir respuesta de la SNA.	●					960 min.	Generalmente indican el número de funcionarios que irán a hacer la inspección.
21	Recibir respuesta del SENIAT.	●					960 min.	Indican los impuestos por derecho de exportación y diversos aranceles a cancelar.
22	Recibir respuesta del INSAI.	●					960 min	Pueden solicitar una fumigación de la mercancía. Por ello, entregan al exportador una lista de químicos para fumigar. El certificado generado por la empresa contratada, se utiliza para obtener el certificado fitosanitario.

23	Pagar los impuestos y aranceles calculados por el SENIAT.	●					20 min.	Esto genera la Declaración Única de Aduana, documento solicitado posteriormente en el proceso de comercialización.
24	Contratar una empresa de fumigación que disponga de los químicos indicados por el INSAI.	●					20 min.	
25	Comunicar al INSAI de la contratación del servicio de fumigación y los químicos que serán utilizados.	●					10 min.	Además, se indica la fecha y hora estimada en que se llevara a cabo la fumigación.
26	Comunicar a la entidad portuaria la fecha estimada en que la empresa empezara a trasladar mercancía.	●					10 min.	Con esto, el puerto notifica de los equipos y espacios que tendrá a disposición de la empresa Forestal Trillium de Venezuela y su mercancía.
27	Tramitar las guías de circulación necesarias para transportar el producto.	●					960 min.	Dado por el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo. Se presenta un "Packing List" preliminar.
28	Tramitar la licencia de exportación	●					960 min.	Dado por Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo. Basada en las guías de circulación y "Packing List" preliminar.
29	Obtener el certificado de tratamiento térmico	●					960 min.	Otorgado por el Área de secado de la empresa, basado en la certificación NIMF-15 dada por el INSAI.
30	Contratar el servicio de transporte que llevara el pedido al cliente.	●					20 min.	
31	Esperar hasta la llegada de la fecha acordada para hacer la entrega.				●		Y min.	Tiempo variable en función al volumen y características del pedido, así como al número de pedidos en cola desde que se envía la orden de compra.
32	Recibir las Notas de Despacho	●					10 min.	Notas asociadas a una factura y que describen el producto final.

33	Recibir las Listas de Empaque o "Packing List" finales.	●					10 min.	Describe todos los tipos de paquetes a ingresar, indicando: cantidad de piezas por cada tipo de lote, dimensiones de las piezas de cada tipo de lote (longitud, ancho y espesor) y cumplimiento de cada tipo de lote con la NIMF – 15.  Está basado en las Notas de Despacho.
34	Cargar el pedido sobre el medio de transporte.	●					120 min.	La carga del producto se hace desde la planta industrial de la empresa.
35	Entregar la documentación tramitada al conductor(es) contratado(s).	●					10 min.	Al terminar el traslado, la documentación debe entregarse al gerente de ventas o agente aduanal.
36	Trasladar al muelle del puerto de origen.		●				480 min.	Los documentos que deben tener son: Guía de Circulación y Nota de Despacho.  Traslado a puerto de Guanta = 350 Km.
37	Descargar el pedido en el almacén del muelle.	●					120 min.	
38	Almacenamiento en el espacio asignado por las autoridades del muelle					●		
39	Entregar la documentación inicial requerida al agente aduanal.	●					10 min.	Los documentos son: "Packing List", Guías de Circulación, Licencia de Exportación, Certificado de Tratamiento Térmico.
40	Pagar el seguro de transporte de mercancías	●					20 min.	
41	Entregar el Comprobante del Seguro y la Declaración Única de Aduanas al agente aduanal.	●					10 min.	La declaración corresponde al pago de los impuestos y aranceles indicados por el SENIAT anteriormente.
42	Inspección del Escuadrón Antidrogas.			●			120 min.	Enviado por la SNA

43	Realizar fumigación de la mercancía.	●					120 min.	
44	Recibir certificado de fumigación.	●					10 min.	
45	Entregar el certificado de fumigación al agente aduanal.	●					10 min.	
46	Tramitar el certificado fitosanitario	●					480 min.	El cual se obtiene a través del INSAI con: Guías de Circulación, Licencia de Exportación, Certificado de Fumigación, Certificado de Tratamiento Térmico y "Packing List"
47	Inspeccionar el estado del contenedor.			●			60 min.	Actividad importante ya que la madera no puede estar expuesta a la humedad, pierde sus propiedades y el trabajo realizado.
48	Recibir el Notice of Readiness (NOR).	●					480 min.	Aviso de que el barco está en condiciones y preparado para recibir el cargamento.
49	Cargar el pedido en el contenedor.	●					180 min.	Operación que puede ser nuevamente inspeccionada por un equipo de la SNA.
50	Cargar el contenedor en el barco.	●					120 min.	Operación que puede ser inspeccionada por un equipo de la SNA.
51	Recibir el "Bill of Lading" (B/L) o Conocimiento de Embarque del puerto de origen	●					240 min.	Documento que le otorga la potestad de la mercancía a la agencia naviera que transporta.
52	Recibir el tiempo estimado de llegada o "Estimated Time of Arrival" (ETA)	●					10 min.	
53	Enviar toda la documentación al cliente que retirara en el puerto destino.	●					10 min.	A cargo del agente aduanal.
54	Informar al cliente del ETA	●					10 min.	Además del cliente, deben estar notificados: agente aduanal, agencia naviera y despachador.

55	Traslado del barco		●				3180 min.	Traslado Guanta – Jamaica (1590 Km).
56	Atracar el barco en el puerto destino	●					60 min.	
57	Entrega del “Bill of Lading” del puerto destino al cliente.	●					240 min.	Documento que expide la agencia naviera para entregar formalmente la legalidad de la mercancía al cliente.
<b>Sumatoria del tiempo total del proceso</b>							15060 min. + X + Y.	

*Fuente. Elaboración propia.*

Tomando en cuenta la estructuración de todos los elementos que intervienen en el proceso, producto de la exhaustiva investigación y observación, se prepararon modelos de entrevistas aplicables al personal experto de la organización. Por esta razón, y con base a las entrevistas realizadas al Gerente de operaciones, se elaboró una lista de verificación para validar la información obtenida y complementar el diagnóstico de la situación actual del proceso de producción y comercialización

Sin embargo, antes de exhibir esta lista de verificación, de acuerdo a lo que establece (Mallar, 2010, pág. 18) en su publicación *La gestión por procesos - Un enfoque de gestión eficiente*, indica que una vez elegido el proceso: “...hay que verificar de qué manera éste da respuesta a los objetivos estratégicos, y si no es así, habrá que abordar el diseño o rediseño del proceso”. Por esta razón, antes de proceder a analizar la información recolectada, debe llevarse a cabo una revisión prudente del material en cuestión; ya que en base a estos datos se detectarán los principales problemas y sus causas sobre los procesos asociados a la producción y comercialización de Forestal Trillium de Venezuela, C. A.

Además, el autor recuerda la necesidad de manifestar que de esta manera: “...han quedado definidos los problemas que presenta el proceso y que tienen mayor incidencia sobre los objetivos

estratégicos de la organización y sobre los clientes internos y/o externos del mismo...”. Es por ello que aplicar una lista de verificación permite englobar distintos aspectos de la organización, pero manteniendo una orientación que apunte a cumplir la misión, así como los objetivos; con miras a materializar la visión de cara al futuro de la empresa.

Basado en estos argumentos, se presenta la lista de verificación que contempla una serie de criterios que impactan en el desarrollo de los procesos:

*Tabla 11. Lista de verificación.*

Criterio	Cumple	
	Si	No
Uso optimo del área de trabajo para realizar el proceso		X
Normas y Señalización de Seguridad		X
Herramientas adecuadas	X	
Historial libre de accidentes laborales	X	
Adecuada medición de la calidad	X	
Registros estadísticos del proceso		X
Acceso constante a insumos y materia prima		X
Manejo de inventario (insumos/materia prima)	X	
Existen procedimientos para ejecución de tareas		X
Actualización en la gestión de sus procesos		X
Existen indicadores que midan la eficiencia de sus actividades		X
Entrenamiento y formación técnica del personal de producción		X
Adecuación del plan de Mantenimientos		X
Uso de nuevas tendencias tecnológicas		X

*Fuente: Elaboración Propia.*

Según los datos que arroja la lista de verificación donde se sintetiza la información adquirida a partir de la entrevista semiestructurada, se evidencia que el proceso cumple tan solo

con el 28.6% de los indicadores tomados en cuenta para evaluar el proceso, reflejando que el proceso no cumple con el 71.4% de los mismos. Por lo tanto, se construyó una lluvia de ideas para develar las posibles causas a los problemas anteriormente mencionados. Esta lluvia de ideas manifestó una serie de planteamientos útiles para el desarrollo posterior del diagrama causa – efecto, aspecto fundamental para lograr concluir el objetivo en cuestión. Los elementos que surgieron fueron:

**Tabla 12.** *Postulados principales de la lluvia de ideas.*

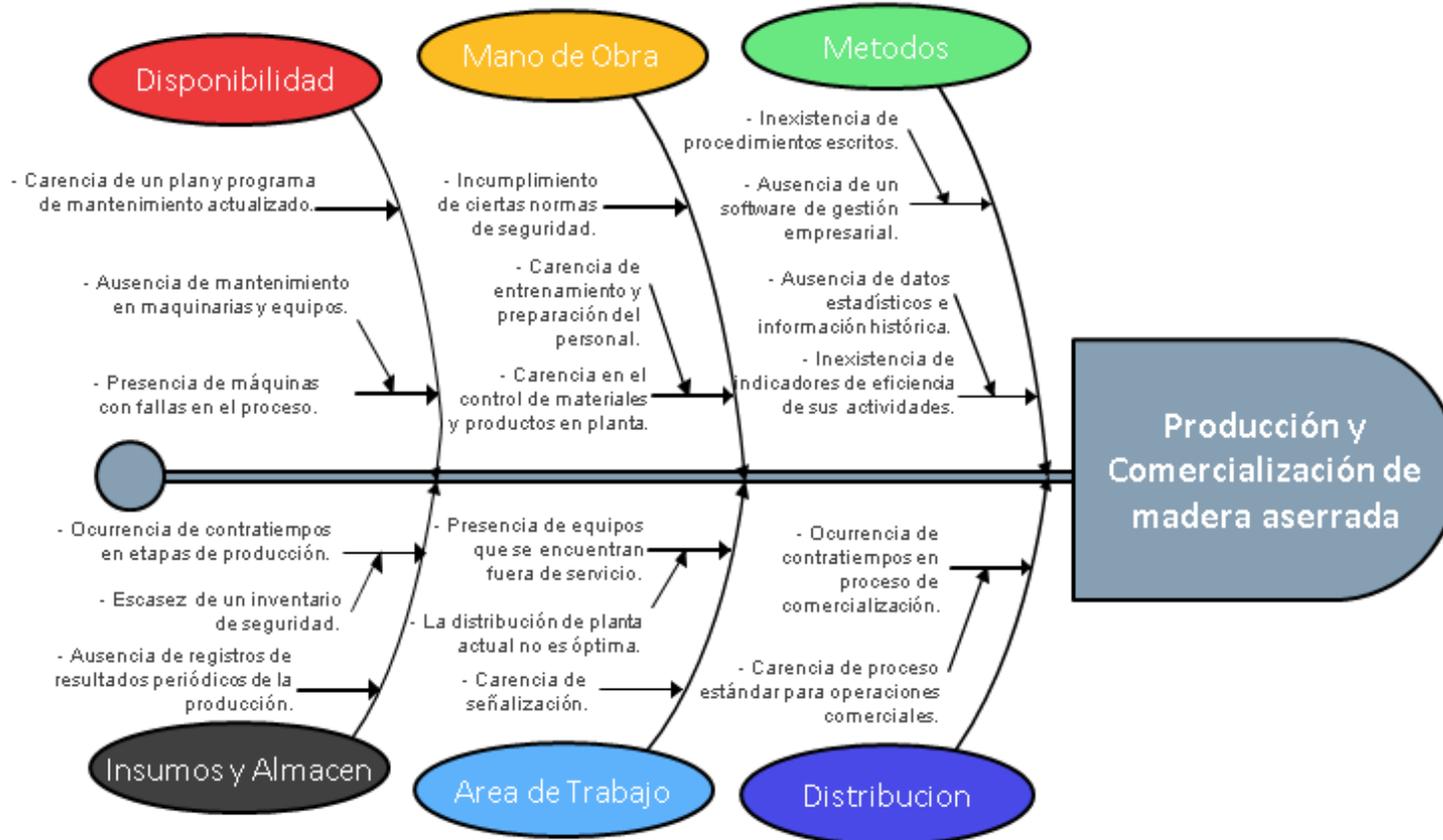
<b>Postulados principales de la lluvia de ideas</b>
La distribución de planta actual no es óptima.
Carencia de un plan y programa de mantenimiento actualizado.
Ausencia de mantenimiento en maquinarias y equipos.
Presencia de máquinas con fallas en el proceso.
Carencia en el control de materiales y productos en planta
Ausencia de datos estadísticos e información histórica.
Ocurrencia de contratiempos en etapas de producción.
Escasez de un inventario de seguridad.
Carencia de señalización.
Ausencia de registros de resultados periódicos de la producción.
Inexistencia de procedimientos escritos.
Carencia de entrenamiento y preparación del personal.
Incumplimiento de ciertas normas de seguridad.
Ocurrencia de contratiempos en proceso de comercialización.
Carencia de proceso estándar para operaciones comerciales.
Ausencia de un software de gestión empresarial.
Presencia de equipos que se encuentran fuera de servicio.
Inexistencia de indicadores de eficiencia de sus actividades.

*Fuente: Elaboración propia.*

Una vez sintetizados los postulados principales que han surgido de dicha lluvia de ideas o brainstorming, debe plasmarse esta información en un diagrama que permita tener una mejor comprensión de las causas raíces de los problemas y su impacto sobre el proceso medular a analizar, en función a diferentes áreas que forman parte del mismo.

A continuación, se presenta el diagrama Causa-Efecto construido a partir de la lluvia de ideas y la información obtenida de los procedimientos anteriores:

**Figura 29.** Diagrama Causa-Efecto correspondiente al diagnóstico de los procesos de producción y comercialización que se llevan a cabo en la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A.



Fuente: Elaboración Propia.

El diagrama de causa-efecto muestra las causas principales y raíz que ocasionan el problema planteado. Es importante resaltar que se realiza un solo diagrama para ambos procesos debido a que, aunque en el objetivo anterior se presentaron como dos procesos independientes por la naturaleza de sus operaciones, las oportunidades de mejora se presentan de igual manera en ambos procesos. Para construirlo se tomaron en cuenta seis categorías que influyen en el proceso considerado, los cuales son: Métodos, Mano de Obra, Disponibilidad, Insumos y Almacén, Área de Trabajo y Distribución. A través de él se reconocieron las causas principales del problema analizado.

## **5.2. Objetivo 2: Determinar los parámetros del sistema de gestión de producción y comercialización en la empresa.**

Para determinar los parámetros del sistema de gestión de los procesos de producción y comercialización y los requisitos necesarios para poder llevar a cabo una mejora del proceso, se elaboró una matriz de priorización, siguiendo el método de consenso de criterios; el cual permite traducir observaciones cualitativas en valores cuantitativos de acuerdo a cada criterio para poder construir el diagrama de Pareto.

Se le solicitó al Gerente de operaciones, al Gerente de planta y a un operador de la línea de producción que ponderaran en una escala del 1 al 10 los siguientes indicadores, para así poder elaborar un diagrama de Pareto con base a las prioridades manifestadas. Acto seguido, los puntajes colocados fueron sumados y, con base al total, se determinó el peso porcentual de cada uno en la totalidad de las necesidades especificadas para el proceso de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C. A. La matriz de priorización se presenta a continuación:

**Tabla 13.** Matriz de priorización por método de consenso de criterios.

Causas	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Suma Expertos	Porcentaje %
La distribución de planta actual no es óptima.	1	2	1	4	1.83%
Carencia de un plan y programa de mantenimientos actualizado	9	10	8	27	12.33%
Ausencia de mantenimiento en maquinarias y equipos.	2	2	1	5	2.28%
Presencia de máquinas con fallas en el proceso.	1	3	1	5	2.28%
Carencia en el control de materiales y productos en planta	8	9	10	27	12.33%
Ausencia de datos estadísticos e información histórica.	1	1	1	3	1.37%
Ocurrencia de contratiempos en etapas de producción.	2	1	1	4	1.83%
Escasez de un inventario de seguridad.	2	2	2	6	2.74%
Carencia de señalización.	1	1	1	3	1.37%
Ausencia de registros de resultados periódicos de la producción.	10	9	8	27	12.33%
Inexistencia de procedimientos escritos.	9	10	9	28	12.79%
Carencia de entrenamiento y preparación del personal.	1	2	2	5	2.28%
Incumplimiento de ciertas normas de seguridad.	1	1	1	3	1.37%
Ocurrencia de contratiempos en proceso de comercialización.	2	2	1	5	2.28%
Carencia de proceso estándar para operaciones comerciales.	10	10	9	29	13.24%
Ausencia de un software de gestión empresarial.	4	3	1	8	3.65%
Presencia de equipos que se encuentran fuera de servicio.	1	1	1	3	1.37%
Inexistencia de indicadores de eficiencia de sus actividades	9	10	8	27	12.33%
<b>TOTAL</b>				<b>219</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Los expertos encuestados fueron los siguientes: Experto 1 (Gerente de Operaciones), Experto 2 (Gerente de Planta) y Experto 3 (Operador de Producción). De esta manera, la data conseguida expresa los siguientes resultados de acuerdo a las puntuaciones otorgadas y al porcentaje de relevancia que tienen sobre los problemas del día a día en la empresa.

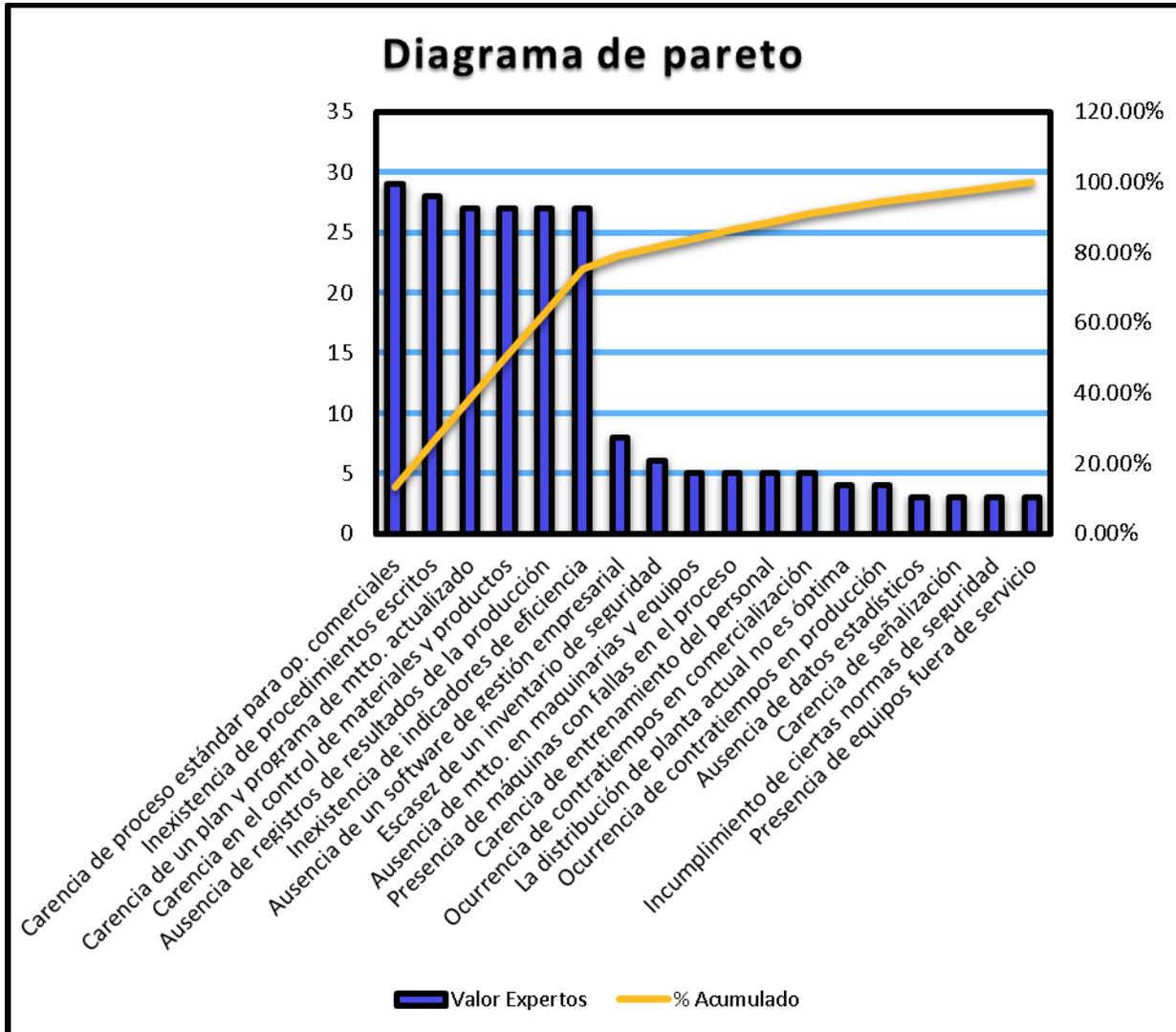
**Tabla 14.** Resultados obtenidos en orden a partir de la matriz de priorización.

Causas	Puntaje	%	% Acumulado
Carencia de proceso estándar para operaciones comerciales	29	13.24%	13.24%
Inexistencia de procedimientos escritos.	28	12.79%	26.03%
Carencia de un plan y programa de mantenimientos actualizado	27	12.33%	38.36%
Carencia en el control de materiales y productos en planta	27	12.33%	50.68%
Ausencia de registros de resultados periódicos de la producción.	27	12.33%	63.01%
Inexistencia de indicadores de eficiencia de sus actividades	27	12.33%	75.34%
Ausencia de un software de gestión empresarial.	8	3.65%	79.00%
Escasez de un inventario de seguridad.	6	2.74%	81.74%
Ausencia de mantenimiento en maquinarias y equipos.	5	2.28%	84.02%
Presencia de máquinas con fallas en el proceso.	5	2.28%	86.30%
Carencia de entrenamiento y preparación del personal.	5	2.28%	88.58%
Ocurrencia de contratiempos en proceso de comercialización.	5	2.28%	90.87%
La distribución de planta actual no es óptima.	4	1.83%	92.69%
Ocurrencia de contratiempos en etapas de producción.	4	1.83%	94.52%
Ausencia de datos estadísticos e información histórica.	3	1.37%	95.89%
Carencia de señalización.	3	1.37%	97.26%
Incumplimiento de ciertas normas de seguridad.	3	1.37%	98.63%
Presencia de equipos que se encuentran fuera de servicio.	3	1.37%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

Tomando en cuenta los resultados de la matriz de priorización, se presenta un diagrama de Pareto con el fin de graficar los elementos expuestos en las tablas anteriores:

**Figura 30.** Diagrama de Pareto con base en los resultados de la matriz de priorización por método de consenso de criterios.



Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que se consultó a los expertos su criterio para dar importancia a unas causas de problemas sobre otras. Todos los encuestados coincidieron en que el criterio seguido estaba relacionado con el factor tiempo y la pronta respuesta que se necesita sobre estos problemas que causan estragos en el día a día de la empresa Forestal Trillium de Venezuela. Por esta razón, es necesario tomar este aspecto en el desarrollo de los objetivos venideros para cubrir los requerimientos y parámetros del estudio en cuestión.

De acuerdo a los resultados arrojados por el diagrama de Pareto, con base en la matriz de priorización, se puede concluir que las causas fundamentales para ser acometidas a la brevedad posible representan aproximadamente el 80%. Asimismo, el total de estas causas representa el 33.33% del total de causas expuestas al estudio. No obstante, para solventar el problema analizado, se deben proponer soluciones a cada una de las causas raíz que genera la mayor parte del mismo. Es por ello que el diagnóstico actual aunado a los parámetros determinados mediante la aplicación de herramientas como el diagrama de causa-efecto, la matriz de priorización y el diagrama de Pareto suministro los siguientes resultados:

- Carencia de proceso estándar para operaciones comerciales:

Al tratarse de un proceso complejo, con diferentes variantes a aplicar dependiendo del tipo de INCOTERM a utilizar, es necesario contar con una metodología particular que regule estas operaciones. Aunque la empresa cuente con la trayectoria necesaria para llevar a cabo los procesos de comercialización de forma adecuada, tener un documento que registre los pasos, actividades, tiempos, participantes y demás tramites, agregara una herramienta más para cumplir con una correcta gestión de los procesos asociados a su comercialización en Venezuela.

- Inexistencia de procedimientos escritos:

La producción de bienes en la empresa es el proceso medular, tratando de obtener el máximo provecho de sus recursos, insumos y demás elementos participantes. Pese a contar con la documentación de su proceso medular, existen procesos auxiliares al mismo que forman parte de las operaciones diarias, las cuales no se encuentran estructuradas. Dentro de estas se encuentran las operaciones del aprovechamiento de rolas de madera descartadas. Alrededor de un 3% de estas rolas son descartadas inicialmente. Sin embargo, anteriormente se expuso que la empresa obtenía el máximo de quienes la integraban. Por ello, el desarrollo de un procedimiento para esta operación es clave para continuar apuntado a mejorar continuamente en la organización.

- Carencia de un plan y programa de mantenimientos actualizado:

Aunque la empresa cuente con un plan de gestión de mantenimientos, el no tener una versión actualizada del mismo, expone una necesidad pronunciada. El solo hecho de observar como la falta de mantenimiento de ciertos equipos limita o reduce la eficiencia de sus operaciones, demuestra que existe una oportunidad de mejora muy clara. Por esta razón, el primer paso para controlar adecuadamente la aplicación de su plan de mantenimiento, es necesario diseñar un instrumento que permita medir la eficiencia de las actividades asociadas a las operaciones de mantenimiento; sin importar el tipo de área, medular o auxiliar, para así aumentar la vida útil de todos los equipos.

- Ausencia de registros de resultados periódicos de la producción.

La base del éxito de todo proceso productivo no solo comienza con lograr las metas trazadas en un plazo determinado. También, parte importante pasa por registrar y almacenar

información vital sobre los procesos y sus resultados. Asimismo, el saber aprovechar estos detalles e información periódicamente es un elemento que, más allá de lo mencionado, marca la diferencia en todos los sentidos. Forestal Trillium de Venezuela, es una empresa que cuenta con el funcionamiento de sus operaciones a pleno. Sin embargo, contar con un registro constante continúa siendo una oportunidad de mejora.

- Carencia en el control de materiales y productos en planta:

En la empresa se evidencia la baja aplicación de criterios de organización de los materiales y productos almacenados. Lo cual da como resultado que se hagan múltiples recorridos en la búsqueda de los mismos, generando un mayor consumo de energía en los montacargas y reprocesos. La falta de criterios de organización y control de los elementos almacenados en la planta están relacionados entre sí, pues uno depende del otro, lo cual trae como consecuencia que se pierda el control de los productos y materiales almacenados. Por esta razón, se puede afirmar que el establecimiento de criterios de organización, mejoraría el seguimiento y control de dichos productos y materiales. Adicionalmente, se observó que no se hace seguimiento y control de los productos y embalajes almacenados, causando que se acumule suciedad.

- Inexistencia de indicadores de eficiencia de sus actividades:

La falta de indicadores de gestión que permitan medir y controlar el desempeño del proceso de producción y comercialización. Al mismo tiempo, ocasiona deficiencias en dicho proceso, pues al no medir y hacer un seguimiento adecuado al comportamiento del proceso, no se generan planes o propuestas de mejora al mismo. Asimismo, orientar el sistema de indicadores al mapa estratégico

organizacional de la empresa se trata de un aspecto complementario que valida el fin o propósito del sistema que se ha desarrollado.

### **5.3. Objetivo 3: Diseñar una propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A.**

De acuerdo al diagnóstico de los procesos de producción y comercialización que se llevan a cabo actualmente en Forestal Trillium de Venezuela, los cálculos realizados, los resultados obtenidos y el análisis de los mismos, se plantearon una serie de soluciones a las causas raíz identificadas. Por ello, el conjunto de estas ideas permitió el diseño de la propuesta de mejora en función a cuatro aspectos: Documentación de Procedimientos, Registros del proceso, Sistema de Indicadores para la gestión y Área de trabajo.

#### ***Manual de procedimientos para el proceso de Comercialización de Madera Aserrada de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A.***

La estructura del Manual de procedimientos a seguir será la propuesta por la (Universidad Nacional Autónoma de México, 1994). Por esta razón, las partes que formarán el manual serán las siguientes: Caratula, Índice, Objetivo, Normas, Capítulo I: Descripción del proceso y Diagrama de Flujo para la comercialización por EWX, Capítulo II: Descripción del proceso y Diagrama de Flujo para la comercialización por FOB, Capítulo III: Descripción del proceso y Diagrama de Flujo para la comercialización por CIF, y Anexos. La única excepción a los fundamentos estipulados por la (Universidad Nacional Autónoma de México, 1994) será el incluir un capítulo por cada tipo de INCOTERM utilizado por la empresa Forestal Trillium de Venezuela para llevar a cabo sus gestiones comerciales, es decir, habrá un capítulo para Ex Works, uno para Free On Board (FOB) y uno para Cost Insurance and Freight (CIF).

**Figura 31.** *Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 1).*



*Fuente: Elaboración Propia.*

**Figura 32.** *Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 2).*

<b>Indice</b>	<b>Pag.</b>
<b>Objetivo.</b>	<b>3</b>
<b>Normas.</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I: Descripción del proceso y Diagrama de Flujo para la comercialización por EWX.</b>	<b>6</b>
<b>Capítulo II: Descripción del proceso y Diagrama de Flujo para la comercialización por FOB.</b>	<b>9</b>
<b>Capítulo III: Descripción del proceso y Diagrama de Flujo para la comercialización por CIF.</b>	<b>16</b>
<b>Anexos.</b>	<b>23</b>

Manual de procedimientos elaborado como parte del

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO TITULADO: PROPUESTA DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA EMPRESA FORESTAL TRILLIUM DE VENEZUELA C.A.**

Presentado ante la

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

Como parte de los requisitos para optar al título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

2

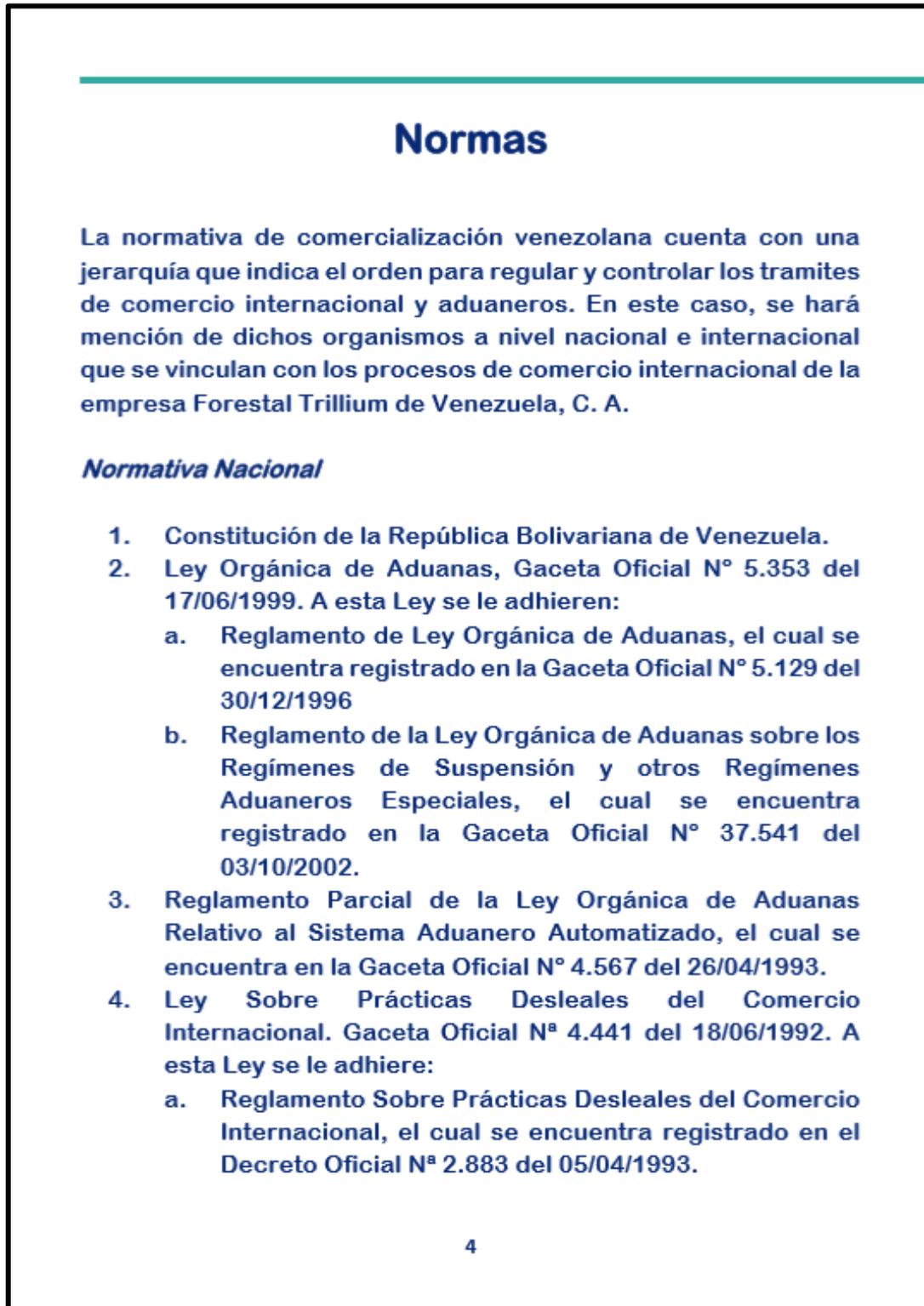
*Fuente: Elaboración Propia.*

**Figura 33.** Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 3).



Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 34.** *Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 4).*



*Fuente: Elaboración Propia.*

**Figura 35.** *Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 5).*

- 
5. Ley Sobre el Delito de Contrabando. Gaceta Oficial N<sup>o</sup> 6.017 Extraordinario del 30/12/2010.
  6. Arancel de Aduanas Gaceta Oficial N<sup>o</sup>6281 del 30/12/2016.
  7. Ley de Zonas Francas de Venezuela. Gaceta Oficial 34.772 del 08/08/1991. A la Ley mencionada se le adhiere:
    - a. Reglamento de Ley de Zonas Francas en Venezuela, el cual se encuentra registrado en la Gaceta Oficial N<sup>o</sup> 37.967 del 25/06/2004.
  8. Decreto N<sup>o</sup> 3.679 del 30/05/2005.

***Normativa Internacional***

1. La Organización de las Naciones Unidas (ONU).
2. Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI)
3. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD).
4. Organización Mundial del Comercio (OMC).
5. Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT), actualizado en 1994.
6. La Organización Mundial de Aduanas (OMA).
7. Cámara de Comercio Internacional (CCI). A esta agrupación se le adhiere:
8. International Commercial Terms (INCOTERMS), actualizado en 2020.

Figura 36. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 6).

## Capítulo I: Proceso Ex Works (EXW)

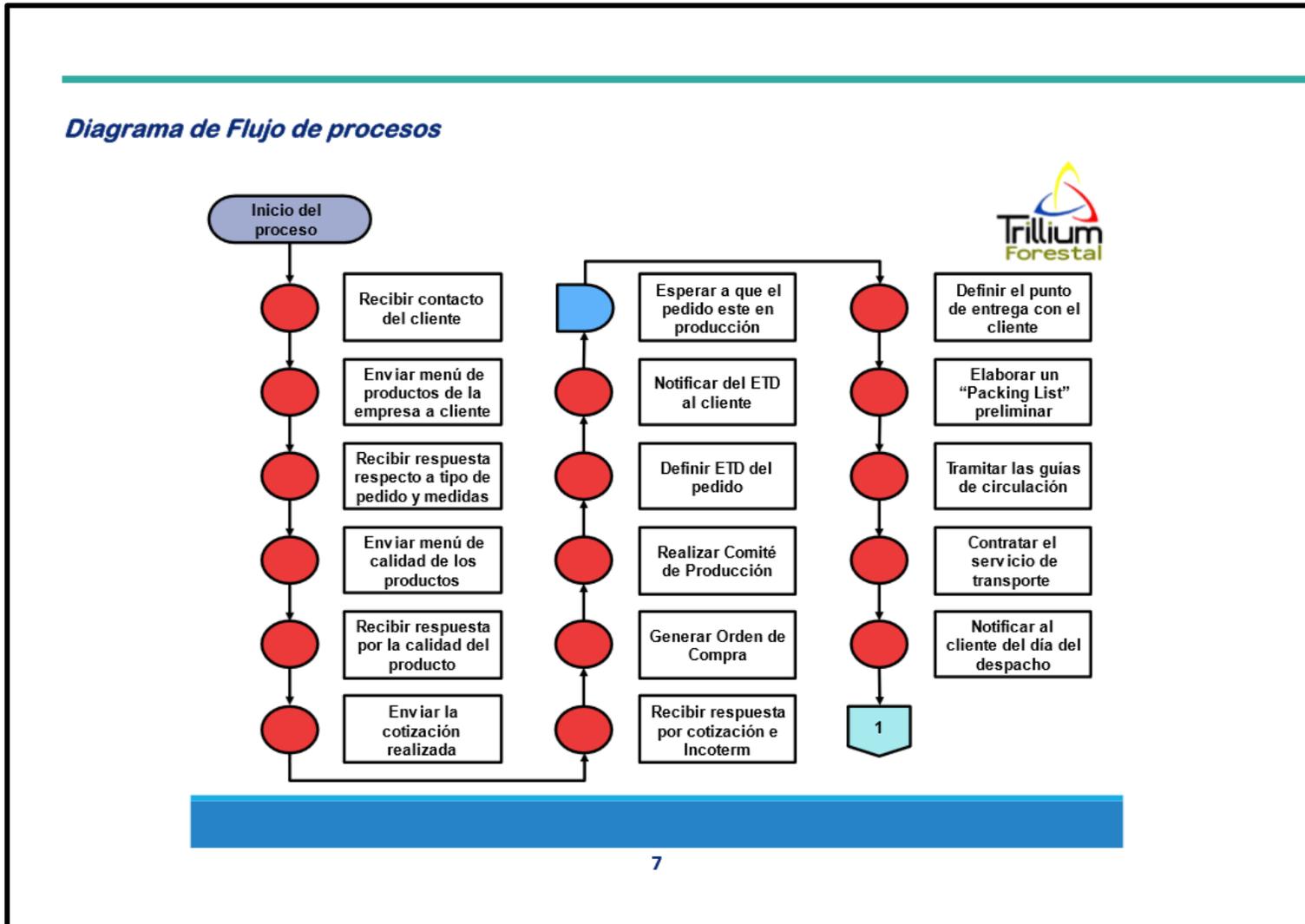
*Descripción del proceso*

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	N°
Gerente de Ventas	Recibir contacto del cliente.	1
	Enviar menú de productos de la empresa al cliente.	2
	Recibir respuesta del cliente respecto al tipo de producto y dimensiones que necesita.	3
	Enviar menú de calidad de los productos de la empresa al cliente.	4
	Recibir respuesta del cliente a las condiciones de calidad del producto.	5
	Enviar la cotización realizada por la empresa para hacer el pedido.	6
	Recibir la aceptación de la cotización y definición del INCOTERM a usar.	7
	Generar Orden de Compra.	8
Gerente de Ventas Gerente de Producción Gerente de Planta	Realizar Comité de Producción.	9
Gerente de Ventas	Definir tiempo estimado de entrega o Estimated Time of Delivery (ETD) del pedido.	10
Gerente de Ventas	Notificar el ETD del pedido al cliente.	11
	Esperar hasta que el pedido se encuentre en la fase final del proceso de producción.	12
Gerente de Ventas	Definir el punto de entrega con el cliente.	13
	Elaborar un "Packing List" preliminar.	14
	Tramitar las guías de circulación necesarias para hacer el traslado.	15
	Contratar el servicio de transporte que llevara el pedido al cliente.	16
	Notificar al cliente del día en que será entregado el pedido	17
	Esperar hasta la llegada de la fecha acordada para hacer la entrega.	18
Personal del Área de Embalaje	Cargar el pedido sobre el medio de transporte.	19
Gerente de Ventas	Entregar la documentación tramitada al conductor(es) contratado(s).	20

6

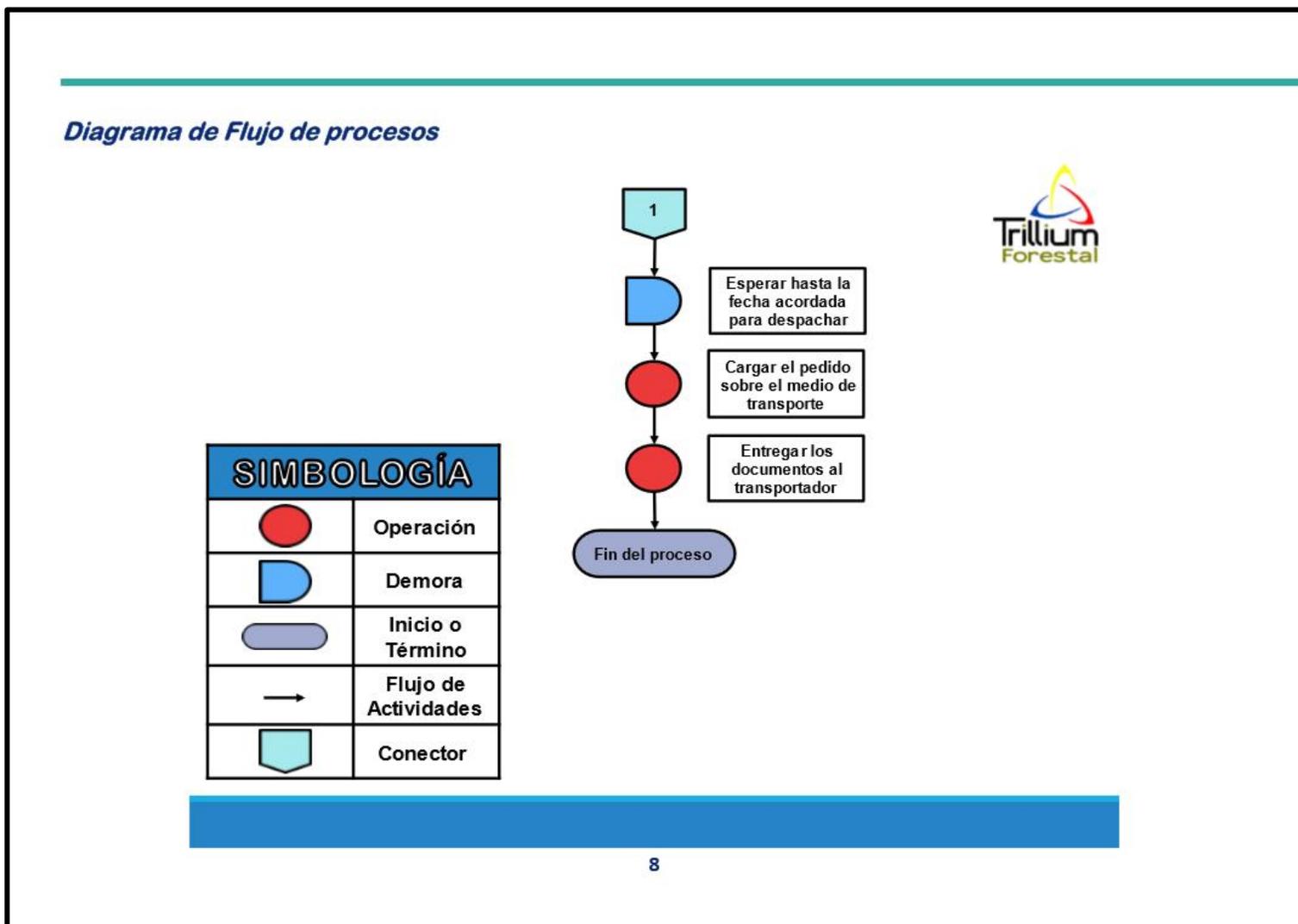
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 37. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 7).



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 38. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 8).



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 39. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 9).

<b>Capítulo II: Proceso Free On Board (FOB)</b>		
<i>Descripción del proceso</i>		
<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>N°</b>
Gerente de Ventas	Recibir contacto del cliente con el Gerente de ventas.	1
	Enviar menú de productos de la empresa al cliente.	2
	Recibir respuesta del cliente respecto al tipo de producto y dimensiones.	3
	Enviar menú de calidad de los productos de la empresa al cliente.	4
	Recibir respuesta del cliente a las condiciones de calidad del producto.	5
	Enviar la cotización realizada por la empresa para hacer el pedido, considerando las condiciones de calidad del producto solicitado por el cliente.	6
	Recibir la aceptación de la cotización y definición del INCOTERM para llevar a cabo la entrega.	7
	Generar Orden de Compra y remitir la misma con el cliente.	8
Gerente de Ventas Gerente de Producción Gerente de Planta	Realizar Comité de Producción.	9
Gerente de Ventas	Comunicar al agente aduanal los pedidos que están en producción.	10
	Recibir el Estimated Time of Arrival (ETA) del contenedor que transportara el pedido.	11
	Calcular la fecha estimada de entrada o ETD (Estimated Time of Delivery) a puerto de la mercancía.	12
	Comunicar al Comité de Producción la necesidad de acelerar o ralentizar la elaboración del pedido, para cumplir con el ETD anterior.	13
	Esperar hasta que el pedido pase de la cola de espera al proceso de producción en la planta industrial.	14

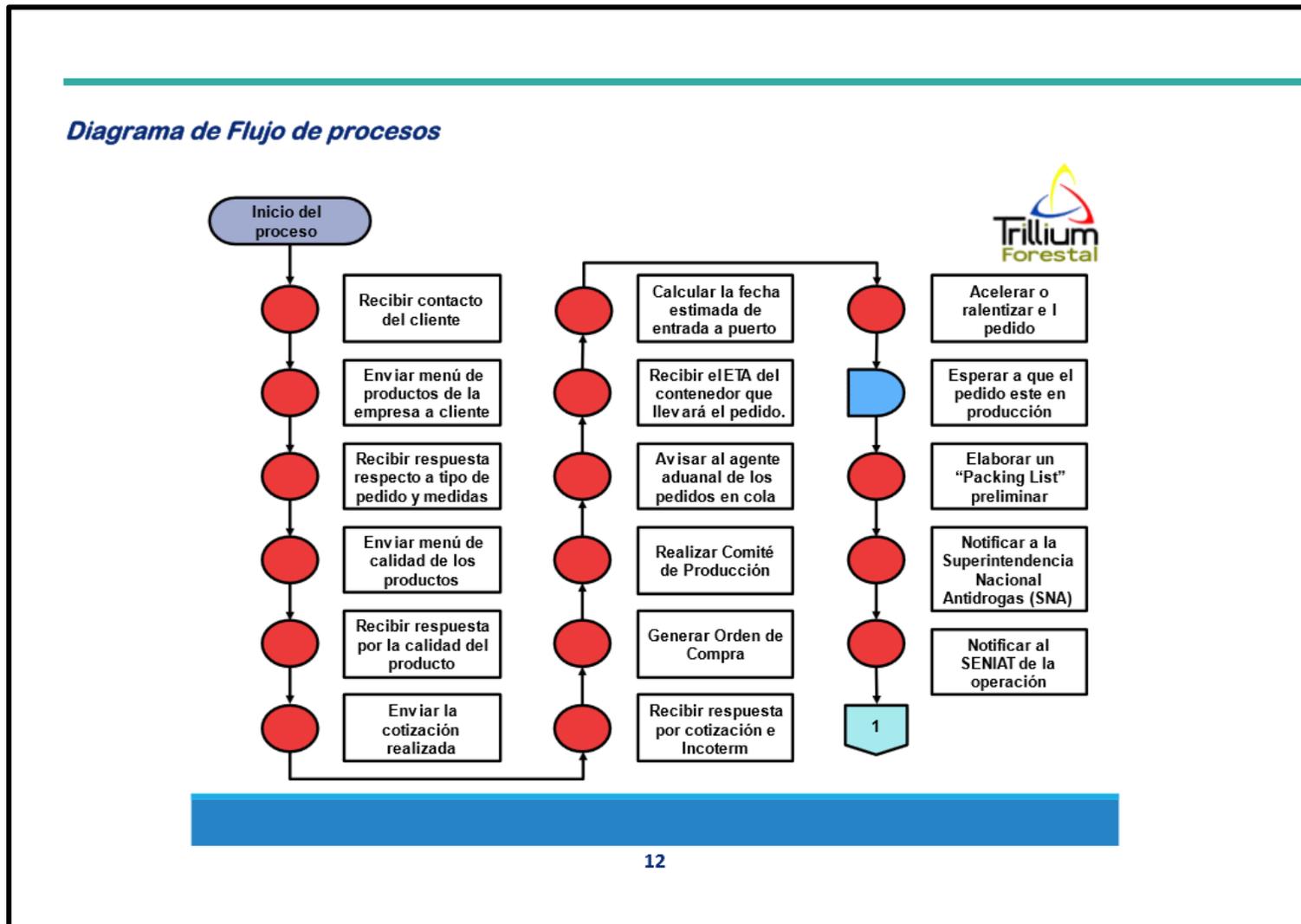
**Figura 40.** Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 10).

Gerente de ventas	Elaborar un "Packing List" preliminar	15
	Notificar a la Superintendencia Nacional Antidrogas (SNA) de la operación comercial a realizar.	16
	Notificar al Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria (SENIAT) de la operación a realizar.	17
	Notificar al Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) de la operación a realizar.	18
	Recibir respuesta de la SNA.	19
	Recibir respuesta del SENIAT.	20
	Recibir respuesta del INSAI.	21
	Pagar los impuestos y aranceles calculados por el SENIAT.	22
	Contratar una empresa de fumigación que disponga de los químicos indicados por el INSAI.	23
	Comunicar al INSAI de la contratación del servicio de fumigación y los químicos que serán utilizados.	24
	Comunicar a la entidad portuaria la fecha estimada en que la empresa empezara a trasladar mercancía.	25
	Tramitar las guías de circulación necesarias para transportar el producto.	26
	Tramitar la licencia de exportación	27
	Obtener el certificado de tratamiento térmico	28
Contratar el servicio de transporte que llevara el pedido al cliente.	29	
	Esperar hasta la llegada de la fecha acordada para hacer la entrega.	30
Gerente de ventas	Recibir las Notas de Despacho	31
	Recibir las Listas de Empaque o "Packing List" finales.	32
Personal del Área de Embalaje	Cargar el pedido sobre el medio de transporte.	33
Gerente de Ventas	Entregar la documentación tramitada al conductor(es) contratado(s).	34
Servicio de transporte contratado	Trasladar al muelle del puerto de origen.	35
Personal del Puerto de origen	Descargar el pedido en el almacén del muelle.	36
	Almacenamiento en el espacio asignado por las autoridades del muelle	37
Gerente de Ventas	Entregar la documentación inicial requerida al agente aduanal.	38
	Entregar la Declaración Única de Aduanas al agente aduanal.	39

**Figura 41.** *Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 11).*

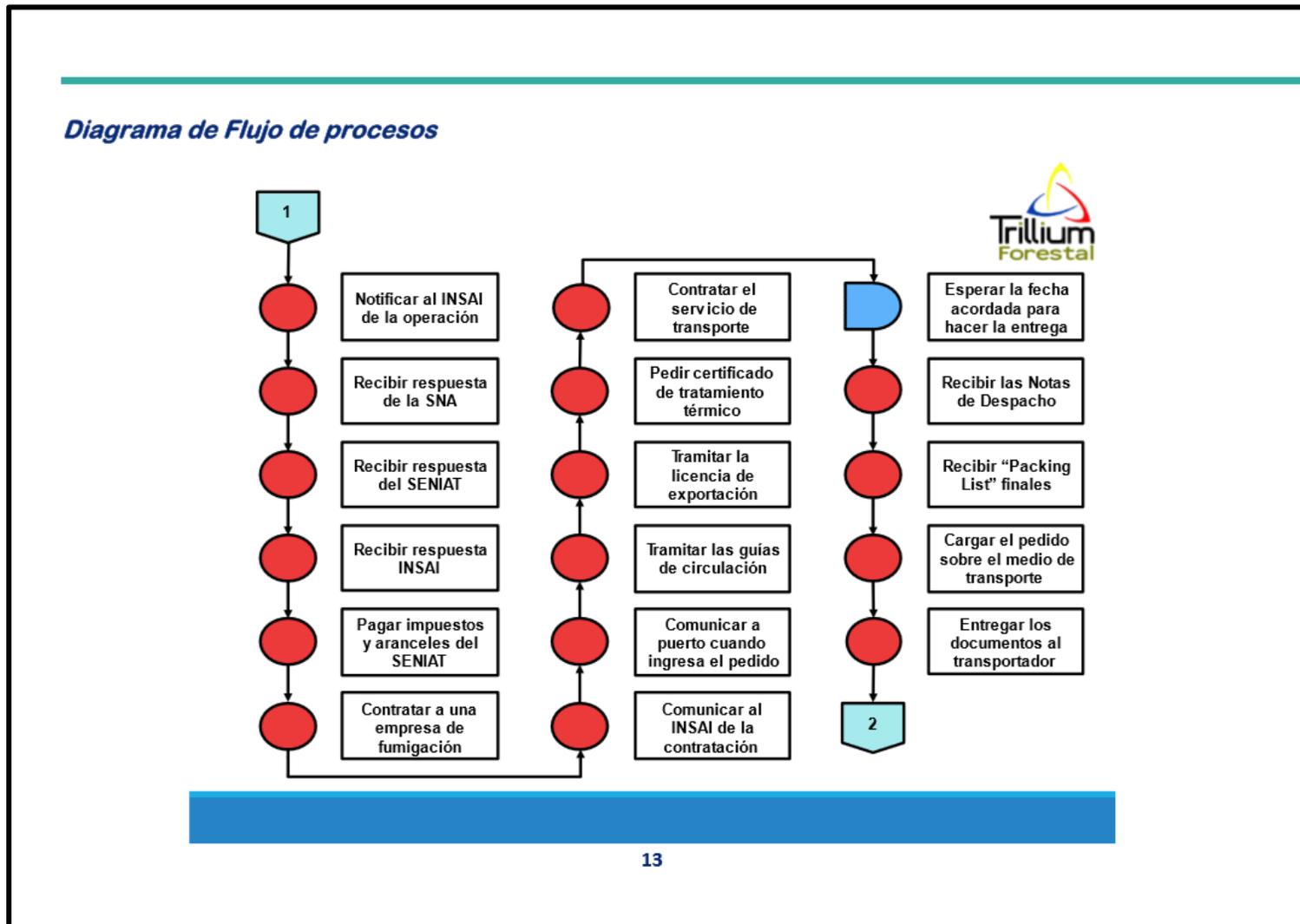
Agente Aduanal Gerente de Ventas Escuadrón Antidrogas asignado	Inspección del Escuadrón Antidrogas.	40
Servicio de fumigación contratado	Realizar fumigación de la mercancía.	41
Agente de Ventas	Recibir certificado de fumigación.	42
	Entregar el certificado de fumigación al INSAI y obtener el certificado fitosanitario.	43
	Entregar el certificado fitosanitario al agente aduanal.	44
Agente Aduanal	Inspeccionar el estado del contenedor.	45
	Recibir el Notice of Readiness (NOR).	46
Personal del Puerto de origen	Cargar el pedido en el contenedor.	47
	Cargar el contenedor en el barco.	48
Agente Aduanal	Recibir el "Bill of Lading" (B/L) o Conocimiento de Embarque del puerto de origen	49
	Recibir el tiempo estimado de llegada o "Estimated Time of Arrival" (ETA)	50
	Enviar toda la documentación al cliente que retirara en el puerto destino.	51
	Informar al cliente del ETA	52

Figura 42. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 12).



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 43. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 13).



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 44. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 14).

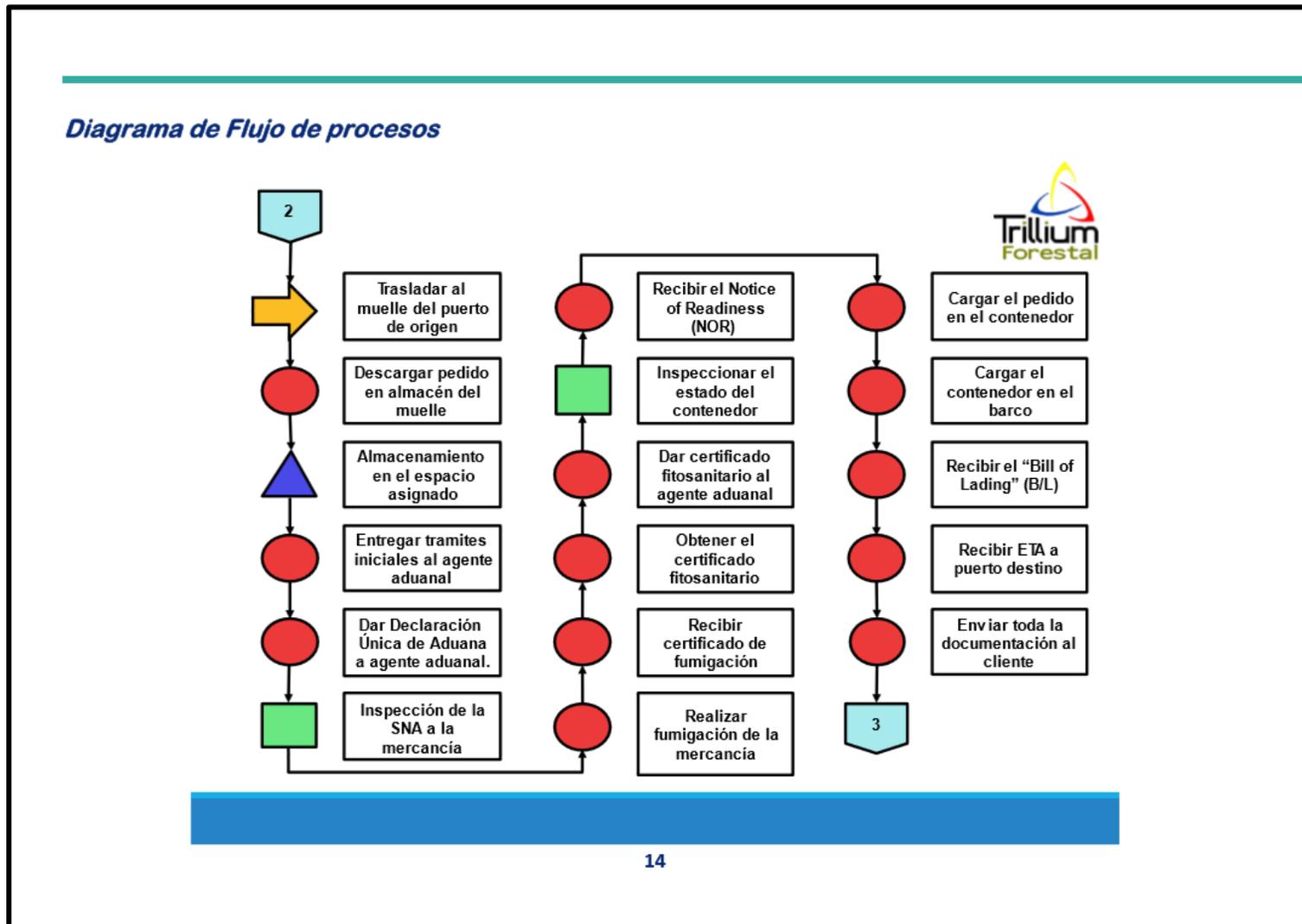
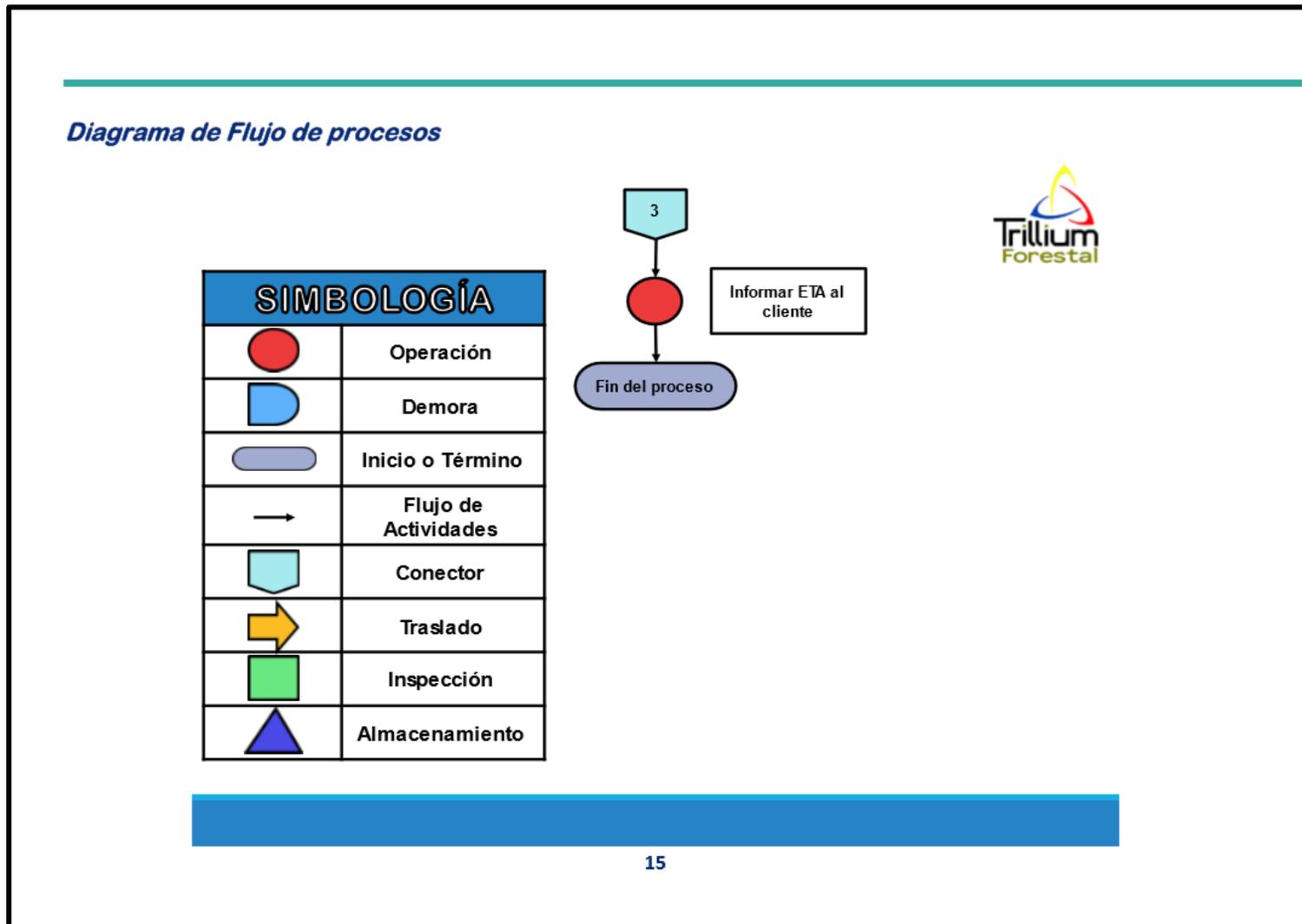


Figura 45. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 15).



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 46. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 16).

<b>Capítulo III: Proceso Cost, Insurance and Freight (CIF)</b>		
<i>Descripción del proceso</i>		
<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>N°</b>
Gerente de Ventas	Recibir contacto del cliente.	1
	Enviar menú de productos de la empresa al cliente.	2
	Recibir respuesta del cliente respecto al tipo de producto y dimensiones que necesita.	3
	Enviar menú de calidad de los productos de la empresa al cliente.	4
	Recibir respuesta del cliente a las condiciones de calidad del producto.	5
	Enviar la cotización realizada por la empresa para hacer el pedido.	6
	Recibir la aceptación de la cotización y definición del INCOTERM a utilizar.	7
	Generar Orden de Compra.	8
Gerente de Ventas Gerente de Planta Gerente de Producción	Realizar Comité de Producción.	9
Gerente de Ventas	Comunicar al agente aduanal los pedidos que están en producción, basado en el Comité de Producción.	10
	Solicitar a la agencia naviera una ventana para trasladar el pedido	11
	Recibir respuesta de la agencia naviera indicando la ventana de tiempo disponible	12
	Solicitar y acordar con las entidades del puerto una ventana de tiempo para atracar el barco.	13
	Comunicar del acuerdo a la agencia naviera, al comité de producción y al agente aduanal.	14
	Esperar hasta que el pedido se encuentre en el proceso de producción.	15
Gerente de Ventas	Elaborar un "Packing List" preliminar.	16
	Notificar a la Superintendencia Nacional Antidrogas (SNA) de la operación comercial a realizar.	17

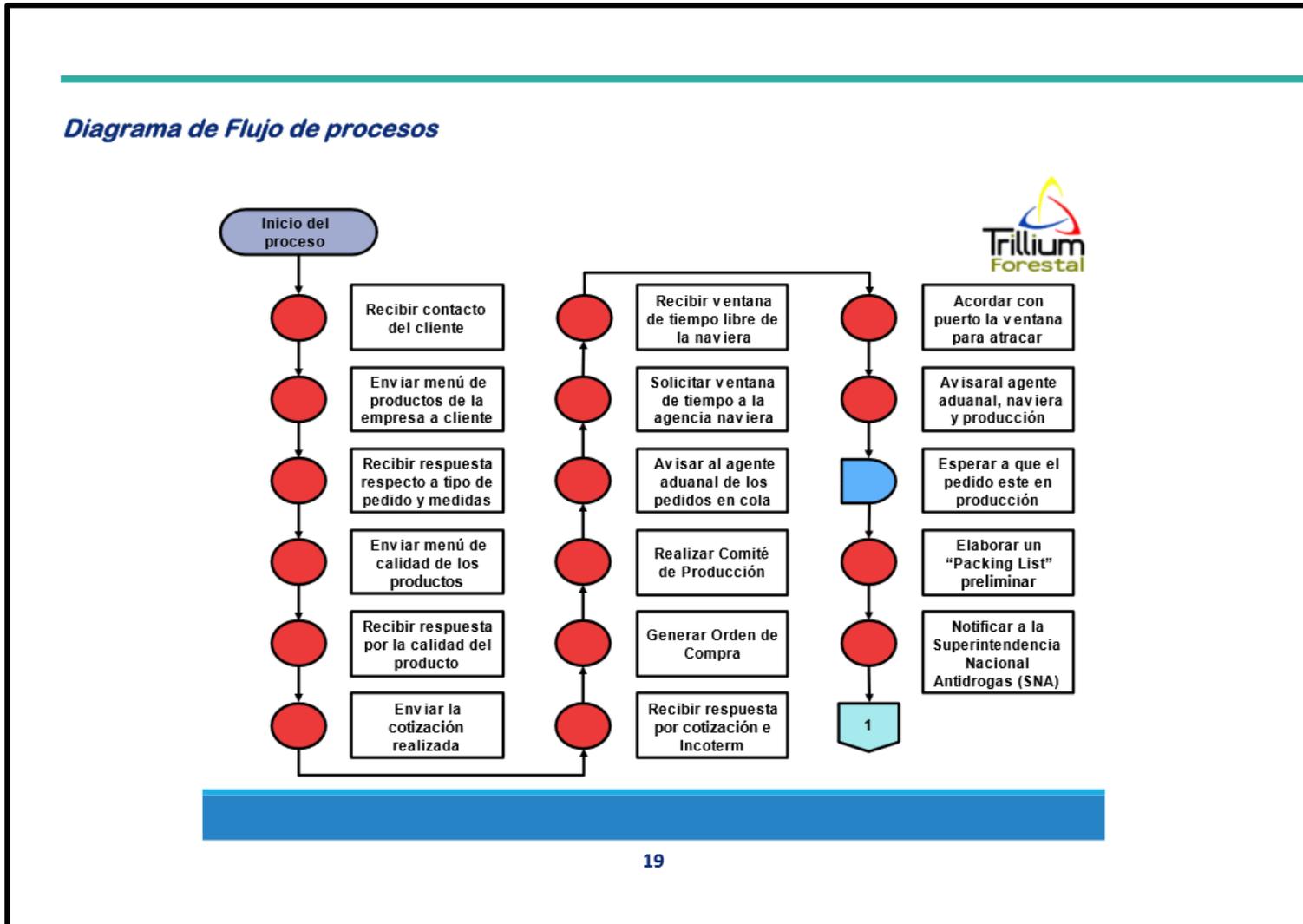
**Figura 47.** Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 17).

Gerente de ventas	Notificar al Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria (SENIAT) de la operación a realizar.	18
	Notificar al Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) de la operación a realizar.	19
	Recibir respuesta de la SNA.	20
	Recibir respuesta del SENIAT.	21
	Recibir respuesta del INSAI.	22
	Pagar los impuestos y aranceles calculados por el SENIAT.	23
	Contratar una empresa de fumigación que disponga de los químicos indicados por el INSAI.	24
	Comunicar al INSAI de la contratación del servicio de fumigación y los químicos que serán utilizados.	25
	Comunicar a la entidad portuaria la fecha estimada en que la empresa empezara a trasladar mercancía.	26
	Tramitar las guías de circulación necesarias para transportar el producto.	27
	Tramitar la licencia de exportación.	28
	Obtener el certificado de tratamiento térmico.	29
	Contratar el servicio de transporte que llevara el pedido al cliente.	30
		Esperar hasta la llegada de la fecha acordada para hacer la entrega.
Gerente de Ventas	Recibir las Notas de Despacho en la planta industrial.	32
	Recibir las Listas de Empaque o "Packing List" finales.	33
Personal del Área de Embalaje	Cargar el pedido sobre el medio de transporte.	34
Gerente de Ventas	Entregar la documentación tramitada al conductor(es) contratado(s).	35
Servicio de transporte contratado	Trasladar al muelle del puerto de origen.	36
Personal del Puerto de origen	Descargar el pedido en el almacén dispuesto del muelle.	37
	Almacenamiento en el espacio asignado por las autoridades del muelle.	38
Gerente de Ventas	Entregar la documentación inicial requerida al agente aduanal.	39
	Pagar el seguro de transporte de mercancías.	40
	Entregar el Comprobante del Seguro y la Declaración Única de Aduanas al agente aduanal.	41

**Figura 48.** *Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 18).*

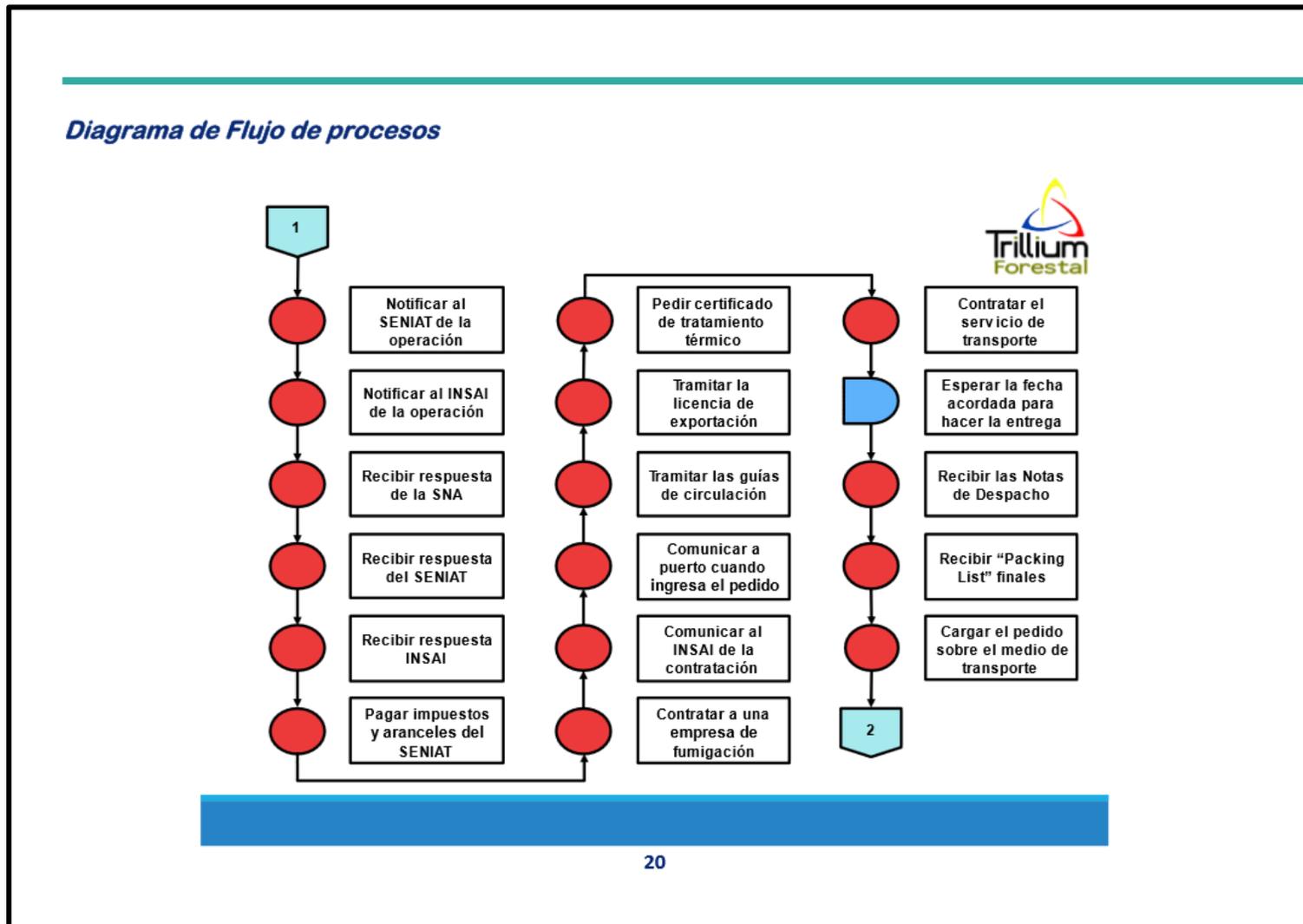
Agente Aduanal Gerente de Ventas Escuadrón Antidrogas asignado	Inspección del Escuadrón Antidrogas.	42
Servicio de fumigación contratado	Realizar fumigación de la mercancía.	43
Agente de Ventas	Recibir certificado de fumigación.	44
	Entregar el certificado de fumigación al INSAI y obtener el certificado fitosanitario.	45
	Entregar el certificado fitosanitario al agente aduanal.	46
Agente Aduanal	Inspeccionar el estado del contenedor.	47
	Recibir el Notice of Readiness (NOR).	48
Personal del Puerto de origen	Cargar el pedido en el contenedor.	49
	Cargar el contenedor en el barco.	50
Agente Aduanal	Recibir el "Bill of Lading" (B/L) o Conocimiento de Embarque del puerto de origen.	51
	Recibir el tiempo estimado de llegada o "Estimated Time of Arrival" (ETA).	52
	Enviar toda la documentación al cliente que retirara en el puerto destino.	53
	Informar al cliente del ETA.	54
Naviera Contratada	Traslado del barco.	55
	Atracar el barco en el puerto destino.	56
Agencia Naviera	Entrega del "Bill of Lading" del puerto destino al cliente.	57

Figura 49. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 19).



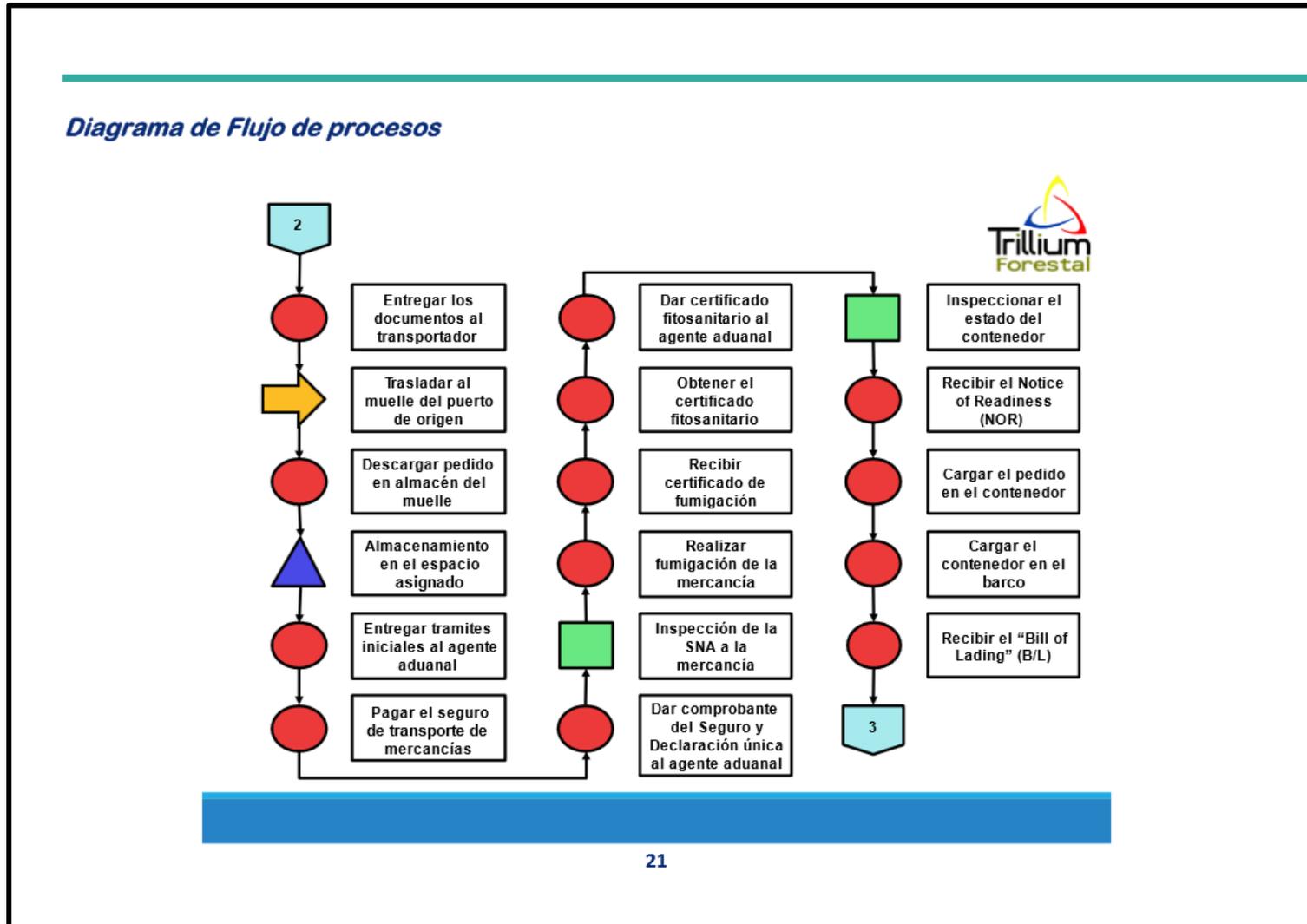
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 50. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 20).



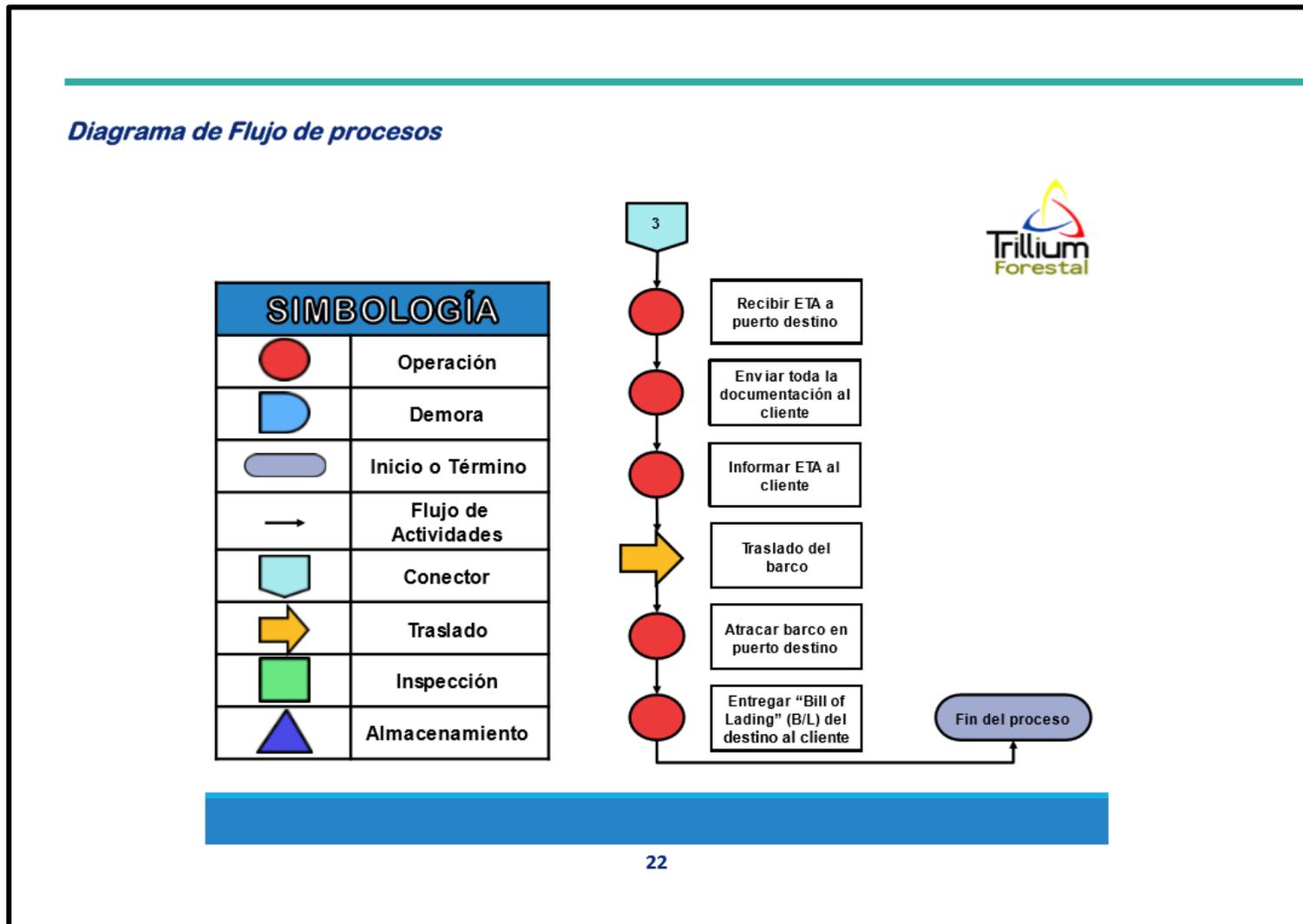
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 51. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 21).



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 52. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 22).



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 53. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 23).

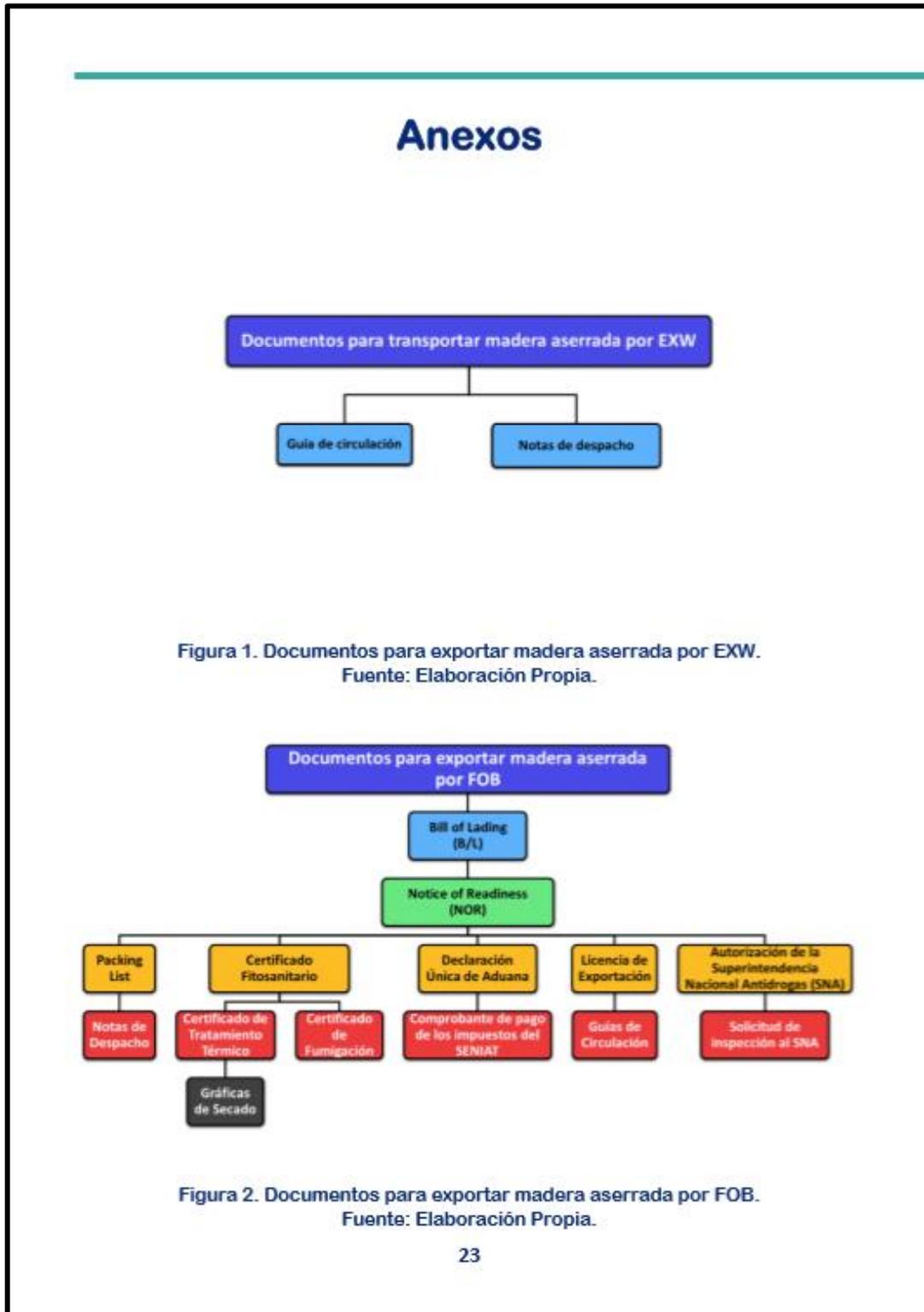


Figura 54. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 24).

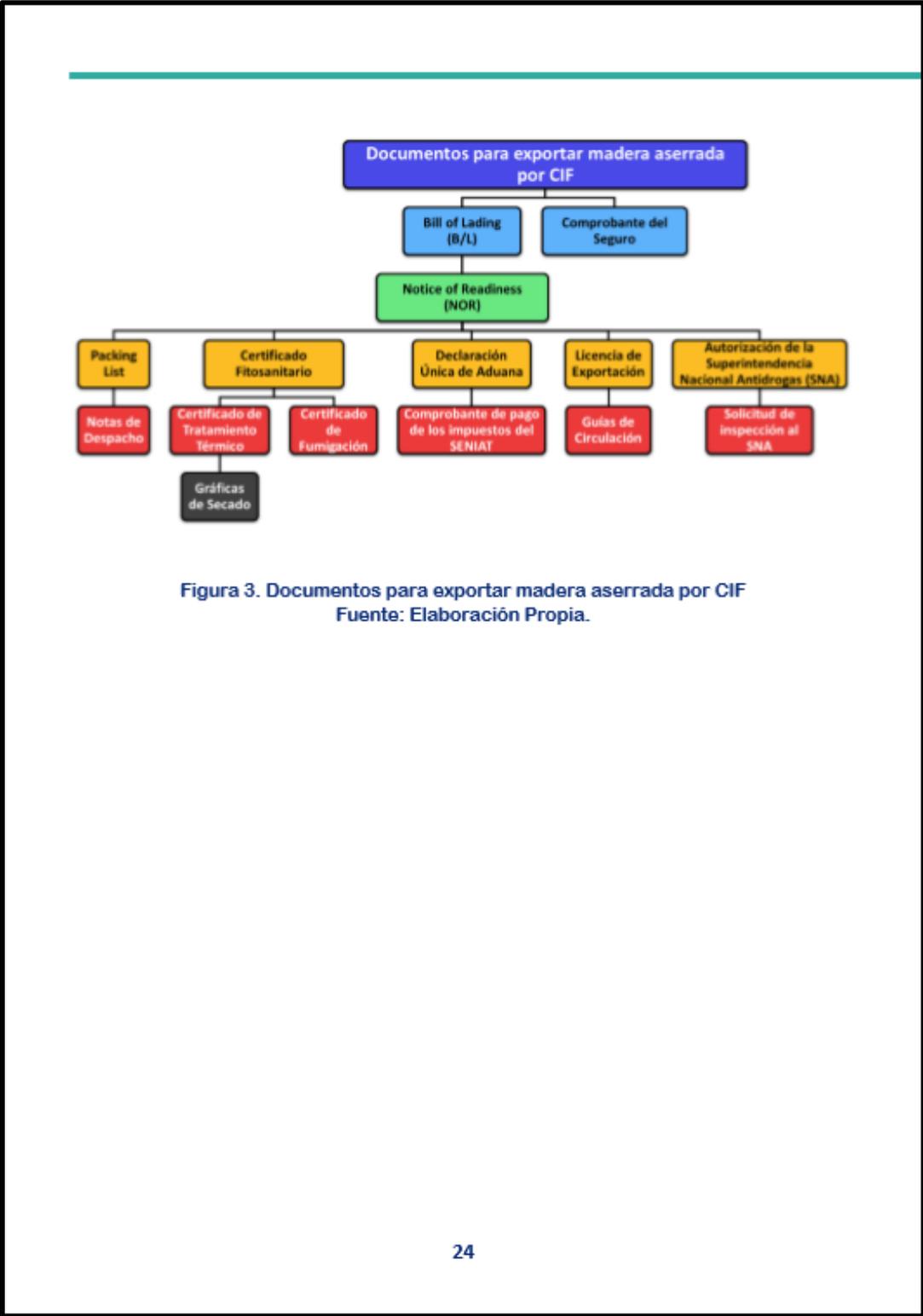


Figura 3. Documentos para exportar madera aserrada por CIF  
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 55. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 25).

N°	Dimensions (mm)	Dimensions (INCH)	N° Packages	N° Piecos	Total Piecos	m3	Peso Kg
1	13*75*1016	1/2**3**40"	141	1040	146640	145.262	99.420.0
2	13*75*1016	1/2**3**40"	52	1204	62608	62.019	40.312.7
3	13*100*1016	1/2**4**40"	7	800	5600	7.40	4.807.7
4	16*89*1016	5/8**3 1/2**40"	24	693	16632	24.06	15.640.9
5	16*100*1016	5/8**4**40"	54	630	34020	55.303	35.946.9
6	19*89*997	3/4**1 1/2**39.2"	43	594	25542	43.062	27.990.3
7	23*100*1220	7/8**4**48"	58	450	26100	73.237	47.603.8
8	25*100*3050	1**4**10'	43	200	8600	65.575	42.623.8
9	25*150*3050	1**6**10'	73	140	10220	116.891	75.979.3
10	25*150*3660	1**6**12'	3	112	336	4.612	2.997.5
11	25*200*3660	1**8**12'	5	80	400	7.320	4.758.0
12	38*89*1220	1 1/2**3 1/2**48"	58	297	17226	71.075	46.198.9
13	38*89*1220	1 1/2**3 1/2**12'	8	154	1232	15.250	9.912.4
14	50*100*1070	2**4**42"	7	200	1400	7.480	4.868.5
15	50*100*1220	2**4**48"	11	200	2200	13.420	8.723.0
16	50*100*3050	2**4**10'	16	100	1600	24.400	15.860.0
17	50*100*3660	2**4**12'	1	100	100	1.830	1.189.5
18	100*100*1220	4**4**48"	4	60	240	2.928	1.903.2
19	100*100*2440	4**4**8'	4	60	240	5.856	3.806.4
20	100*100*3050	4**4**10'	11	60	660	20.130	13.084.5
					361,596	767.119	
<b>Mixed Sizes Packages</b>							
N°	Dimensions (mm)	Dimensions (INCH)	N° Packages	N° Piecos	m3	Total M3	
21	25*150*3050	1**6**10'	1	15	0.172	1.209	
	25*200*3050	1**8**10'		68	1.037		
22	100*100*1220	4**4**48"	1	20	0.244	0.976	
	100*100*2440	4**4**8'		30	0.732		
23	25*100*3660	1**4**12'	1	27	0.247	1.029	
	25*150*3660	1**6**12'		57	0.782		
24	25*100*3050	1**4**10'	1	140	1.068	1.373	
	50*100*3050	2**4**10'		20	0.305		
25	25*150*3050	1**6**10'	1	70	0.801	0.801	
26	23*100*1220	1**4**48"	1	420	1.179	1.179	
				887		6.566	
<b>Total m3:</b>					<b>773.684</b>		
<b>Total Piecos</b>					362,463.00		
<b>Total packages</b>					629		

Figura 4. Packing List de un despacho a puerto.

Fuente: Forestal Trillium de Venezuela.

Nota: Cada despacho realizado a puerto cuenta con un "Packing List" específico de la mercancía que ingresa. Una vez trasladada toda la mercancía al muelle, todos estos "Packing List" se reúnen para ser entregados al agente aduanal.

Figura 56. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 26).

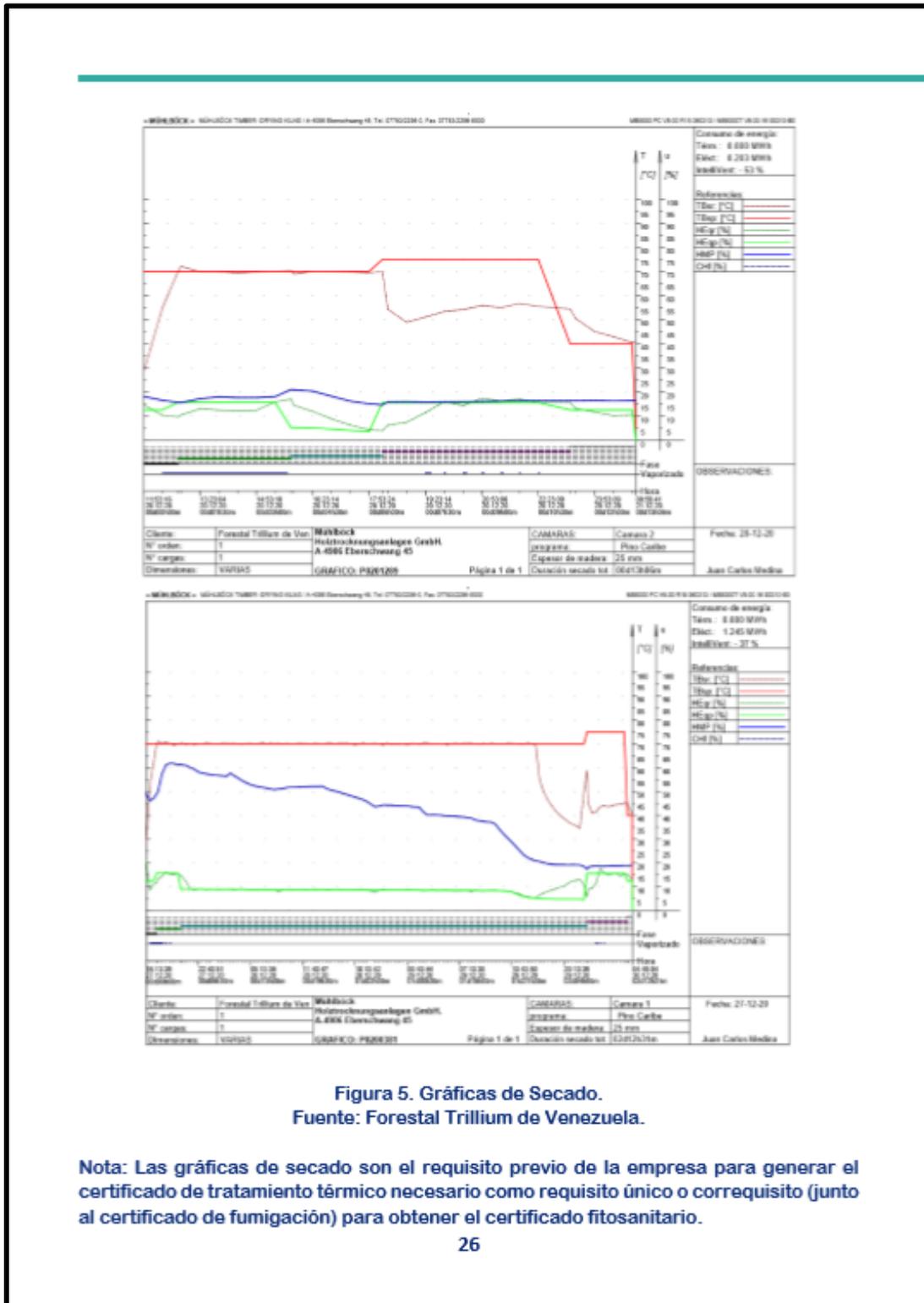


Figura 5. Gráficas de Secado.  
Fuente: Forestal Trillium de Venezuela.

Nota: Las gráficas de secado son el requisito previo de la empresa para generar el certificado de tratamiento térmico necesario como requisito único o correquisito (junto al certificado de fumigación) para obtener el certificado fitosanitario.

Figura 57. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 27).

		<b>CERTIFICADO DE TRATAMIENTO TÉRMICO (HT) DE MADERA ASERRADA</b>				<b>HT-MUN-003</b>				
FECHA: 20-09-20										
N° DE REGISTRO: 202419386117 INSAI		IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA: FORESTAL TRILLIUM DE VENEZUELA C.A.		ASOCIACIÓN: ZONA IND. MACAPAMA		TELÉFONO: 0286.9236790				
NOMBRE: MADOZ GILGUS		PARROQUIA: MAMBO		MUNICIPIO: INDEPENDENCIA		CORREO ELECTRÓNICO: forestaltrillium@gmail.com				
REPRESENTANTE LEGAL: NOMBRE Y APELLIDO: ARQUIMEDES RODRIGUEZ		C.I.: V-3.944.984		REPRESENTANTE TÉCNICO: NOMBRE Y APELLIDO: JUAN CARLOS MEDINA		C.I.: V-14.892.907				
DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS TRATADOS										
ESPECIA: PINO CARIBE / PINO TONDARAWA										
TIPO DE PIEZA:				Espesor (mm)	Ancho (mm)	Longitud (mm)	Unidades Sueltas	Cantidad Sueltas	Cantidad Puestas	VOL (m <sup>3</sup> )
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				56	3 1/2	80		80		58,242
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				56	4	40		84		38,917
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				56	4	40		1		0,725
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				54	4	40		2		1,737
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				78	4	48		54		68,186
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				78	4	48		1		0,471
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				1	4	8		8		19,890
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				1	6	8		6		14,275
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				1	4	10		21		63,430
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				1	6	10		9		25,940
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				1	6	10		1		1,442
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				1 1/2	3 1/2	48		42		51,668
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				1 1/2	3 1/2	48		1		0,817
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				3	4	8		3		6,338
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				3	4	8		1		0,844
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				3	4	10		49		134,505
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				3	6	10		1		0,549
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				4	4	8		1		0,235
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				4	6	8		10		18,900
MADERA ASERRADA - PINO CARIBE				4	6	10		72		187,026
							TOTALES	450		690,160
FORESTAL TRILLIUM DE VENEZUELA C.A. debidamente autorizada mediante Registro N°024 202419386117, certifica que los productos de madera aserrada especificados han sido sometidos a TRATAMIENTO TÉRMICO (HT), según las exigencias del INSTITUTO VENEZOLANO DE SANIDAD AGROPECUARIA Y FORESTAL (INVIA), con base en la Resolución DMP 806 del MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA AGRICULTURA Y TIERRAS (MPPAT), en cumplimiento de los NORMAS INTERNACIONALES DE MEDICIÓN FITOSANITARIAS de la IPPC (ISPM-15).										
FIRMA REPRESENTANTE TÉCNICO:				SELLO DE LA EMPRESA:						

Figura 6. Certificado de Tratamiento Térmico.  
Fuente: Forestal Trillium de Venezuela.

**Nota:** Necesario como requisito único o correquisito (junto al certificado de fumigación) para obtener el certificado fitosanitario.

Figura 58. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 28).

		<b>FUMIGACIONES</b> Domésticas - Industriales - Comerciales - Navales	
CERTIFICADO DE FUMIGACION (CERTIFICATE OF FUMIGATION)			
DATE: SEPTEMBER 16, 2020		CERTIFICATE N° CS-0075/20	
DESCRIPCION DE LA MERCANCIA (DESCRIPTION OF GOODS) <b>DEBARKED LUMBER PINE</b>			
NOMBRE DEL BUQUE - VESSEL'S NAME <b>M/N MARIA EUGENIA</b>		NOMBRE Y DIRECCION DECLARADOS DEL DESTINATARIO (NAME AND ADDRESS OF ULTIMATE CONSIGNEE OR NOTIFY PARTY) <b>MUN-CHIN ENTERPRISES LTD. ADDRESS-PL #11 BOUCAUD TRACE                      PENAL ROCK ROAD TRINIDAD. W/ NUMBER 186447-9233</b>	
PUNTO DE ORIGEN (POINT OF ORIGIN) <b>MUELLE SAN FELIX, VENEZUELA</b>		PUNTO DE DESTINO (POINT OF DESTINATION) <b>PUERTO DE ENTRADA                      DECLARADO (DECLARED POINT OF ENTRY)                      SAN FERNANDO TRINIDAD &amp;                      TOBAGO.</b>	
NUMERO Y DESCRIPCION DE LOS BULTOS (NUMBER AND DESCRIPTION OF PACKAGES) <b>N/A</b>		MARCAS DISTINTIVAS (MARKS) <b>N/A</b>	
CANTIDAD DECLARADA Y NOMBRE DEL PRODUCTO (NAME OF PRODUCT & QUANTITY DECLARED) <b>LUMBER PINE 701.071 MT                      PACKAGES 596                      PIECE 353.877</b>		NOMBRE BOTANICO DE LAS PLANTAS (BOTANICAL NAME OF PLANTS) <b>LUMBER PINE</b>	
POR LA PRESENTE SE CERTIFICA QUE LAS PLANTAS O PRODUCTOS VEGETALES DESCRIBIDOS ARRIBA SE HAN INSPECCIONADOS DE ACUERDO A LOS PROCEDIMIENTOS ADECUADOS Y SE CONSIDERAN EXENTOS DE PLAGAS DE CUARENTENA Y PRACTICAMENTE EXENTOS DE OTRAS PLAGAS NOCTURNAS Y QUE SE AJUSTAN A LAS DISPOSICIONES FITOSANITARIAS VIGENTES EN EL PAIS DESTINO. THIS TO CERTIFY THAT THE PLANTS OR THE PLANT PRODUCTS DESCRIBED ABOVE, HAVE BEEN INSPECTED ACCORDING TO THE APPROPRIATE PROCEDURES AND ARE CONSIDERED TO BE FREE FROM QUARANTINE PESTS, AND PRACTICALLY FREE FROM OTHER INJURIOUS PESTS, AND ARE IN CONFORMITY WITH THE CURRENT PHYTOSANITARY REGULATIONS OF THE IMPORTING COUNTRY.			
TRATAMIENTO DE DESINFESTACION O DESINFECTACION - DISINFESTACION AND /OR DISINFECTATION TREATMENT			
FECHA (DATE) <b>SEP16/2020</b>		TRATAMIENTO (TREATMENT) (DELTRAC CE) Ingrediente activo fenitrothion-dibromometil ..... 95% INGREDIENTES INERTES ..... 5% TOTAL ..... 100%	
INFORMACION ADICIONAL - ADDITIONAL INFORMATION: NO SE DETECTO NINGUNA REACCION EN PERSONAS AL MOMENTO NI DESPUES DE LA FUMIGACION IT WAS NOT DETECTED ANY POISONING SYMPTOM AFTER FUMIGATION IN PERSONS			
PRODUCTO QUIMICO (INGREDIENTE ACTIVO) (CHEMICAL ACTIVE INGREDIENT) (DELTRAC CE) FUMIGACION INGREDIENTE ACTIVO ..... 95% INGREDIENTES INERTES ..... 5% TOTAL ..... 100%		CONCENTRACION (CONCENTRATION) <b>SOMTRIS 31 M2</b> TEMPERATURA (TEMPERATURE) 26.0000 - 28.0000 °C	
NOMBRE DEL FUMIGADOR (NAME OF FUMIGATOR)  <b>DAVID A. ENUYA</b> ISSUED AT LOADING PORT <b>MUELLE SAN FELIX                      VENEZUELA</b>		SELLO FITOSANITARIO (OFFICE)  FIRMA DEL FUMIGADOR	

Figura 7. Certificado de Fumigación.  
 Fuente: Forestal Trillium de Venezuela.

Nota: Necesario como requisito único o correquiso (junto al certificado de tratamiento térmico) para obtener el certificado fitosanitario.

Figura 59. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 29).

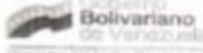
 <b>Gobierno Bolivariano de Venezuela</b> Ministerio del Poder Popular para el Poder Judicial y la Defensa Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral		<b>CERTIFICADO FITOSANITARIO</b> <b>PHYTOSANITARY CERTIFICATE</b>	
		Nº 005755	
Organización de Protección Fitosanitaria Plant Protection Organization		A. Organización(es) de Protección Fitosanitaria To: Plant Protection Organization (s)	
De (of) VENEZUELA		De (of) TRINIDAD Y TOBAGO	
<b>I. DESCRIPCIÓN DEL ENVÍO - DESCRIPTION OF CONSIGNMENT</b>			
Nombre del Emisor/Exportador, del Consignatario, del País de Origen y Dirección del Consignatario Name of Issuer/Exporter, of Consignee, of Country of Origin and Address of Consignee MON CARLOS/ MONSIEUR LPEL BOUCAUD TRACT PERAL ROCK ROAD PERAL TRINIDAD Y TOBAGO			
Número y Descripción de los Bultos - Number and Description of Packages 596 PAQUETES DE MADERA ASERRADA DE VARIAS MEDIDAS		Marca(s) Distinguida(s) - Distinguishing Mark(s) N/A	
Lugar de Origen - Place of Origin	Medios de Transporte Declarados - Declared Means of Conveyance	Punto de Entrada de Origen - General Point of Entry	
FORESTAL TRILLIUM, C.A. VENEZUELA	MARIA EUGENIA	SAN FERNANDO TRINIDAD Y TOBAGO	
Cantidad Declarada y Nombre del Producto - Name of Product and Quantity Declared 70,71 METROS CÚBICOS (M3) MADERA SECA		Nombre Botánico de las Plantas - Botanical Name of Plant CARIBBEAN PINE	
Por la presente se certifica que las plantas, productos vegetales y otros artículos reglamentados descritos aquí se han inspeccionado y/o sometido a envase de acuerdo con los procedimientos oficiales establecidos y se considera que están libres de las plagas cuarentenarias especificadas por la parte contratante importadora y que cumplen los requisitos fitosanitarios vigentes de la parte contratante exportadora, excluidos los relativos a las plagas no cuarentenarias reglamentadas.			
This is to certify that the plants, plant products or other regulated articles described herein have been inspected and/or treated according to appropriate official procedures and are considered to be free from the quarantine pests specified to the importing contracting party and to conform with the current phytosanitary requirements of the importing contracting party, including those for regulated non-quarantine pests.			
<b>II. DECLARACIÓN ADICIONAL - ADDITIONAL STATEMENT</b>			
Declaración Suplementaria - Additional Declaration "NO OBSERVANDOSE PLAGAS EN LA INSPECCIÓN" VENCE 17 DICIEMBRE 2020			
<b>III. TRATAMIENTO DE DESINFESTACIÓN Y/O DESINFESTACIÓN ANTES DE EMBARQUE - TREATMENT</b>			
Fecha/Date	Tratamiento - Treatment		SECAJO AL HORNO / FUMIGACIÓN
05.09.2020 / 17.09.2020			
Producto Químico (ingrediente Activo) - Chemical Product (Active Ingredient)	Concentración - Concentration	Duración y Temperatura - Duration and Temperature	
DELTAMETINA	0.96 CM3 x M3	TRATAMIENTO TÉRMICO (M)	
Información Adicional - Additional Information			Nota/Note
MUELLE DE EMBARQUE: TERMINAL PORTUARIO SAN FÉLIX - VENEZUELA			
Lugar de Expedición - Place of Issue	Nombre del Funcionario Autorizado - Name of Authorized Official		
CIUDAD GUAYANA	TEC. HUMBERTO RODRIGUEZ		
Fecha/Date	Firma - Signature		
18 SEPTIEMBRE 2020			
El Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) y sus funcionarios y representantes declinan toda responsabilidad financiera resultante de este certificado.			
VENEZUELA			
ORIGINAL			

Figura 8. Certificado Fitosanitario.  
Fuente: Forestal Trillium de Venezuela.

Nota: Documento generado a partir del certificado de tratamiento térmico o del certificado de fumigación. También pueden solicitarse ambos como correquisitos.



**Figura 61.** Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 31).

ADERTES NUMERALES S.M., C.A. 17-sep-2020 10:33 Page 2/22

Bienes en Depósito 2 - Reporte detallado

Referencia declaración: 2020 5014 1282 292000

Moneda (USD)	ATX	Tasa Cambio	MONEDA	MONEDAS
valor en Factura	31846.93	462365321.188	3183477045.82	
Ajuste tipo camb			0.00	
deducciones			0.00	
<b>Total Peso Bruto :</b>			<b>0.00</b>	
			<b>valor FOB :</b>	<b>3183477045.82</b>

---

-----

Moneda (USD)	ATX	Tasa Cambio	MONEDA	MONEDAS
valor en Factura	31846.93	462365321.188	3183477045.82	
Ajuste tipo camb			0.00	
deducciones			0.00	
<b>Total Costos :</b>			<b>0.00</b>	
			<b>valor FOB :</b>	<b>3183477045.82</b>

El contenido de esta declaración es responsabilidad del declarante.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
 MINISTERIO DEL PODER EJECUTIVO  
 DIVISION DE OPERACIONES

- 194 - 18 SEP 2020

CONFRONTACIÓN DE EXPORTACIÓN

**Figura 10.** Declaración Única de Aduana (Página 2).  
 Fuente: Forestal Trillium de Venezuela.

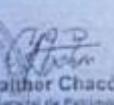
Figura 62. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 32).

**MINEC**  
 DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO FORESTAL  
 Caracas, 06/06/2020

Ciudadano  
**OSDULO JOSE MOLINA MEDINA CIV-11.475.460**  
 Empresa **INDUSTRIA MADERERA ACATAM C.A. RIF-N° J-293955696**  
 Calle 2da transversal, casa parcela ANP20 Zona Ind. Chaguarama, Edo Monagas  
 Telefonos: 0286-9222051, Celular: 0414-897-69-51 correo: [gmacatam@hotmail.com](mailto:gmacatam@hotmail.com)

Reciba un saludo Bolivariano, cargado de compromiso por la consolidación de la Patria Revolucionaria, y al mismo tiempo de conformidad con los artículos 73 y 75 de la Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos (LOPA), lo notifico el contenido de la:

PERMISO DE EXPORTACION DE PRODUCTOS FORESTALES	PROVIDENCIA ADMINISTRATIVA N° 218	Fecha: 06/06/2020
VISTA		
Solicitante empresa: <b>INDUSTRIA MADERERA ACATAM C.A.</b>	Fecha: 06/06/2020	
CONSIDERANDO		
Orden de compra N° 11.3007 del 27/02/2020	Importador: <b>MACHEN ENTREVISTAS LTD</b>	
Origen del Producto Forestal: 15 guías de la empresa <b>TRILLUM C.A.</b> , de madera de la especie <b>Pino Caribe</b> que están contenidas en expediente		
MOTIVA		
Cumplidos con los requisitos y recursos exigidos por el MINEC en su página web, quien suscribe Ing. <b>JOHAN WALTHER CHACÓN CHACÓN</b> , Director General de Patrimonio Forestal, en concordancia con los Artículos 8, 12, 16 y 62, Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos, 77, 82 y 83 Ley Orgánica del Ambiente, 101 Ley de Bosques y 53 y 54 Decreto N° 2.292 del Instructivo sobre Simplificación de los Trámites y Procesos Vinculados con la Exportación de Mercaderías no Tradicionales.		
DECIDE AUTORIZAR POR 6(6) MESES LA EXPORTACION A		
Empresa: <b>INDUSTRIA MADERERA ACATAM C.A.</b>	Cantidad y producto: <b>701,245 m<sup>3</sup> de madera aserrada</b>	
Especie: <b>Pino Caribe Pinus caribaea</b>	País: <b>Venezuela</b>	
Puerto de salida: <b>Terminal portuario San Félix</b>	Países: <b>Tailandia y Tailandia</b>	
Puerto destino: <b>San Fernando</b>		
CONDICIONES PARA EXPORTAR EL PRODUCTO		
Guías de circulación forestal: <b>Una de carga por 701,245 m<sup>3</sup> de madera aserrada</b>	Orden de compra importador:	
Advertencia: Este permiso solo tendrá una prórroga. Condiciones exigidas 2 meses antes del vencimiento, consignar carta motivada, permiso anterior y notificación del Gerente de Aduanas del Puerto donde certifique la exportación parcial o no del producto. Artículo 122, Ley de Bosques y artículo 12 Instructivo sobre Simplificación de los Trámites y Procesos Vinculados con la Exportación de Mercaderías no Tradicionales.		
La renovación de este tipo de origen a partir de productos forestales rotos o en rila se ampara con guías de aprovechamiento, vigas e desechos; la de tableros de fibras de alta densidad o similar con facturas o guías de carga, madero aserrado y espón vegetal mediante guías de carga. Artículo 129, Ley de Bosques. Las guías una vez en puerto no requieren renovación salvo que los productos vuelvan a circular en el territorio nacional. Este acto administrativo se otorga al solicitante una vez pagados los costos del artículo 26, Ley de Trámite Fiscal. Notificada de conformidad con los artículos 73 y 54 de la LOPA, sobre los cuales podrá interponer el Recurso de Inconstitucionalidad ante este Despacho dentro de los 10 días siguientes a la notificación.		

  
**Johan Walther Chacón Chacón**  
 Director General de Patrimonio Forestal  
 MINEC del Poder Popular para el Ecosocialismo  
 MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL ECOSOCIALISMO  
 DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO FORESTAL  
 Calle 2da transversal, casa parcela ANP20 Zona Ind. Chaguarama, Edo Monagas  
 Telefonos: 0286-9222051, Celular: 0414-897-69-51 correo: [gmacatam@hotmail.com](mailto:gmacatam@hotmail.com)  
 Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos (LOPA)

WQUAC RECIBIDO POR: \_\_\_\_\_ CEDULA DE IDENTIDAD: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

Figura 11. Licencia de Exportación.  
 Fuente: Forestal Trillium de Venezuela.

Figura 63. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 33).

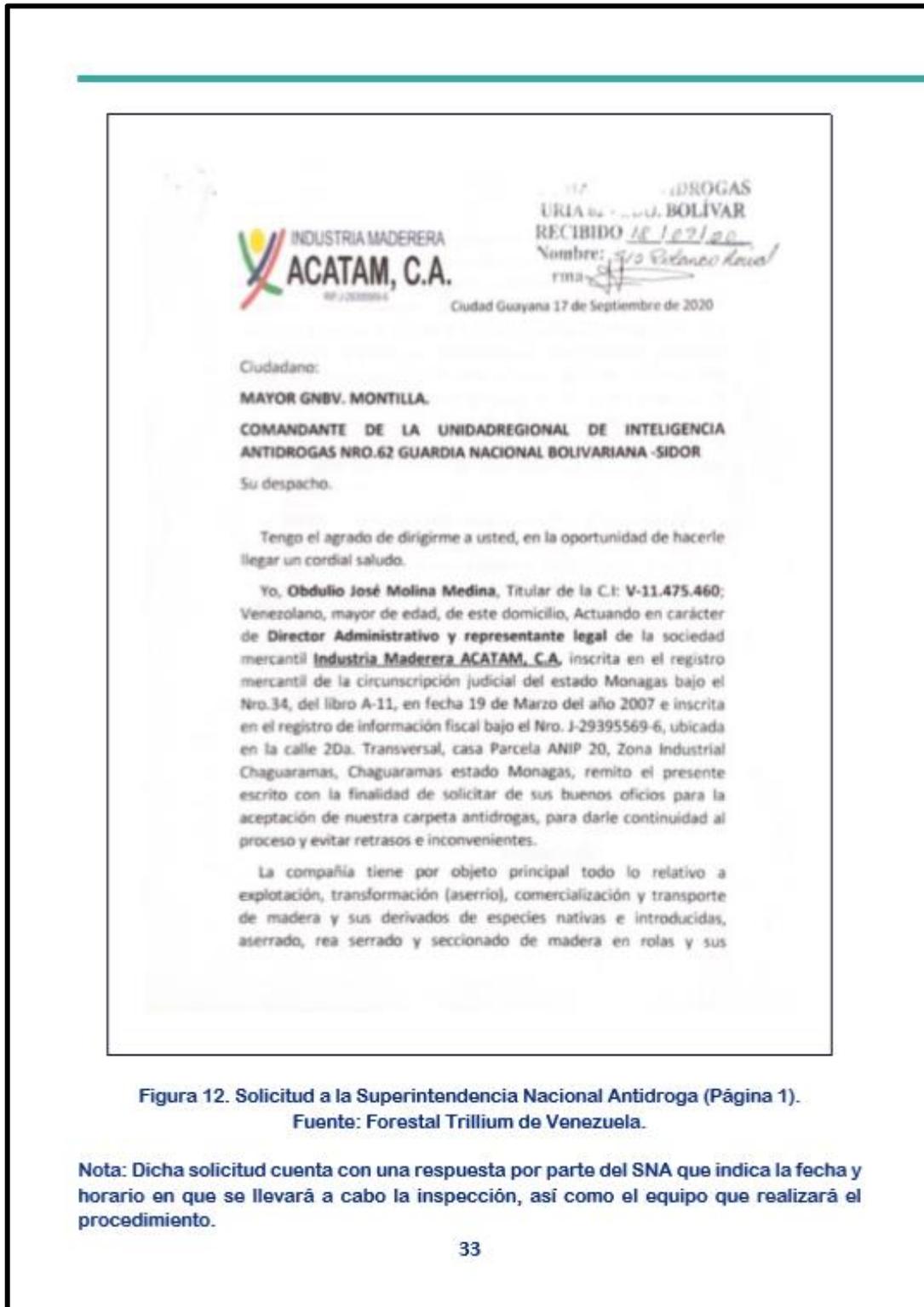
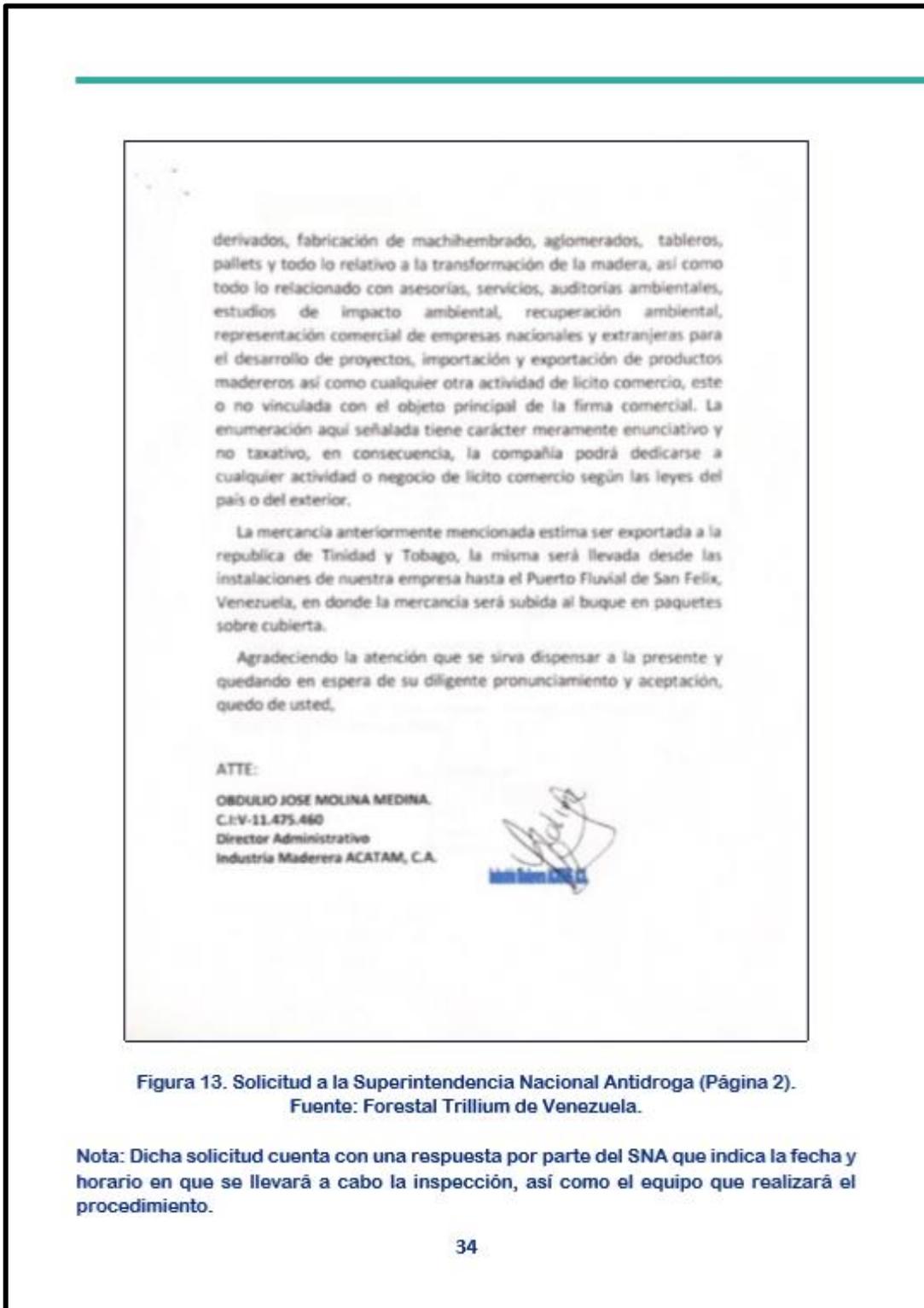


Figura 12. Solicitud a la Superintendencia Nacional Antidroga (Página 1).

Fuente: Forestal Trillium de Venezuela.

**Nota:** Dicha solicitud cuenta con una respuesta por parte del SNA que indica la fecha y horario en que se llevará a cabo la inspección, así como el equipo que realizará el procedimiento.

**Figura 64.** *Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 34).*



**Figura 13.** *Solicitud a la Superintendencia Nacional Antidroga (Página 2).*  
Fuente: Forestal Trillium de Venezuela.

**Nota:** Dicha solicitud cuenta con una respuesta por parte del SNA que indica la fecha y horario en que se llevará a cabo la inspección, así como el equipo que realizará el procedimiento.

Figura 65. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 35).

HOJA 1 DE 1

**POLIZA**  
TRANS ESPECIFICO DE MERCANCIAS

APLICACIÓN  
Pag 36 Pago

INFORMACIÓN GENERAL

RAMO	PRODUCTO	POLIZA	ID VENTA	CERTIFICADO	FACTURA	OPERACION	OPICINA	DIRECCION	CUIDAD
233	260	2414-0102-1432		413	1		CHNS	CHNS	BOGOTA
TOMADOR		ELVON INSURANCE S.A.S					NET / G.C.		30-10-2020
DIRECCION		CL 3 SURMRO 70 - 81 INT 33			CIUDAD		TELEFONO		3063337
ASEGURADO		INDUSTRIA MADERERA ACATAU C.A					NET / G.C.		28333333-1
DIRECCION		CALLE PUAL GALPON 005, CHAGUARRAS II MONAGAS			CIUDAD		MONAGAS		TELEFONO 0414333321
REINTEGRADO		INDUSTRIA MADERERA ACATAU C.A					NET / G.C.		28333333-1
DIRECCION		CALLE PUAL GALPON 005, CHAGUARRAS II MONAGAS			CIUDAD		MONAGAS		TELEFONO 0414333321

INFORMACIÓN DE LA PÓLIZA

FECHA DE EMISIÓN			VIGENCIA PÓLIZA				VIGENCIA CERTIFICADO													
DIA	MESES	AÑO	INICIACIÓN	TERMINACIÓN	NORA	TOL	MES	AÑO	Nº	DIA	INICIACIÓN	TERMINACIÓN	NORA	TOL	MES	AÑO	Nº	DIA		
22	09	2020	02/02/20	02/02/20	21	10	2019	266	02/02/20	23	09	2020	21	10	2020	266	02/02/20	14	10	2020

PARTICIPACIÓN DE INTERMEDIARIOS

NOMBRE DEL PRODUCTOR	CLASE	CLAVE	TELEFONO	% PARTICIPACIÓN
PAOLA ALEJANDRA QUINTANA RAUPLONA	AGENCIA	143925	3063337	100%

ORIGEN: BOLIVAR  
DESTINO: SAN FERNANDO  
TIPO DE EMPAQUE: GRANEL  
FECHA DE EMISIÓN: 2020-09-19  
DESCRIPCIÓN MERCANCÍA: 226 estacas fijadas compuesto por un total de 223277 pies de madera de pino caribe aserrada y tratada

TIPO DE TRAYECTO	LIMITE POR DE EMPAQUE(S)	TRAYECTOS	MECIOS DE TRANSPORTE
EXPORTACION	\$ 70.633.09	SEGUN CONDICIONES DE TRANSPORTE	MARITIMO

COBERTURAS	VALOR A SEGURO(S)	DEDUCIBLE
AMFARO BASICO		
COBERTURA TODO RIESGO	\$ 70.633.09	
COBERTURAS ADICIONALES		
HUELDA	\$ 70.633.09	
GUERRA	\$ 70.633.09	
ALBIA GENERAL, COMUN O GRUESA	\$ 70.633.09	
AVARIA NAUFRAGIO CULPABLES DE COLISION	\$ 70.633.09	

Observaciones:  
DEDUCIBLE: 10% SOBRE EL VALOR DE LA PERDIDA MINIMO 2 \$ M.M.L.V. P.L.C. FULL CONTAINER (TODA LA MERCANCIA DEL CONTENEDOR ES DE UN SOLO GENERADOR); 0% L.C.; LA MERCANCIA DEL CONTENEDOR ES DE VARIOS GENERADORES); ABRIGO 1%, TERRESTRE 1% ROBO CIRCUNSTANCIAS 10% Y SIN INTERIO 10% SOBRE EL VALOR DE LA PERDIDA.

Observaciones de la Solitud:  
DOOR TO DOOR  
FACTURA N° 00118

PRIMA ACORDADA

Valor	\$ 61.125.09	TSEU	\$ 0.00
Gastos de origen	\$ 0.00	CPT COL	\$ 70.633.09
Polic	\$ 10.500.00	Avance CPT	\$ 0.00
Coma	\$ 0.00	IUA CPT	\$ 0.00
CPT	\$ 70.633.09	TSEU CPT	\$ 0.00

RÉGIMEN COMÚN. SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES. RESOLUCIÓN 2003 DE DICIEMBRE 3 DE 2015 AGENTE RETENEDOR DEL I.V.A. ESTE DOCUMENTO EQUIVALE A UNA FACTURA DE CONFORMIDAD CON EL ART. 5 DECRETO 1185/06

A SEGURODORA

TOMADOR

IMPORTE SEGURO MARITIMO  
VALOR SEGURO DE LA PERDIDA

IMPORTE SEGURO DE LA PERDIDA  
VALOR SEGURO DE LA PERDIDA

Figura 14. Comprobante del Seguro de transporte marítimo.  
Fuente: Forestal Trillium de Venezuela.

Nota: Solo es necesario en el proceso Cost, Insurance and Freight (CIF).



Figura 67. Manual de procedimientos para la Comercialización de Madera Aserrada (Pág. 37).

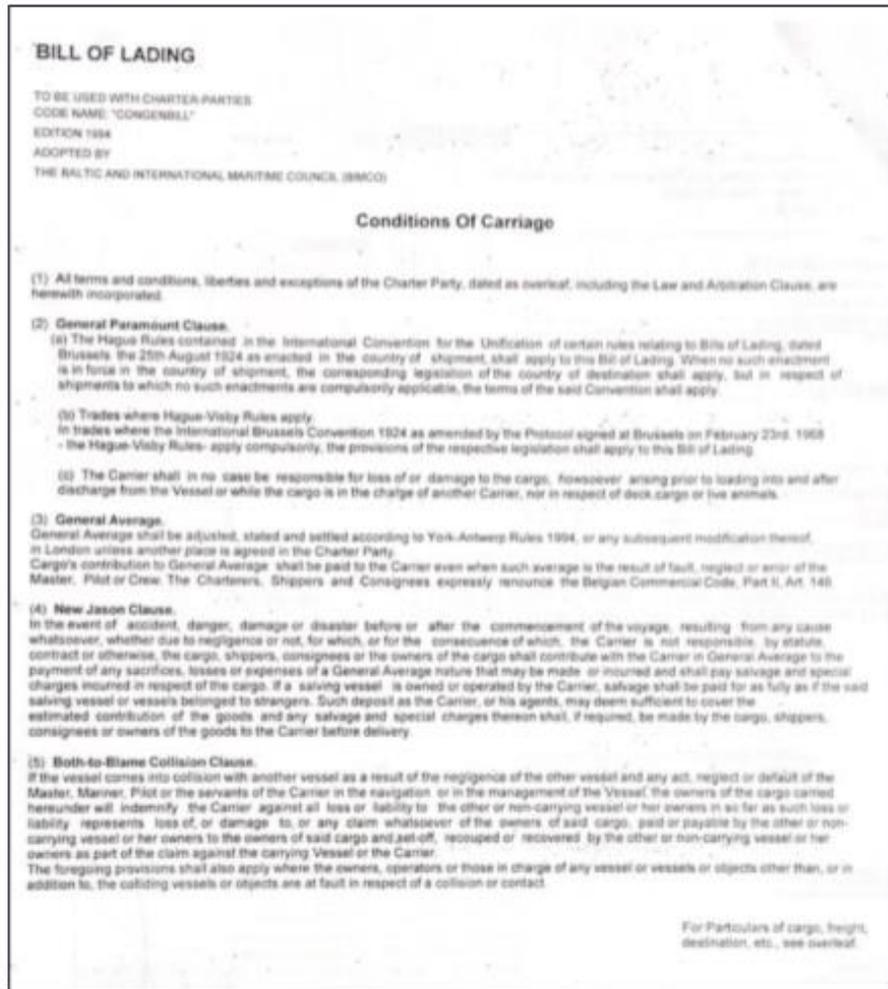


Figura 16. Bill of Lading (B/L) (Página 2).

Fuente: Forestal Trillium de Venezuela.

***Manual de procedimientos para el aprovechamiento de rolas de madera descartadas por la línea de clasificación***

La estructura del Manual de procedimientos a seguir, al igual que en el caso anterior, será la propuesta por la (Universidad Nacional Autónoma de México, 1994). Por esta razón, las partes que formarán el manual serán las siguientes: Caratula, Índice, Objetivo, Normas, Descripción del proceso, Diagrama de Flujo del proceso y Anexos. Una característica particular del procedimiento a documentar es que se trata de una operación auxiliar dentro de la línea de producción. Este proceso se lleva a cabo únicamente cuando la acumulación de materia prima (rolas de madera de Pino Caribe) con defectos es tal que justifica realizar el proceso de aprovechamiento. En promedio, el 3% de las rolas de madera tiende a venir con defectos, bien sea por longitud, ramificaciones, bifurcaciones o torceduras. Las medidas que la empresa maneja como estándar para las rolas de pino Caribe son: Diámetro de 0,22 m. y Longitud de 3,10 m., por ende, el volumen estimado sería:

$$Volumen\ Cilindro = \pi * r^2 * h$$

$$Volumen\ Cilindro = \pi * (0,22\ m.)^2 * 3,10\ m.$$

$$Volumen\ Cilindro = 0,47\ m.^3$$

Basado en estos 0,47 m<sup>3</sup> (de volumen aproximado), si la empresa puede clasificar 60 m<sup>3</sup> de madera diariamente (en una jornada de 8 horas de trabajo), la cantidad de rolas que bajo estas condiciones estándar pueden ser clasificadas, serían:

$$Cantidad\ de\ Rolas\ de\ Madera = \frac{Capacidad\ maxima\ de\ clasificación\ diaria}{Volumen\ estandar\ por\ cada\ Rola\ de\ Madera}$$

$$\text{Cantidad de Rolas de Madera} = \frac{60 \text{ m.}^3}{\frac{0,47 \text{ m.}^3}{1 \text{ Rola}}} = 127,66 \cong 128 \text{ Rolas de Madera}$$

Si aproximadamente se pueden clasificar 128 rolas de madera por jornada de trabajo, el contar con un lote que cubra el 50% de la capacidad máxima de clasificación diaria, justificaría el llevar a cabo esta operación auxiliar; ya que este proceso de aprovechamiento dispone de actividades y tiempos para acondicionar las rolas de madera que no son considerados dentro de las operaciones medulares de la línea de clasificación. De esta manera, el contar al menos con 30 m<sup>3</sup>.de madera o 64 rolas (ambos valores estimados) justificaría el activar este trabajo para aprovechar los descartes hechos por la línea de clasificación. De igual manera, el terminar con las operaciones de clasificación planeadas por producción, sin tener pedidos en la cola que requieran clasificar nuevos lotes de materia prima, le permite al área de clasificación llevar a cabo este proceso de aprovechamiento. Sin embargo, aunque el manual de procedimientos está dedicado a la línea de clasificación, existen 3 puntos del proceso medular donde se pueden descartar rolas:

- Previo a la carga de rolas, por parte del operador del payloader con pinza maderera, antes de transportar la carga a la entrada de la línea de clasificación.
- En las operaciones de la línea de clasificación.
- En la línea de transformación primaria, gracias a la inspección del operador de la cabina de control en esta línea de aserrío.

A partir de los descartes realizados en las áreas mencionadas, se reúnen todas las rolas en el área a la línea de clasificación, ya que es este equipo de trabajo el encargado de disponer, clasificar por defectos, estudiar los casos, realizar el acondicionamiento y reclasificar estas rolas de madera por diámetros, siguiendo su recorrido por el resto del proceso medular de la empresa.

No obstante, se debe resaltar que siempre existirá un porcentaje de la materia prima que no puede ser aprovechada. Por ejemplo, las rolas de madera con diámetros menores a 0,16 m., diámetros mayores a 0,30 m. o longitud inferior a 2,50 m. son descartadas por la imposibilidad de la línea de transformación primaria de utilizar materia prima con estas dimensiones. Asimismo, aquellas rolas de madera que pasan por procesos de acondicionamiento (mediante el uso de una motosierra) pueden resultar en pérdidas de materia prima o reducción de su longitud.

En caso de las rolas de madera cuya longitud es superior a los 3,10 m. debe ser reducida a las medidas estándar que maneja la empresa (entre 2,50 m. y 3,10 m). El excedente no puede ser aprovechado en la línea de transformación primaria y formaría parte del rechazo generado en esta área de la planta industrial. Por otro lado, aquellas rolas de madera que cuenten con bifurcaciones, ramificaciones o torceduras pueden ser acondicionadas con la motosierra, eliminando los defectos superficiales que estas tengan. Este proceso en particular, afecta las dimensiones de la rola. Por esta razón, se debe estimar las dimensiones que resultarían en la rola tras las operaciones de aprovechamiento; siempre y cuando sea factible acondicionar y aprovechar la rola en los procesos de la empresa, se justifica el proceso y la inversión realizada en ella.

Basado en la descripción preliminar dada, la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A., no solo lleva a cabo la fabricación de productos derivados de la madera con calidad exportable, sino también se preocupa por el aprovechamiento máximo de la materia prima y demás recursos utilizados en pro de las operaciones en la planta industrial. El contar con una documentación específica para el aprovechamiento de estas rolas de madera descartadas, les permite seguir apuntando a la normalización de sus procesos productivos.

**Figura 68.** *Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 1).*



*Fuente: Elaboración Propia.*

**Figura 69.** Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 2).

<b>Indice</b>	<b>Pag.</b>
<b>Objetivo.</b>	<b>3</b>
<b>Normas.</b>	<b>4</b>
<b>Descripción del proceso.</b>	<b>6</b>
<b>Diagrama de Flujo.</b>	<b>9</b>
<b>Anexos.</b>	<b>13</b>

Manual de procedimientos elaborado como parte del

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO TITULADO: PROPUESTA DE MEJORA PARA LA  
GESTIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA EMPRESA  
FORESTAL TRILLIUM DE VENEZUELA C.A.**

Presentado ante la

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

Como parte de los requisitos para optar al título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

2

*Fuente: Elaboración Propia.*

**Figura 70.** Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 3).



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 71. Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 4).

---

## **Normas**

La normativa medio ambiental venezolana cuenta con una jerarquía a seguir para controlar las buenas prácticas asociadas a los recursos naturales de Venezuela. En este caso, la empresa saca obtiene materia prima de plantaciones destinadas al aprovechamiento industrial provenientes del Bosque de Uverito. En función a lo que indica la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), en su artículo 113, Título III, de los derechos humanos y garantías, y de los deberes, capítulo VII, de los derechos económicos, se establece que:

*“...Cuando se trate de explotación de recursos naturales propiedad de la Nación o de la prestación de servicios de naturaleza pública con exclusividad o sin ella, el Estado podrá otorgar concesiones por tiempo determinado, asegurando siempre la existencia de contraprestaciones o contrapartidas adecuadas al interés público.”*

Seguidamente, en el artículo 129 de la (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999), Título III, de los derechos humanos y garantías, y de los deberes, capítulo IX, de los derechos ambientales, agrega:

*“Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural...”*

Además, otras legislaciones destacadas en materia que regulan las actividades forestales en el país son:

4

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 72.** *Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 5).*

- 
1. Ley Orgánica de Ordenación del Territorio, Gaceta Oficial N° 3238 del 11/08/1983.
  2. Ley Orgánica del Ambiente, Gaceta Oficial N° 5833 del 22/12/2006.
  3. Ley de Bosques, Gaceta Oficial N° 40222 del 06/08/2013.

Asimismo, dentro de la planta industrial es necesario cumplir ciertos protocolos de seguridad. Dentro de estos podemos encontrar:

- Usar guantes para prevenir cortes, heridas o incrustación de trozos al manipular la madera.
- Usar lentes o protector facial para proteger los ojos y mantener la vista sobre el material que se está manipulando.
- Usar vestimenta adecuada, que no tenga elementos que puedan engancharse en las maquinas o en las piezas que se están manipulando.

Figura 73. Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 6).

<b>Proceso de Aprovechamiento de Rolas de Madera Descartadas</b>		
<i>Descripción del proceso</i>		
<b>RESPONSABLE</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>N°</b>
Operador del Payloader con pinza maderera	Cargar rolas de madera.	1
	Trasladar rolas de madera a la entrada de la línea de clasificación.	2
	Descargar rolas de madera en el mesón de carga.	3
Operador de la cabina de control de la Línea de Clasificación de Rolas	Clasificación de rolas de madera por rectitud y diámetro.	4
	Almacenamiento de Rolas de Madera descartadas.	5
Operador del Payloader con pinza maderera	Cargar rolas de madera descartadas.	6
	Trasladar rolas de madera al patio de acondicionamiento rolas.	7
	Descargar rolas de madera en el patio de acondicionamiento de rolas.	8
Personal de la línea de clasificación	Clasificar rolas de madera por tipo de defecto: longitud, bifurcación, ramificación o torcedura.	9
	Tomar dimensiones preliminares de las rolas de madera de cada lote.	10
	Descartar definitivamente las rolas de madera cuya longitud sea inferior al mínimo estándar (250 cm).	11
	Determinar los puntos donde a cada rola de madera se le realizará el proceso de acondicionamiento.	12
	Reducir con motosierra la longitud de las rolas con exceso de dimensión al estándar aceptado (250-310 cm.)	13
	Eliminar con motosierra las ramificaciones de las rolas de madera con esta condición.	14
	Eliminar con motosierra las bifurcaciones de las rolas de madera con esta condición.	15
	Corregir con motosierra las torceduras que tenga las rolas de madera con esta condición.	16
	Tomar dimensiones resultantes tras el proceso de aprovechamiento de rolas de madera.	17

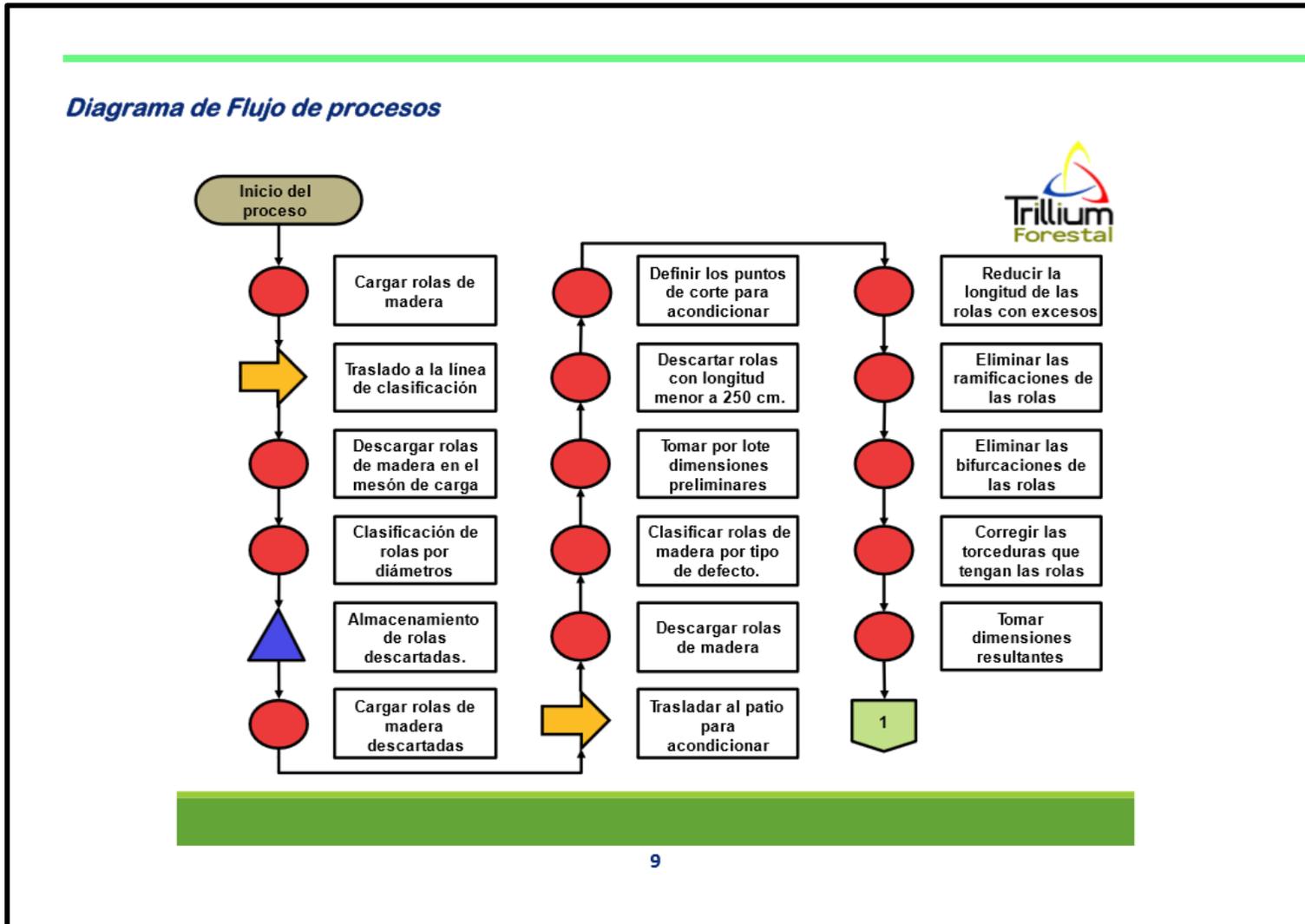
**Figura 74.** Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 7).

Personal de la línea de clasificación	Descartar definitivamente las rolas de madera que no cumplan con las dimensiones estándar utilizadas. (Longitud =250-310 cm. / Diámetro = 16–30 cm.)	18
Operador del Payloader con pinza maderera	Cargar rolas de madera.	19
	Traslado a la entrada de la línea de clasificación.	20
	Descargar rolas de madera en el mesón de carga.	21
Operador de la cabina de control de la Línea de Clasificación de Rolas	Clasificación de rolas de madera por rectitud y diámetro.	22
Operador del Payloader con pinza maderera	Cargar rolas de madera clasificada.	23
	Traslado a la entrada de la línea de transformación primaria.	24
	Descargar rolas de madera en el mesón de carga.	25
Operador de la cabina de control de la Línea de Transformación Primaria	Operaciones de la línea de transformación primaria.	26
Personal de la Línea de Transformación Primaria	Clasificación de cada tablón de madera en lotes según el tipo de calidad	27
	Preparación del lote o bulto para ingresar en cámara de secado.	28
Operador de montacargas	Cargar lote de madera aserrada clasificada.	29
	Traslado a patio de madera aserrada sin secar.	30
	Descarga de lote de madera aserrada clasificada.	31
	Almacenamiento en proceso de madera aserrada clasificada.	32
Operador de montacargas	Cargar lote de madera aserrada clasificada.	33
	Traslado a horno de secado.	34
	Descarga de lote de madera sin secar.	35
Operador de la cabina de control de los hornos de secado	Verificación de distribución y espaciado de lotes en horno de secado.	36
	Secado en horno.	37
Operador de montacargas	Cargar lote de madera aserrada seca tipo I.	38
	Traslado al área de verificación de calidad y embalaje.	39
	Descarga de lote de madera aserrada seca tipo I.	40
Operador de montacargas	Cargar lote de madera aserrada seca tipo II, III, IV y V.	41
	Traslado al área de reconversión o remanufactura.	42
	Descarga de lote de madera aserrada seca tipo II, III, IV y V.	43

**Figura 75.** *Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 8).*

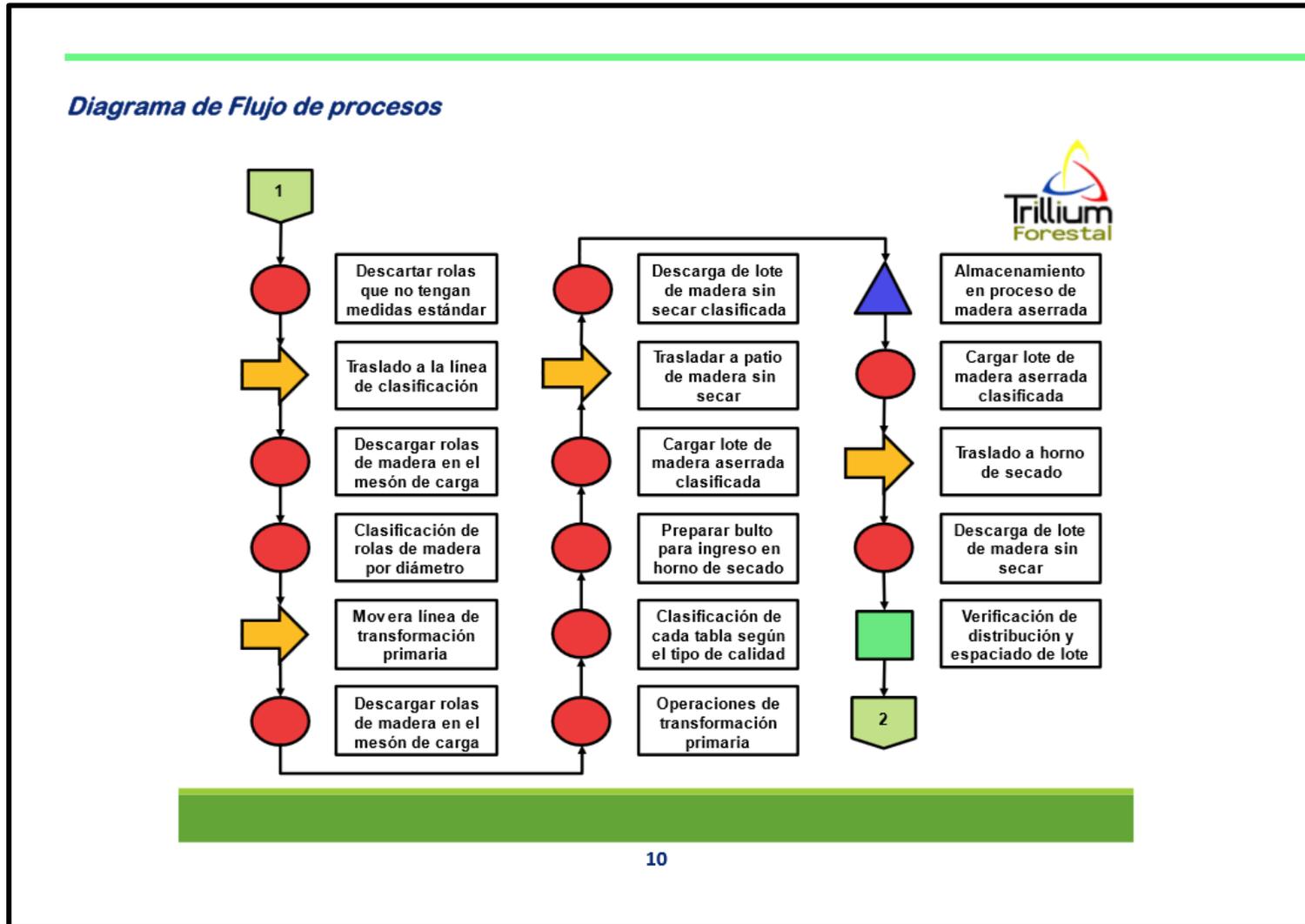
Personal del Área de Reversión	Operaciones de la línea de reversión o remanufactura.	44
Técnico de calidad	Inspección del producto terminado en área de reversión.	45
Personal del Área de Reversión	Preparación de lote para traslado.	46
Operador de montacargas	Cargar lote de madera.	47
	Traslado de lote al área de verificación de calidad y embalaje.	48
	Descarga del lote de madera aserrada.	49
Técnico de Calidad Personal del Área de embalaje	Control de calidad de productos terminados.	50
Personal del Área de embalaje	Embalaje de productos terminados.	51
	Almacenamiento del producto terminado.	52

Figura 76. Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 9).



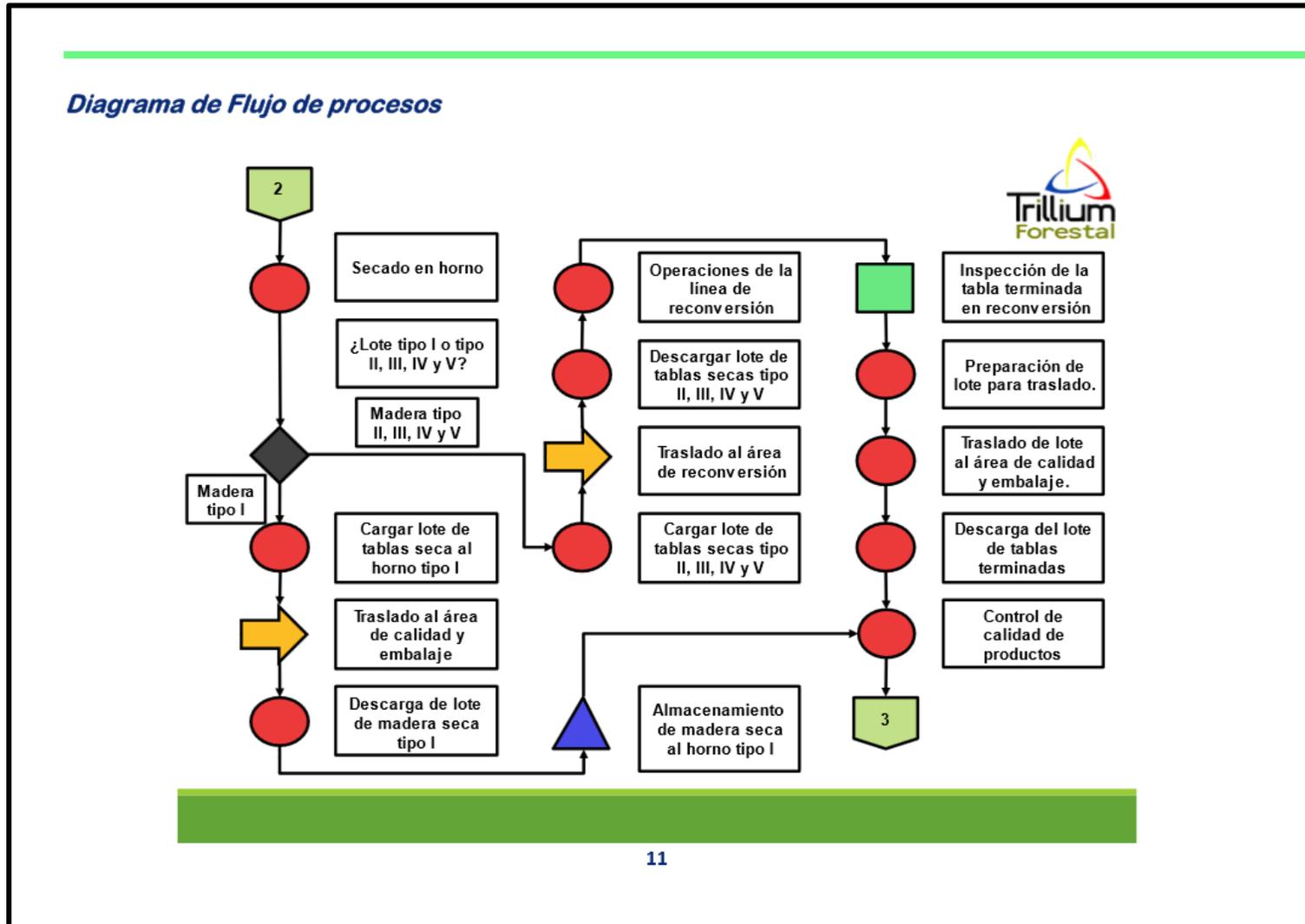
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 77. Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 10).



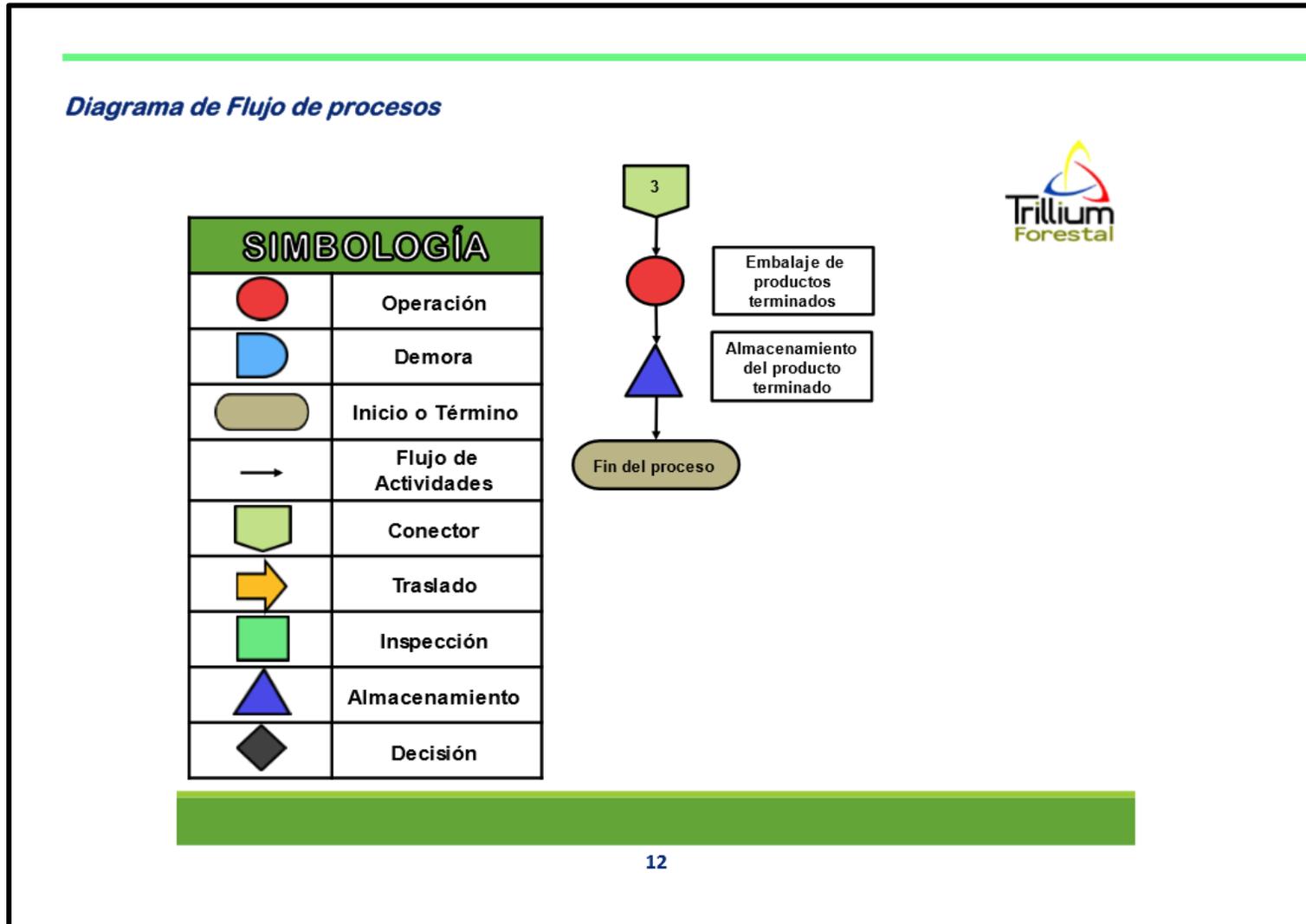
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 78. Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 11).



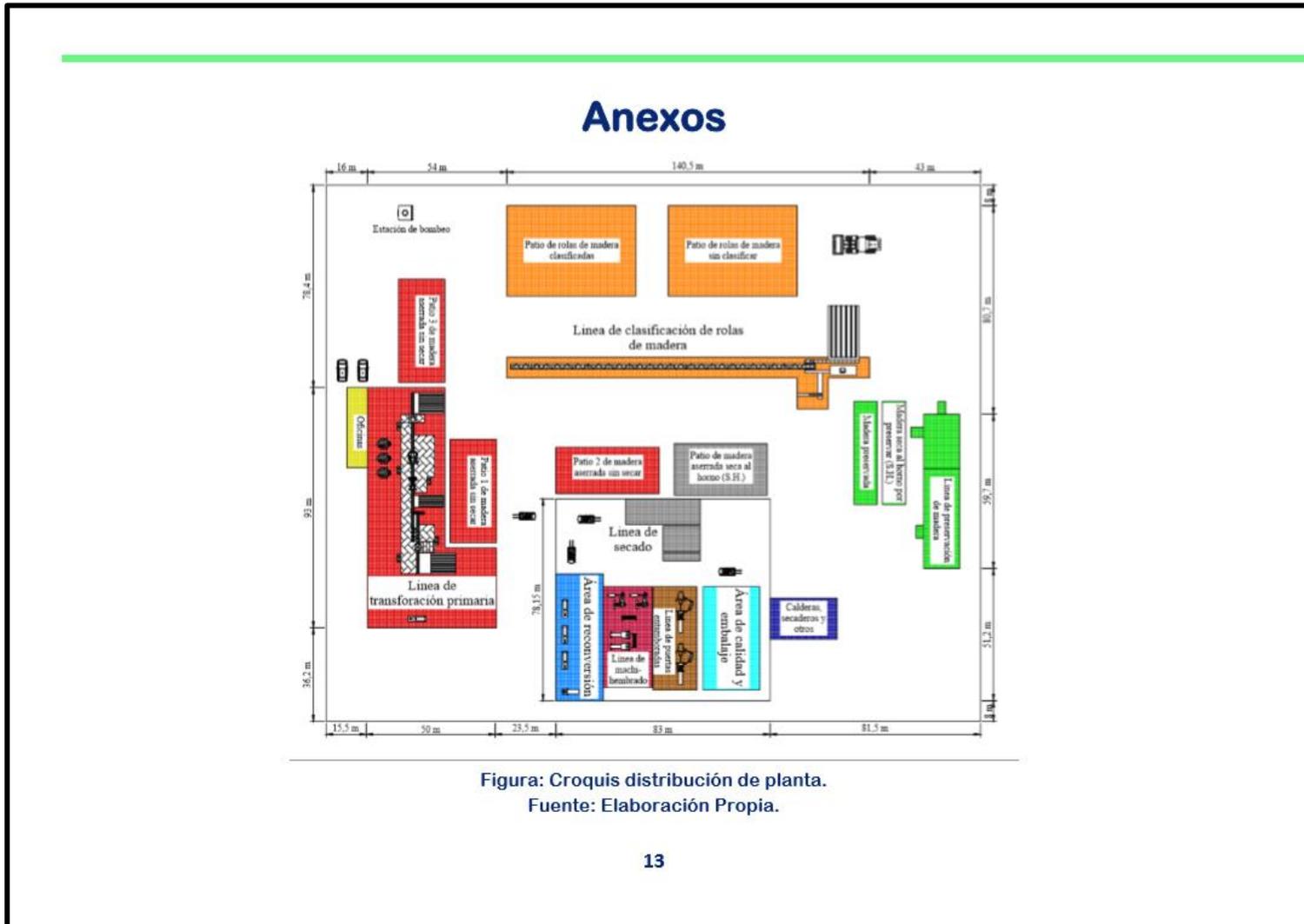
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 79. Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 12).



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 80. Manual de procedimientos para Aprovechamiento de rolas descartadas (Pág. 13).



### ***Plan de gestión a las operaciones de mantenimiento basado en indicadores***

Basado en el contexto actual en ciertas etapas de producción y la presencia de un plan de mantenimiento desactualizado, se propuso la implementación de un plan de gestión a las operaciones de mantenimiento que midiera la efectividad de sus actividades corrientes para controlar el funcionamiento de la mismas y mejorar aquellas con deficiencias evidentes; evaluando periódicamente la continuidad y frecuencia de estas actividades. Por ello se establecieron ciertas estrategias y medidas con el propósito de resolver las causas principales que generan impacto sobre los resultados del proceso de producción.

La propuesta presentada a continuación se le ha calificado como plan de gestión a las operaciones de mantenimiento basado en indicadores, el cual refleja una serie de acciones a llevar a cabo para solucionar los problemas presentes en la situación actual de la empresa. Dicha proposición cubrió la siguiente estructura: Los problemas de mayor incidencia, objetivo para solventar el problema, indicador con su respectiva fórmula para realizar la medición, los parámetros esperados y las actividades para alcanzar dichos parámetros, así como los responsables de cumplir dichas acciones, la periodicidad de ejecución.

Sin embargo, para efectos del diseño del formato elaborado para el registro de la información relacionada al plan de gestión de mantenimiento basado en indicadores, solo se incluirán los siguientes renglones: Problemas, Objetivos, Indicadores, Fórmulas, Actividades, Responsables, Frecuencia y Rango de evaluación. A continuación, se presenta la estructura detallada de la propuesta:

- Carencia de seguimiento a las Ordenes de Mantenimiento (OM) desde su aprobación hasta su ejecución.
  - Objetivo para solventar el problema: Certificar que las Ordenes de Mantenimiento (OM) aprobadas hayan sido ejecutadas.
  - Indicador: Porcentaje de cumplimiento de Ordenes de Mantenimiento (OM).

$$\% \text{ de cumplimiento de OM} = \frac{\text{Numero de OM ejecutados}}{\text{Numero de OM aprobadas}} \times 100$$

- Rango de evaluación:
  - Optimo: 1.00 – 0.95.
  - Tolerable: > 0.95 – 0.70.
  - Deficiente: < 0.70.
- Actividades para alcanzar el parámetro:
  - Planificar los pasos para ejecutar la Orden de Mantenimiento.
  - Documentar planes de mantenimiento y sus resultados.
  - Controlar el progreso de las Ordenes de Mantenimiento en ejecución.
- Responsable: Gerente de Planta.
- Periodicidad: Trimestral.

- Ausencia de insumos para llevar a cabo una Orden de Mantenimiento (OM).
  - Objetivo para solventar el problema: Proveer los insumos a la planta industrial para que las Ordenes de Mantenimiento (OM) sean ejecutadas según la programación.
  - Indicador: Porcentaje de insumos provistos.

$$\% \text{ de insumos provistos} = \frac{\text{Insumos entregados}}{\text{Total de Insumos requeridos}} \times 100$$

- Rango de evaluación:
  - Optimo: 1.00 – 0.95.
  - Tolerable: > 0.95 – 0.70.
  - Deficiente: < 0.70.
- Actividades para alcanzar el parámetro:
  - Establecer nivel de inventario de seguridad para insumos.
  - Identificar tipos de insumos para ubicarlos en los almacenes.
  - Llevar registro de los insumos descartados.
- Responsable: Gerente de Compras.
- Periodicidad: Trimestral.

- Carencia de recursos para llevar a cabo una Orden de Mantenimiento (OM).
  - Objetivo para solventar el problema: Proveer los recursos a la planta industrial para que las Ordenes de Mantenimiento (OM) sean ejecutadas según la programación.
  - Indicador: Porcentaje de recursos provistos.

$$\% \text{ de recursos provistos} = \frac{\text{Recursos entregados}}{\text{Total de recursos requeridos}} \times 100$$

- Rango de evaluación:
  - Optimo: 1.00 – 0.95.
  - Tolerable: > 0.95 – 0.70.
  - Deficiente: < 0.70.
- Actividades para alcanzar el parámetro:
  - Identificar proveedores que surtan recursos.
  - Seguir las solicitudes de compra de recursos.
  - Definir tipos de recursos para ser ubicados en los almacenes.
- Responsable: Gerente de Compras.
- Periodicidad: Trimestral.

- Inexistencia de programación para la adquisición de repuestos necesarios en la ejecución de las Ordenes de Mantenimiento (OM).
  - Objetivo para solventar el problema: Establecer programación para la adquisición de repuestos y que sean entregados a tiempo para la ejecución de las Ordenes de Mantenimiento (OM).
  - Indicador: Porcentaje de repuestos entregados a tiempo.

$$\% \text{ de repuestos entregados a tiempo} = \frac{\text{Repuestos entregados a tiempo}}{\text{Total de repuestos requeridos}} \times 100$$

- Rango de evaluación:
  - Optimo: 1.00 – 0.95.
  - Tolerable: > 0.95 – 0.70.
  - Deficiente: < 0.70.
- Actividades para alcanzar el parámetro:
  - Establecer nivel de inventario de seguridad para insumos.
  - Identificar proveedores que surtan repuestos.
  - Notificar adquisiciones al Comité de Producción.
- Responsable: Gerente de Compras.
- Periodicidad: Trimestral.

- Falta de mantenimiento de maquinarias en mal estado.
  - Objetivo para solventar el problema: Llevar a cabo los planes de mantenimiento de las maquinarias con fallas o en mal estado.
  - Indicador: Porcentaje de planes de mantenimiento ejecutados.

$$\% \text{ de planes de mttto. ejecutados} = \frac{\text{Total de planes de mttto. ejecutados}}{\text{Total de planes de mttto. programados}} \times 100$$

- Rango de evaluación:
  - Optimo: 1.00 – 0.95.
  - Tolerable: > 0.95 – 0.70.
  - Deficiente: < 0.70.
- Actividades para alcanzar el parámetro:
  - Documentar los planes de mantenimiento de las maquinarias.
  - Registrar las fallas de las maquinarias de la planta industrial.
  - Recolectar datos de los tiempos operativos para determinar Confiabilidad, Mantenibilidad, Disponibilidad y Seguridad del sistema.
- Responsable: Gerente de Producción.
- Periodicidad: Trimestral.

A continuación, se presenta el formato de registro diseñado para el plan de gestión de mantenimiento basado en indicadores:

**Tabla 15.** Formato de registro del plan de gestión a las operaciones de mantenimiento basado en indicadores. (Página 1).

PLAN DE GESTIÓN A LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO BASADO EN INDICADORES							1 / 3					
Problemas	Objetivo	Indicador	Fórmula	Actividades	Responsable	Frecuencia Trimestral				Rango de evaluación		
						1	2	3	4	Optimo	Tolerable	Deficiente
										[1.00, 0.95]	(0.95, 0.70]	(0.70, 0.00]
Carencia de seguimiento a las Ordenes de Mantenimiento (OM) desde su aprobación hasta su ejecución.	Certificar que las Ordenes de Mantenimiento (OM) aprobadas hayan sido ejecutadas.	% de cumplimiento de Ordenes de Mantenimiento (OM).	$\% \text{ de cumplimiento de OM} = \frac{\text{Num. de OM ejecutados}}{\text{Num. de OM aprobadas}} \times 100$	Planificar los pasos para ejecutar la Orden de Mantenimiento Documentar planes de mantenimiento y sus resultados Controlar el progreso de las Ordenes de Mantenimiento en ejecución	Gerente de Planta							
Ausencia de insumos para llevar a cabo una Orden de Mantenimiento (OM).	Proveer los insumos a la planta industrial para que las Ordenes de Mantenimiento (OM) sean ejecutadas según la programación.	% de insumos provistos.	$\% \text{ de insumos provistos} = \frac{\text{Insumos entregados}}{\text{Total de Insumos requeridos}} \times 100$	Establecer nivel de inventario de seguridad para insumos Identificar tipos de insumos para ubicarlos en los almacenes Llevar registro de los insumos descartados	Gerente de Compras							

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 16.** Formato de registro del plan de gestión a las operaciones de mantenimiento basado en indicadores. (Página 2).

PLAN DE GESTIÓN A LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO BASADO EN INDICADORES							2 / 3					
Problemas	Objetivo	Indicador	Fórmula	Actividades	Responsable	Frecuencia Trimestral				Rango de evaluación		
						1	2	3	4	Optimo	Tolerable	Deficiente
										[1.00, 0.95]	(0.95, 0.70]	(0.70, 0.00]
Carencia de recursos para llevar a cabo una Orden de Mantenimiento (OM).	Proveer los recursos a la planta industrial para que las Ordenes de Mantenimiento (OM) sean ejecutadas según la programación.	% de recursos provistos.	$\% \text{ de recursos provistos} = \frac{\text{Recursos entregados}}{\text{Total de recursos requeridos}} \times 100$	Identificar proveedores que surtan recursos	Gerente de Compras							
				Seguir las solicitudes de compra de recursos								
				Definir tipos de recursos para ser ubicados en los almacenes								
Inexistencia de programación para la adquisición de repuestos necesarios en la ejecución de las Ordenes de Mantenimiento (OM).	Establecer programación para la adquisición de repuestos y que sean entregados a tiempo para la ejecución de las Ordenes de Mantenimiento (OM).	% de repuestos entregados a tiempo.	$\% \text{ de repuestos entregados a tiempo} = \frac{\text{Repuestos entregados a tiempo}}{\text{Total de repuestos requeridos}} \times 100$	Calcular nivel de inventario de seguridad para repuestos								
				Identificar proveedores que surtan repuestos								
				Notificar adquisiciones al Comité de Producción.								

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 17.** Formato de registro del plan de gestión a las operaciones de mantenimiento basado en indicadores. (Página 3).

PLAN DE GESTIÓN A LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO BASADO EN INDICADORES							3 / 3					
Problemas	Objetivo	Indicador	Fórmula	Actividades	Responsable	Frecuencia Trimestral				Rango de evaluación		
						1	2	3	4	Optimo	Tolerable	Deficiente
										[1.00, 0.95]	(0.95, 0.70]	(0.70, 0.00]
Falta de mantenimiento de maquinarias en mal estado	Llevar a cabo los planes de mantenimiento de las maquinarias con fallas o en mal estado.	% de planes de mto. ejecutados	$\% \text{ de planes de mto. ejecutados} = \frac{\text{Total de planes de mto. ejecutados}}{\text{Total de planes de mto. programados}} \times 100$	Documentar los planes de mantenimiento de las maquinarias. Registrar las fallas de las maquinarias de la planta industrial. Recolectar datos de los tiempos operativos para determinar Confiabilidad, Mantenibilidad, Disponibilidad y Seguridad del sistema.	Gerente de Producción							

Fuente: Elaboración Propia.

### ***Mapa Estratégico Organizacional***

Previo a la elaboración del sistema de indicadores de gestión se debe realizar un Mapa Estratégico Organizacional (MEO). Este documento establece una serie de perspectivas basadas en el cumplimiento de la misión, del cliente, de los procesos internos y del aprendizaje e innovación que piensa llevar a cabo la empresa. Se trata de un instrumento cuyos elementos facilitaran la clasificación de cada renglón en el sistema de indicadores de gestión que se expondrá próximamente.

La estructura a seguir con el Mapa Estratégico Organizacional (MEO) será la que establecen (Kaplan & Norton, Mapas Estratégicos, 2004) en su publicación Mapas Estratégicos. Los aspectos que se tomarán en cuenta serán: las 4 perspectivas fundamentales (cumplimiento de la misión, del cliente, de los procesos internos y del aprendizaje e innovación), la definición de una misión, el establecimiento de la estrategia a implementar por cada renglón y la articulación de estas estrategias en pro del cumplimiento de la misión principal.

**Figura 81.** Mapa Estratégico Organizacional (MEO) para el sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal

*Trillium de Venezuela, C.A.*



*Fuente: Elaboración Propia.*

### *Sistema de Indicadores para la gestión de producción y comercialización*

Tomando en cuenta el Mapa Estratégico Organizacional anterior, se llevó a cabo la elaboración del sistema de indicadores tomando como referencia a (Kaplan & Norton, Mapas Estratégicos, 2004), donde en su publicación Mapas Estratégicos mencionan la relación entre estos documentos organizacionales y el Cuadro de Mando Integral (también conocido como Balance Scorecard). De acuerdo a lo que establecen (Kaplan & Norton, Cuadro de Mando Integral, 2002), se trata de una herramienta que resume e integra todas las áreas de una empresa para una posterior evaluación y toma de decisiones estratégicas. Por esta razón, estos indicadores van orientados a medir la eficiencia de las actividades para los procesos de producción y comercialización; dividiendo el formato diseñado en 4 cuadros de mando integral: Producción, Comercialización, Cliente e Innovación.

Para efectos de una mejor comprensión del material suministrado, de ser necesario, los Cuadros de Mando Integrales contarán con una leyenda para la terminología y abreviaturas. Tomando en cuenta el mapa estratégico organizacional (MEO) se realiza el sistema de indicadores para ambos procesos. Un indicador de este tipo incluye: Perspectiva (orientada al MEO), Objetivo (orientado al MEO), Nombre del indicador, Fórmula, Frecuencia de medición y Rango de evaluación (Óptimo, Tolerable y Deficiente).

De igual manera, para medir la percepción del cliente sobre la producción y comercialización, por medio del sistema de indicadores propuesto, se sugiere como herramienta de recolección de datos una encuesta a aplicar semestralmente. Las instrucciones de aplicación se encuentran en el instrumento, ubicado en el Anexo 2 del presente proyecto.

**Tabla 18.** Cuadro de Mando Integral para la gestión de la producción (Página 1).

CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN					1 / 9		
Perspectiva	Objetivo	Nombre del Indicador	Fórmula	Frecuencia	Rango de evaluación		
					Óptimo	Tolerable	Deficiente
Cumplimiento de la misión	Fabricar productos derivados de madera con calidad exportable para transar a nivel nacional e internacional	Proporción de madera aserrada con calidad exportable	$MACE = \frac{VMCE}{VMA}$	Mensual	[1.00 – 0.95]	(0.95 – 0.85]	(0.85 – 0.00]
Cumplimiento de la misión	Fabricar productos derivados de madera con calidad exportable para transar a nivel nacional e internacional	Proporción de madera aserrada con canto muerto	$MCM = \frac{VMCM}{VMCE}$	Mensual	[0.00 – 0.05]	(0.05 – 0.15]	(0.15 – 1.00]
Cumplimiento de la misión	Fabricar productos derivados de madera con calidad exportable para transar a nivel nacional e internacional	Proporción de madera que cumple con tolerancia dimensional	$MTD = \frac{VMTD}{VMCE}$	Mensual	[1.00 – 0.95]	(0.95 – 0.85]	(0.85 – 0.00]
Procesos internos	Instaurar cultura de trabajo orientada a los resultados	Proporción de madera aceptada luego de reproceso	$MAR = \frac{VMAR}{VMIR}$	Mensual	[1.00 – 0.90]	(0.90 – 0.70]	(0.70 – 0.00]
Procesos internos	Controlar los procesos de producción y comercialización	Proporción de rolas descartadas en línea de transformación	$RD = \frac{CRDP}{CRCP}$	Mensual	[0.00 – 0.05]	(0.05 – 0.15]	(0.15 – 1.00]
Procesos internos	Optimización del uso de recursos y materia prima	Rendimiento en la línea de clasificación de rolas	$RLCR = \frac{VPCD}{60 m^3}$	Mensual	[1.00 – 0.90]	(0.90 – 0.60]	(0.60 – 0.00]

Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 19.** Cuadro de Mando Integral para la gestión de la producción (Página 2).

CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN					2 / 9			
Perspectiva	Objetivo	Nombre del Indicador	Fórmula	Frecuencia	Rango de evaluación			
					Óptimo	Tolerable	Deficiente	
Procesos internos	Optimización del uso de recursos y materia prima	Rendimiento en la línea de transformación primaria	$RLTP = \frac{VPAD}{80 m^3}$	Mensual	[1.00 – 0.90]	(0.90 – 0.60]	(0.60 – 0.00]	
Procesos internos	Optimización del uso de recursos y materia prima	Rendimiento en el área de secado	$RAS = \frac{VPMS}{100 m^3}$	Mensual	[1.00 – 0.90]	(0.90 – 0.60]	(0.60 – 0.00]	
Procesos internos	Optimización del uso de recursos y materia prima	Rendimiento en el área de remanufactura	$RAR = \frac{VPMR}{CMAR}$	Mensual	[1.00 – 0.90]	(0.90 – 0.60]	(0.60 – 0.00]	
Procesos internos	Optimización del uso de recursos y materia prima	Rendimiento en el área de calidad y embalaje	$RACE = \frac{VPIE}{15 m^3}$	Mensual	[1.00 – 0.90]	(0.90 – 0.60]	(0.60 – 0.00]	
Procesos internos	Optimización del uso de recursos y materia prima	Proporción de rolas acondicionadas	$PRA = \frac{TRA}{TRD}$	Mensual	[1.00 – 0.90]	(0.90 – 0.60]	(0.60 – 0.00]	

Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 20.** Terminología del Cuadro de Mando Integral para la gestión de la producción (Página 3).

CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN				3 / 9	
Terminología utilizada					
<b>VMA</b>	Volumen de madera aserrada	<b>VMCE</b>	Volumen de madera clasificada con calidad exportable	<b>MACE</b>	Madera aserrada con calidad exportable
<b>MTD</b>	Madera que cumple con tolerancia dimensional	<b>VMTD</b>	Volumen de madera que cumple con tolerancia dimensional	<b>VMCM</b>	Volumen de madera con canto muerto
<b>MAR</b>	Madera aceptada luego de reproceso	<b>VMIR</b>	Volumen de madera inspeccionada luego de reproceso	<b>VMAR</b>	Volumen de madera aceptada luego de reproceso
<b>MCM</b>	Madera aserrada con canto muerto	<b>RD</b>	Rolas descartadas	<b>CRDP</b>	Cantidad de rolas descartadas en producción
<b>CRCP</b>	Cantidad de rolas cargadas en producción	<b>VPCD</b>	Volumen promedio de clasificación por día	<b>RLCR</b>	Rendimiento en la línea de clasificación de rolas
<b>RLTP</b>	Rendimiento en la línea de transformación primaria	<b>VPAD</b>	Volumen promedio de aserrado por día	<b>RAS</b>	Rendimiento área de secado
<b>RAR</b>	Rendimiento en el área de remanufactura	<b>VPMR</b>	Volumen promedio de madera remanufacturada por día	<b>VPMS</b>	Volumen promedio de madera secada por corrida de producción
<b>CMAR</b>	Capacidad máxima en área de remanufactura	<b>RACE</b>	Rendimiento en el área de calidad y embalaje	<b>VPIE</b>	Volumen promedio de inspección y embalaje por día
<b>PRA</b>	Proporción de rolas acondicionadas	<b>TRD</b>	Cantidad total de rolas descartadas	<b>TRA</b>	Cantidad total de rolas acondicionadas

Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 21.** Cuadro de Mando Integral para la gestión de la comercialización (Página 4).

CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA LA GESTIÓN DE LA COMERCIALIZACIÓN					4 / 9			
Perspectiva	Objetivo	Nombre del Indicador	Fórmula	Frecuencia	Rango de evaluación			
					Óptimo	Tolerable	Deficiente	
Cumplimiento de la misión	Fabricar productos derivados de madera con calidad exportable para transar a nivel nacional e internacional	Volumen de madera transado	Volumen de madera transado durante el último mes	Mensual	Evaluativo	Evaluativo	Evaluativo	
Cumplimiento de la misión	Fabricar productos derivados de madera con calidad exportable para transar a nivel nacional e internacional	Tasa de retención de clientes	$TRC = \frac{CTDP - CNDP}{CTPA}$	Trimestral	[1.00 – 0.70]	(0.70 – 0.50]	< 0.50	
Procesos internos	Instaurar cultura de trabajo orientada a los resultados	Tiempo promedio para generar orden de compra	$TPOC = \frac{\sum DGOC}{NDP}$	Mensual	< 6	[6 - 10]	> 10	
Procesos internos	Instaurar cultura de trabajo orientada a los resultados	Tiempo estimado de entrega promedio	$ETDP = \frac{\sum ETD \text{ de cada pedido}}{NDP}$	Trimestral	[21 – 30] Días	(30 – 45] Días	> 45 días	

Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 22.** Cuadro de Mando Integral para la gestión de la comercialización (Página 5).

CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA LA GESTIÓN DE LA COMERCIALIZACIÓN					5 / 9		
Perspectiva	Objetivo	Nombre del Indicador	Fórmula	Frecuencia	Rango de evaluación		
					Óptimo	Tolerable	Deficiente
Procesos internos	Controlar los procesos de producción y comercialización	Cantidad de comités de producción en el último mes	Numero de comités de producción en el último mes	Mensual	> 3	[3-2]	< 2
Procesos internos	Controlar los procesos de producción y comercialización	Porcentaje de operaciones con demoras	$\%OD = \frac{NOCD}{NTOC}$	Anual	[0 - 5] %	(5 - 10) %	> 10%
Procesos internos	Optimización del uso de recursos y materia prima	Duración promedio de la operación comercial	$DPOC = \frac{\sum TPPO}{NDO}$	Mensual	[24 - 72] horas	(72 - 120] horas	> 120 horas

Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 23.** Terminología del Cuadro de Mando Integral para la gestión de la comercialización. (Página 6).

CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA LA GESTIÓN DE LA COMERCIALIZACIÓN				6 / 9	
Terminología utilizada					
<b>CTDP</b>	Cientes totales durante el periodo	<b>CTPA</b>	Cientes totales del periodo anterior	<b>CNDP</b>	Cientes nuevos durante el periodo
<b>DGOC</b>	Días para generar la orden de compra de cada pedido	<b>TPPO</b>	Tiempo de permanencia de cada pedido elaborado en el puerto de origen	<b>TRC</b>	Tasa de retención de clientes
<b>TPOC</b>	Tiempo promedio para generar orden de compra que cumpla con el cliente	<b>DPOC</b>	Duración promedio de la operación comercial	<b>OD</b>	Operaciones con demoras
<b>NOCT</b>	Número de operaciones comerciales totales	<b>NOCD</b>	Número de operaciones comerciales con demoras en la entrega	<b>ETD</b>	Tiempo estimado de entrega
<b>ETDP</b>	Tiempo estimado de entrega promedio en el periodo de estudio	<b>NDO</b>	Número de operaciones comerciales en el periodo de estudio	<b>NDP</b>	Numero de pedidos en el periodo de estudio

*Fuente. Elaboración propia.*

**Tabla 24.** Cuadro de Mando Integral para la perspectiva del cliente. (Página 7).

CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA LA PERSPECTIVA DEL CLIENTE					7 / 9		
Perspectiva	Objetivo	Nombre del Indicador	Fórmula	Frecuencia	Rango de evaluación		
					Óptimo	Tolerable	Deficiente
Cliente	Excelente trato y comunicación del personal	Contacto del personal	$\frac{\sum \text{Puntos de } (n)\text{encuestas}}{\text{Cantidad } (n)\text{de encuestas}}$	Semestral	[5 – 4]	(4 – 3)	< 3
Cliente	Excelente trato y comunicación del personal	Comunicación efectiva	$\frac{\sum \text{Puntos de } (n)\text{encuestas}}{\text{Cantidad } (n)\text{de encuestas}}$	Semestral	[5 – 4]	(4 – 3)	< 3
Cliente	Excelente trato y comunicación del personal	Oportuna entrega de documentos	$\frac{\sum \text{Puntos de } (n)\text{encuestas}}{\text{Cantidad } (n)\text{de encuestas}}$	Semestral	[5 – 4]	(4 – 3)	< 3
Cliente	Accesibilidad a los productos de la empresa	Orientación dada para hacer el pedido	$\frac{\sum \text{Puntos de } (n)\text{encuestas}}{\text{Cantidad } (n)\text{de encuestas}}$	Semestral	[5 – 4]	(4 – 3)	< 3
Cliente	Accesibilidad a los productos de la empresa	Volumen del lote	$\frac{\sum \text{Puntos de } (n)\text{encuestas}}{\text{Cantidad } (n)\text{de encuestas}}$	Semestral	[5 – 4]	(4 – 3)	< 3

Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 25.** *Tabla. Cuadro de Mando Integral para la perspectiva del cliente. (Página 8).*

CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA LA PERSPECTIVA DEL CLIENTE					8 / 9		
Perspectiva	Objetivo	Nombre del Indicador	Fórmula	Frecuencia	Rango de evaluación		
					Óptimo	Tolerable	Deficiente
Cliente	Accesibilidad a los productos de la empresa	Acabado del pedido	$\frac{\sum \text{Puntos de } (n)\text{encuestas}}{\text{Cantidad } (n)\text{de encuestas}}$	Semestral	[5 – 4]	(4 – 3)	< 3
Cliente	Accesibilidad a los productos de la empresa	Dimensiones del pedido	$\frac{\sum \text{Puntos de } (n)\text{encuestas}}{\text{Cantidad } (n)\text{de encuestas}}$	Semestral	[5 – 4]	(4 – 3)	< 3
Cliente	Atención oportuna a las solicitudes y pedidos	Rapidez para atender su solicitud	$\frac{\sum \text{Puntos de } (n)\text{encuestas}}{\text{Cantidad } (n)\text{de encuestas}}$	Semestral	[5 – 4]	(4 – 3)	< 3
Cliente	Atención oportuna a las solicitudes y pedidos	Gestión de trámites para formalizar el pedido	$\frac{\sum \text{Puntos de } (n)\text{encuestas}}{\text{Cantidad } (n)\text{de encuestas}}$	Semestral	[5 – 4]	(4 – 3)	< 3
Cliente	Atención oportuna a las solicitudes y pedidos	Cumplimiento del tiempo estimado de entrega	$\frac{\sum \text{Puntos de } (n)\text{encuestas}}{\text{Cantidad } (n)\text{de encuestas}}$	Semestral	[5 – 4]	(4 – 3)	< 3

*Fuente. Elaboración propia.*

De acuerdo a lo comentado anteriormente, este Cuadro de Mando Integral para medir la perspectiva del Cliente, puede realizarse a través de la aplicación del instrumento anexo en este proyecto de investigación. El mismo se encuentra ubicado en el Anexo 2, al final del documento.

**Tabla 26.** Cuadro de Mando Integral para la perspectiva del aprendizaje e innovación organizacional. (Página 9).

CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA LA PERSPECTIVA DEL APRENDIZAJE E INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL					9 / 9		
Perspectiva	Objetivo	Nombre del Indicador	Fórmula	Frecuencia	Rango de evaluación		
					Óptimo	Tolerable	Deficiente
Aprendizaje e innovación	Efectividad en las operaciones de planta y administración	Tiempo de capacitación del personal	Horas dedicadas a la capacitación del personal administrativo o de planta	Trimestral	> 8	(8 - 4]	(4 - 0]
Aprendizaje e innovación	Efectividad en las operaciones de planta y administración	Proporción de asistencia a las actividades de capacitación	$\text{Proporción de asistencia} = \frac{\text{Cant. de asistentes}}{\text{Cant. de convocados}}$	Trimestral	Evaluativo	Evaluativo	Evaluativo
Aprendizaje e innovación	Compromiso con la mejora continua e innovación	Número de proyectos o emprendimientos planificados	Número de proyectos planificados	Anual	> 1	1	0
Aprendizaje e innovación	Desarrollo y mantenimiento de la infraestructura	Inversión destinada a la adquisición de equipos, recursos, repuestos o desarrollo de infraestructura	Inversión Total	Anual	Evaluativo	Evaluativo	Evaluativo

Fuente. Elaboración propia.

*Formato de Registro de Procesos*

**Tabla 27.** Formato para el registro del proceso de producción.

FORMATO DE REGISTRO DE PROCESO								
N° de Registro:			Fecha:					
Supervisor:			Pedido:					
Producto	Dimensiones	Condiciones	Fecha de inicio	Fecha despacho				
Tabla ( )	Espesor: __ mm.	Tolerancia ( )						
Tablón ( )	Ancho: __ mm.	Canto Muerto ( )						
Machihembrado ( )	Longitud: __ mm.	Mancha ( )						
PROCESO DE PRODUCCIÓN								
Línea de clasificación de rolas				Línea de transformación primaria				
Rolas clasificadas		N° de rolas		Box de rolas aserradas		Volumen aserrado		
Diámetros	16 – 20 cm.			Diámetros	16 – 20 cm.	m. <sup>3</sup>		
	21 – 26 cm.				21 – 26 cm.	m. <sup>3</sup>		
	27 – 30 cm.				27 – 30 cm.	m. <sup>3</sup>		
Rolas rechazadas		N° de rolas		Lotes Calidad I	Lotes Calidad II	Lotes Calidad III	Lotes Calidad IV	Lotes Calidad V
Diámetros	< 16 cm.							
	> 30 cm.							
Tiempo del proceso:				Tiempo del proceso:				
Demoras	Si ( )	No ( )		Demoras	Si ( )	No ( )		
Tiempo total de demoras:				Tiempo total de demoras:				
Causas de demoras:				Causas de demoras:				
Línea de secado				Área de reconversión o remanufactura				
Volumen total de madera secada:				N° piezas procesadas:				
Temperatura promedio del proceso:				N° pza. aceptadas:		N° pza. rechazadas:		
Tiempo del proceso:				Tiempo promedio del proceso:				
Demoras	Si ( )	No ( )		Demoras	Si ( )	No ( )		
Tiempo total de demoras:				Tiempo total de demoras:				
Causas de demoras:				Causas de demoras:				
Área inspección de calidad y embalaje								
N° piezas aceptadas:		Vol. revisado		Dimensión de lotes		Lotes embalados		
N° piezas rechazadas:								
Demoras	Si ( )	No ( )	Tiempo demoras:		Causas:			
<b>Observaciones</b>								

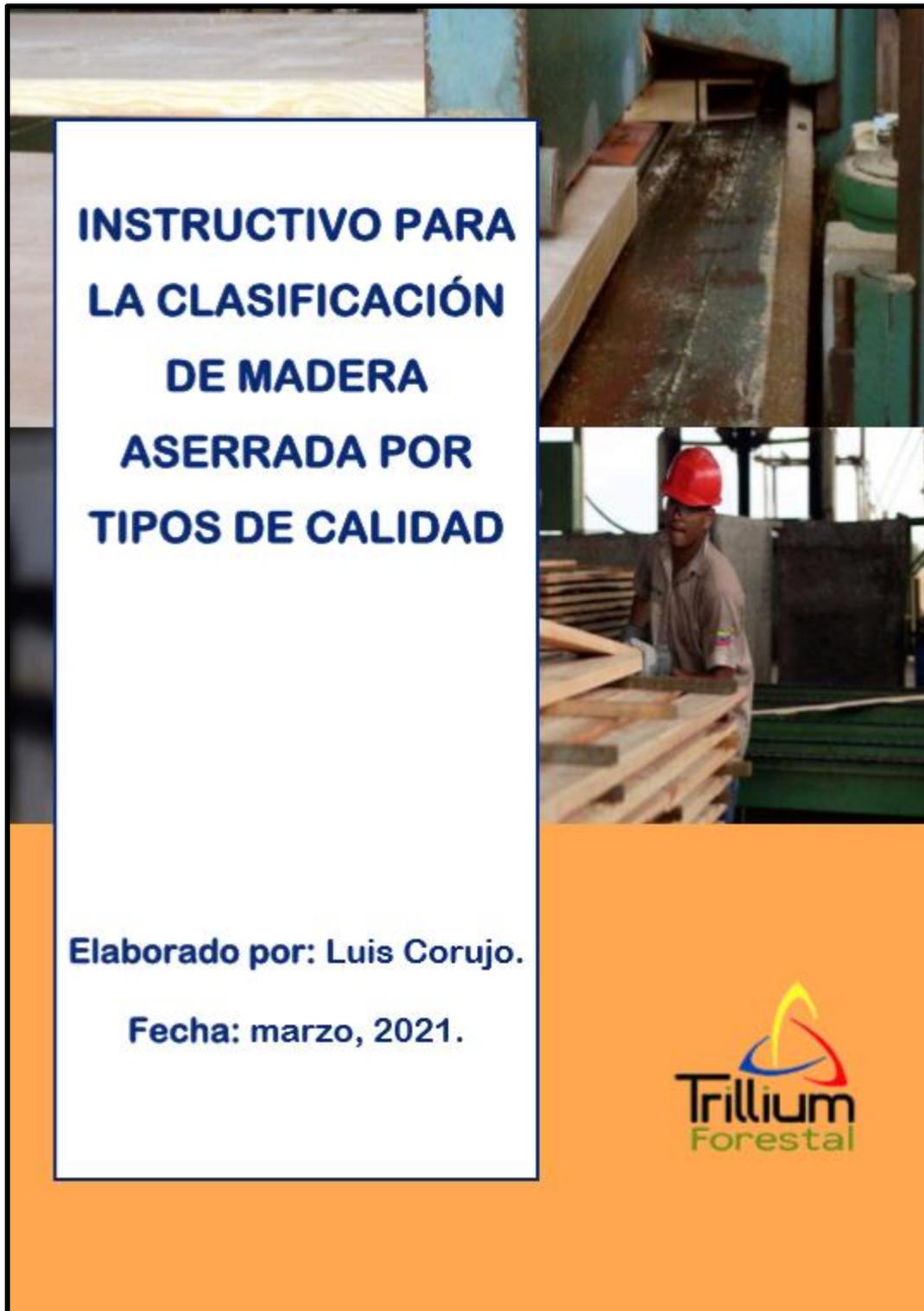
Fuente: Elaboración propia.

### ***Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad***

Para documentar la clasificación de la madera aserrada por tipos de calidad, se propuso la redacción de un instructivo que condensara la información relevante para esta área del proceso y describiera cualitativa y cuantitativamente el aporte de cada tipo de calidad respecto a la producción de madera aserrada con calidad exportable. Los tipos de calidad, tal y como se han descrito anteriormente, son: La madera de calidad tipo I, es aquella con canto vivo (todos sus ángulos miden 90 grados). La madera de calidad tipo II, es aquella con al menos un canto muerto (ángulo diferente a 90 grados). La madera de calidad tipo III, es aquella que cuenta con al menos dos cantos muertos (ángulo diferente a 90 grados). La madera de calidad tipo IV, es aquella que cuenta con al menos tres cantos muertos (ángulo diferente a 90 grados). La madera de calidad tipo V, es aquella que aun cuenta con restos de corteza o área externa de la rola en alguno de sus lados.

La estructura del Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad tendrá una estructura similar basada en la referencia utilizada para los manuales de procedimientos anteriormente expuestos. Tomando en cuenta lo expuesto por la (Universidad Nacional Autónoma de México, 1994), la adaptación como instructivo será la siguiente: Caratula, Índice, Objetivo, Normas, Descripción del proceso, Consideraciones, Clasificación por calidad de la madera aserrada y Anexos. El instructivo cuenta con un ejemplo gráfico para cada tipo de calidad que llega al mesón de clasificación basado en las tres perspectivas o vistas (lateral, frontal y de planta) facilitando la forma en cómo se vería de forma preliminar. Asimismo, la madera de calidad tipo V, que tiene salida a mitad del proceso (después del aserrío en el “twin”), también fue incluido pese a no llegar al mesón de clasificación al final de la línea de transformación primaria.

**Figura 82.** *Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 1).*



*Fuente: Elaboración Propia.*

**Figura 83.** *Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 2).*

<b>Indice</b>	<b>Pag.</b>
<b>Objetivo.</b>	<b>3</b>
<b>Normas.</b>	<b>4</b>
<b>Descripción del proceso.</b>	<b>6</b>
<b>Consideraciones</b>	<b>7</b>
<b>Clasificación por calidad de la madera aserrada.</b>	<b>8</b>
<b>Anexos.</b>	<b>11</b>

Instructivo elaborado como parte del

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO TITULADO: PROPUESTA DE MEJORA PARA LA  
GESTIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA EMPRESA  
FORESTAL TRILLIUM DE VENEZUELA C.A.**

Presentado ante la

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

Como parte de los requisitos para optar al título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

2

*Fuente: Elaboración Propia.*

**Figura 84.** Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 3).

---

## Objetivo

**El presente instructivo se elaboró con la intención de documentar la clasificación de los productos en proceso de madera aserrada generados por la línea de transformación primaria en el área de producción de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A., para identificar los distintos tipos de calidad de madera generados y llevar a cabo su respectiva clasificación, facilitando la organización y la estructuración de los lotes necesarios para el ingreso al horno de secado.**

*“La empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A., localizada en la Zona Industrial Macapaima, está encargada del manejo de recursos forestales, procesamiento de rolas de madera de Pino Caribe (provenientes de plantaciones destinadas para fines industriales) y su comercialización como madera aserrada”.*



3

*Fuente: Elaboración Propia.*

**Figura 85.** Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 4).

---

## **Normas**

La normativa medio ambiental venezolana cuenta con una jerarquía a seguir para controlar las buenas prácticas asociadas a los recursos naturales de Venezuela. En este caso, la empresa saca obtiene materia prima de plantaciones destinadas al aprovechamiento industrial provenientes del Bosque de Uverito. En función a lo que indica la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), en su artículo 113, Título III, de los derechos humanos y garantías, y de los deberes, capítulo VII, de los derechos económicos, se establece que:

*“...Cuando se trate de explotación de recursos naturales propiedad de la Nación o de la prestación de servicios de naturaleza pública con exclusividad o sin ella, el Estado podrá otorgar concesiones por tiempo determinado, asegurando siempre la existencia de contraprestaciones o contrapartidas adecuadas al interés público.”*

Seguidamente, en el artículo 129 de la (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 1999), Título III, de los derechos humanos y garantías, y de los deberes, capítulo IX, de los derechos ambientales, agrega:

*“Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural...”*

Además, otras legislaciones destacadas en materia que regulan las actividades forestales en el país son:

4

*Fuente: Elaboración Propia.*

**Figura 86.** *Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 5).*

- 
1. Ley Orgánica de Ordenación del Territorio, Gaceta Oficial N° 3238 del 11/08/1983.
  2. Ley Orgánica del Ambiente, Gaceta Oficial N° 5833 del 22/12/2006.
  3. Ley de Bosques, Gaceta Oficial N° 40222 del 06/08/2013.

Asimismo, dentro de la planta industrial es necesario cumplir ciertos protocolos de seguridad. Dentro de estos podemos encontrar:

- Usar guantes para prevenir cortes, heridas o incrustación de trozos al manipular la madera.
- Usar lentes o protector facial para proteger los ojos y mantener la vista sobre el material que se está manipulando.
- Usar vestimenta adecuada, que no tenga elementos que puedan engancharse en las maquinas o en las piezas que se están manipulando.

Figura 87. Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 6).

## Proceso en la Línea de Transformación Primaria

*Descripción del proceso*

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	N°
Operador del Payloader con pinza maderera.	Descargar rolas de madera en el mesón de carga.	1
Operador en la cabina de control	Ajustar la velocidad adecuada en los variadores de frecuencia, según el tipo de box.	2
	Activar cadenas de avance y escalera hidráulica.	3
	Cargar cada rola por separado en la línea del proceso.	4
	Inspección visual del box de rolas.	5
	Descartar rola de madera si no cumple con las condiciones preestablecidas.	6
Operador 1	Activar gatos con rodillos para presionar la rola y evitar movilidad.	7
	Eliminar las cortezas laterales de una de las secciones, con el canter 1.	8
Operador 2	Girar tronco 90°.	9
	Eliminar la corteza de la otra sección, con el canter 2.	10
	Reducir dimensión al ancho requerido, con las sierras "Twin".	11
	Descarte de madera sobrante (Madera aserrada calidad tipo V)	12
	Rotar basa 90°, con ejes activados por sensores ópticos.	13
Operador 3	Activar la despuntadora.	14
	Aserrar para dar la medida estándar, con la despuntadora.	15
	Aserrar la basa para formar tablonés, con las sierras multiplex.	16
Operador 4	Clasificar tablas de madera por tipo de calidad	17

6

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 88.** *Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 7).*

---

### **Consideraciones**

La línea de producción de madera aserrada corresponde a una de las fases más importantes ya que se obtiene el material para las últimas transformaciones de la madera. Al tener el tablón en su medida estándar, los siguientes procesos de transformación consisten en convertir esa madera en un producto final, donde pasando por otras maquinarias y sierras de corte, la empresa puede obtener los productos que se ofrecen según la demanda y el cliente.

Tras terminar la etapa en la línea de producción primaria, se debe clasificar manualmente los tablonetes de madera obtenidos. Esta clasificación se realiza según el estándar de calidad, bien sean de tipo I, II, III, IV y V. La madera de tipo I se ubica directamente en los patios de madera aserrada sin secar, organizándose en lotes por pallets para facilitar su transporte al horno de secado. Los tablonetes de tipo II, III, IV y V se clasifican de igual manera en estos patios de madera aserrada sin secar, con el indicativo que luego deben ser remitidas al área de reconversión de madera aserrada.

El proceso de clasificación es de suma importancia ya que permite identificar que tablas de madera requieren un reproceso o reconversión. Para llevar a cabo esta clasificación, el criterio utilizado para diferenciar por tipos de calidad es el estado de los cantos en las tablas de madera.

Los cantos son los bordes o terminaciones de un tablero de madera, es decir, cada una de las aristas que conforman la pieza de madera aserrada. Estos se pueden dividir en dos tipos de cantos: canto vivo y canto muerto. Se considera un canto vivo cuando forma un ángulo recto o de 90°, siendo esta condición constante a lo largo de toda la dimensión de ese canto.

En cambio, existe canto muerto cuando forma un ángulo diferente de 90°, bien sea mayor o menor. En otras palabras, se trata de madera en una o más aristas de una pieza. Sin embargo, esta condición puede ser constante a lo largo de toda la dimensión de ese canto o en un porcentaje de su extensión. De ahí surge la necesidad de clasificar las tablas de madera que salen de la línea de transformación primaria, ya que no todos los resultados del proceso de aserrío son productos de primera calidad; justamente tener esa condición le quita valor a la madera aserrada. Asimismo, un producto con cantos muertos no es admisible para la exportación por no contar con la calidad necesaria para ser entregado en el pedido al cliente.

Tras ser clasificadas las tablas por los tipos de calidad de madera, estas pasan por el horno de secado y luego las que son de calidad II, III, IV y V deben pasar por el área de reconversión o reprocesos para eliminar los cantos muertos (manteniendo las dimensiones solicitadas por el cliente) y darles calidad exportable a los productos de la empresa.

7

*Fuente: Elaboración Propia.*

**Figura 89.** Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 8).

### **Clasificación por calidad de la madera aserrada**

**Madera de primera (I):** Cuenta únicamente con cantos vivos. Es aprovechable en un 100% de su longitud. No requiere de ningún tipo de reproceso.

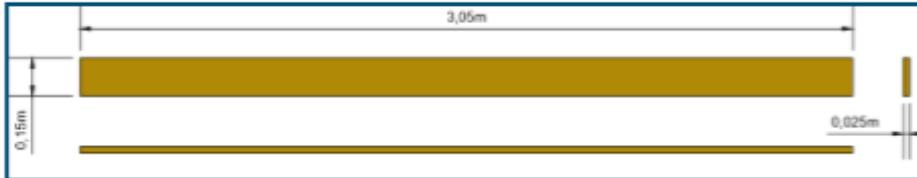


Figura. Ejemplo tabla de madera calidad tipo I.

Fuente: Elaboración propia.

**Madera de segunda (II):** Cuenta con un canto muerto que abarca como máximo el 5% de su longitud. Con los reprocesos, es aprovechable en un 100% de su longitud.

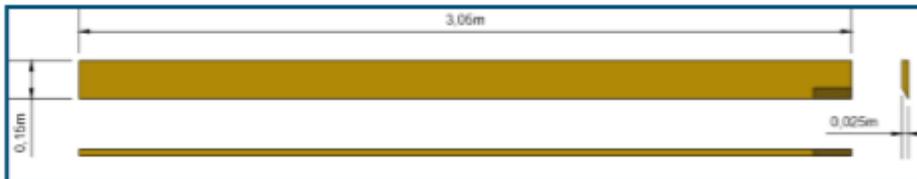


Figura. Ejemplo tabla de madera calidad tipo II.

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 90.** Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 9).

**Madera de tercera (III):** Cuenta al menos con dos cantos muertos donde cada uno abarca más del 5% de su longitud. Tras pasar por el área de reconversión, es aprovechable en un 70% de su longitud.

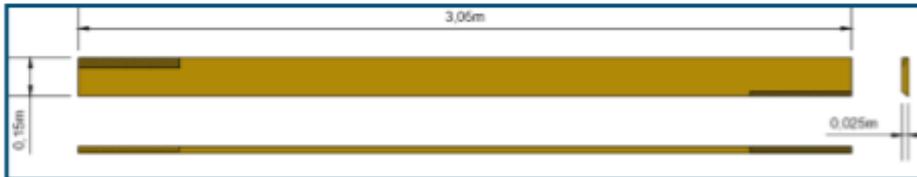


Figura. Ejemplo tabla de madera calidad tipo III.

Fuente: Elaboración propia.

**Madera de cuarta (IV):** Cuenta al menos con tres cantos muertos donde cada uno abarca más del 25% de longitud. También, por ser la zona más cercana a la corteza de la rola, puede tener deformaciones por procesos de acondicionamiento a la rola para eliminar bifurcaciones, ramificaciones o torceduras. Tras el proceso de remanufactura, es aprovechable en un 30% de su longitud. Dependiendo del acabado al salir de la línea de transformación, puede requerir rectificación en dos o tres dimensiones.

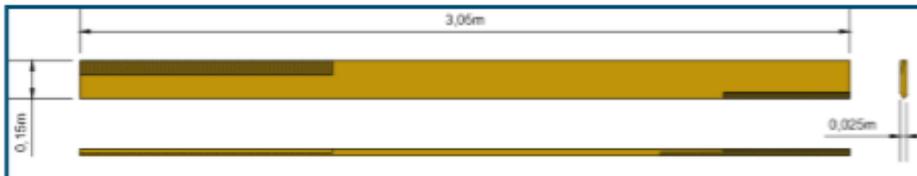
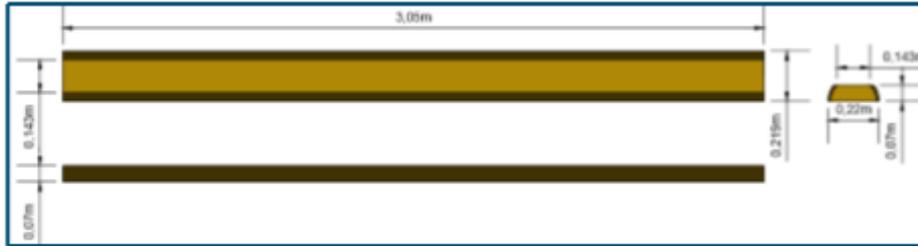


Figura. Ejemplo tabla de madera calidad tipo IV.

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 91.** Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 10).

**Madera de quinta (V):** Madera derivada del "twin", por ende, no llega al mesón de clasificación. Debe ser rectificada en todas sus dimensiones largo, ancho y espesor. Mas allá del punto de salida, se le reconoce sencillamente por tener restos de corteza o el área más externa de la rola en una alguna de sus caras.



**Figura.** Ejemplo tabla de madera calidad tipo V.

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 92.** Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 11).

**Anexos**



Figura. Ejemplo de canto muerto en dos tablas de madera.  
Fuente: <http://woodexportchile.com/es/caracteristicas-madera/canto-muerto/>



Figura. Ejemplo de canto muerto en una tabla de madera.  
Fuente: <http://woodexportchile.com/es/caracteristicas-madera/canto-muerto/>

11

*Fuente: Elaboración Propia.*

**Figura 93.** Instructivo para la clasificación de madera aserrada por tipos de calidad. (Pág. 12).



Figura. Ejemplo de dos o más cantos muertos en una tabla de madera.  
Fuente: <https://maderasgavilan.com/wp-content/uploads/2020/02/Pino-1a-Tablas.jpg>



Figura. Ejemplo de tabla de madera con canto vivo.  
Fuente: <https://maderasgavilan.com/wp-content/uploads/2020/02/Pino-1a-Tablas.jpg>

### *Aplicación de la metodología 5S en la planta industrial*

La metodología 5S consiste en la aplicación de una serie de técnicas para organizar el área de trabajo reduciendo desperdicios. Asimismo, parte con la premisa de que las áreas de trabajo se mantengan limpias, ordenadas, produciendo mejoras constantemente sobre los indicadores de producción y seguridad de la empresa. No obstante, también puede tener repercusión sobre los costos operacionales.

Como se trata de una herramienta recomendada e incluida en la metodología Lean, aplicable para mejorar la gestión de los procesos, puede impactar positivamente su implementación en Forestal Trillium de Venezuela. Dado que la empresa dispone de un espacio definido para llevar a cabo sus operaciones, sacar el máximo provecho de esta área es necesario. Al tratarse de una organización con más de 20 años de experiencia, produciendo bienes derivados de la madera con un alto estándar de calidad, ejecutar metodología 5S resultara en una nueva estrategia que impacte en el resultado de sus procesos, de una forma más ordenada, limpia y estándar. Esta propuesta se basa en una adaptación a la realidad de la empresa actualmente. Fundamentalmente va ligada al área de reconversión o remanufactura, a los patios de almacén de la empresa, así como al área de verificación y embalaje

Por esta razón, en función a la estructura utilizada por (Paucar & Alvarez, 2015), esta propuesta de mejora para la aplicación de la metodología 5S en la planta industrial está conformada por cinco fases, las cuales se presentan a continuación:

#### ✓ Clasificar o separar (Seiri):

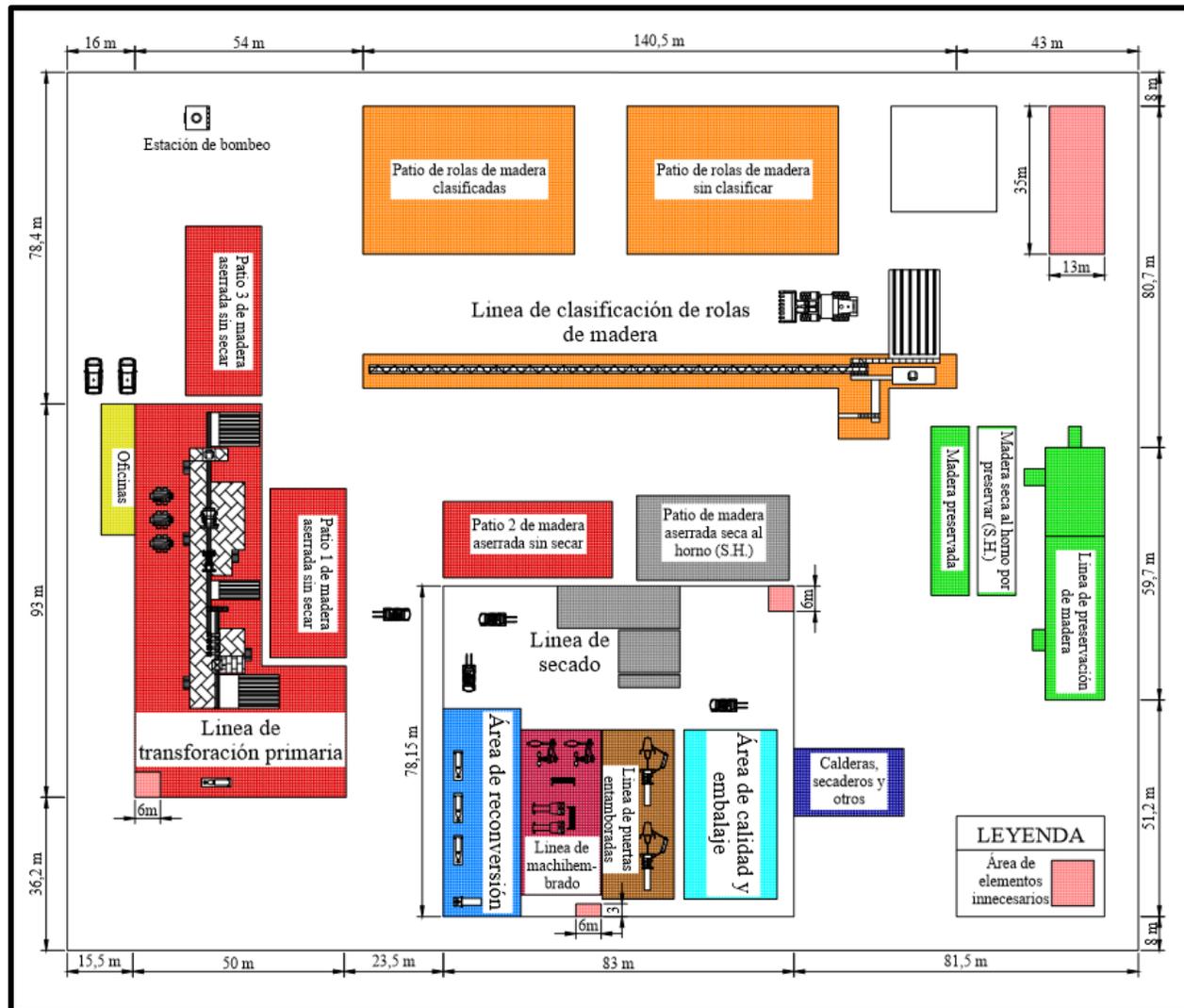
Se trata de la primera etapa, la cual tiene como objetivo principal descartar los elementos innecesarios de cualquier espacio operativo de la planta industrial. A través de este proceso, se

determina y diferencia lo que realmente es fundamental para las operaciones medulares, incrementando así el espacio disponible, eliminando los productos, materia prima, recursos y cualquier otro elemento en malas condiciones. De esta manera, se logra despejar el área de trabajo y se aprovecha adecuadamente el espacio liberado. Sin embargo, para llevarla a cabo, es necesario seguir algunas indicaciones.

En un principio, se debe analizar el estado y uso de todos los objetos que se encuentren en el área de operaciones, como, por ejemplo: productos que sobren, embalajes, paletas, tablas separadoras de paletas, productos en proceso y terminados, así como residuos de embalajes. Acto seguido, es necesario disponer de un espacio para ubicar todos los elementos que se están descartando, de tal manera que sirva permita colocar cada uno de estos objetos en un área para lo que resulte sin utilidad para el contexto actual de la empresa. Finalmente, todo lo localizado en este espacio debe pasar por un proceso de desecho. Si se encontraran elementos útiles, estos deben ser clasificados para tales fines en un sitio distinto para ser incluidos en las órdenes de producción actuales.

Para efectos de este estudio, se recomienda ubicar los elementos a desechar en algunas áreas como la línea de clasificación de rolas, la línea de transformación primaria y el espacio donde confluyen reconversión, secado, machihembrado, puertas entaboradas, así como calidad y embalaje. Las mismas se incluyen a continuación:

Figura 94. Áreas propuestas para elementos innecesarios en la planta industrial.



Fuente. Elaboración Propia.

Posteriormente, se le debe colocar etiquetas para identificar los elementos innecesarios. Además, corresponde trasladar dichos objetos al área dispuesta para el acopio de los mismo, manteniendo en un punto visible la etiqueta colocada para su clasificación. A continuación, se presenta el tipo de etiqueta diseñada para clasificar estos elementos.

**Figura 95.** Modelo preliminar de etiqueta para los objetos innecesarios.

<b>ETIQUETA DE OBJETO INNECESARIO</b>				
				
<i>Nombre del objeto</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Fecha</i>
<i>Categoría</i>				
- Producto terminado.		- Recurso.		
- Elemento excedente.		- Repuesto.		
- Embalaje.		- Pieza de almacén.		
- Producto en proceso.		- Materia prima.		
<i>Razón</i>				
- No es necesario.		- Otro: _____		
- Ha caducado.		_____		
- Basura.		_____		
- Uso incierto.				
<i>Realizado por</i>	<i>Área responsable</i>	<i>Fecha del desecho</i>		
<i>Forma del desecho</i>				
- Descartar.		- Aprovechar.		
- Incluir en la línea de producción.		- Enviar a almacén de insumos.		
<i>Desechado por</i>		<i>Desecho autorizado por</i>		

Fuente. Elaboración Propia.

Todos aquellos objetos que hayan sido considerados como innecesarios, una vez colocados en el espacio de acopio preparado para dichos artículos, podrán mantenerse en este espacio un máximo de 15 días; ya que, una vez pasado este período de tiempo, se debe hacer el desecho de los productos o materiales ubicados en el área. De esta manera se evita su acumulación en planta, minimizando los elementos sin uso en el sistema.

✓ Ordenar (Seiton):

Corresponde a la segunda etapa de la metodología 5S, la cual tiene por objeto ordenar cada uno de los elementos calificados como necesarios en los respectivos espacios de almacenaje correspondiente, sin importar que se trate de productos terminados, en proceso, materia prima, insumos, entre otros. De esta forma, cualquier empleado que los necesite podrá encontrarlos con facilidad, aumentando el rendimiento de las operaciones diarias.

Llevar a cabo esta etapa conlleva una sustancial reducción de tiempos de búsqueda gracias a la adecuada organización por áreas de trabajo, minimizando condiciones inseguras en casos particulares, optimizando el espacio y minimizando los movimientos para realizar un adecuado manejo de materiales, sin importar su tipo. Para garantizar su correcta implementación, es necesario realizar los siguientes pasos en su aplicación:

Inicialmente se debe especificar el espacio para ubicar cada tipo de material o producto, en función a sus tiempos de rotación de inventarios, como, el flujo FIFO. Asimismo, en caso de que se trate de materia prima o productos en proceso, deben estar ubicados en un área cercana a donde se dará el nuevo ingreso de estos elementos a la línea de producción. Luego, se debe delimitar todos los espacios previamente establecidos con algún indicador o medio de información, el cual indique visualmente la demarcación de dicha área. Para su aplicación práctica, más allá de la

documentación de esta etapa de la mejora por Metodología 5S, se puede marcar un cuadrado de color en el suelo, se puede demarcar con un pequeño cercado, o también utilizar un letrero que indique los límites de un espacio respecto a los otros.

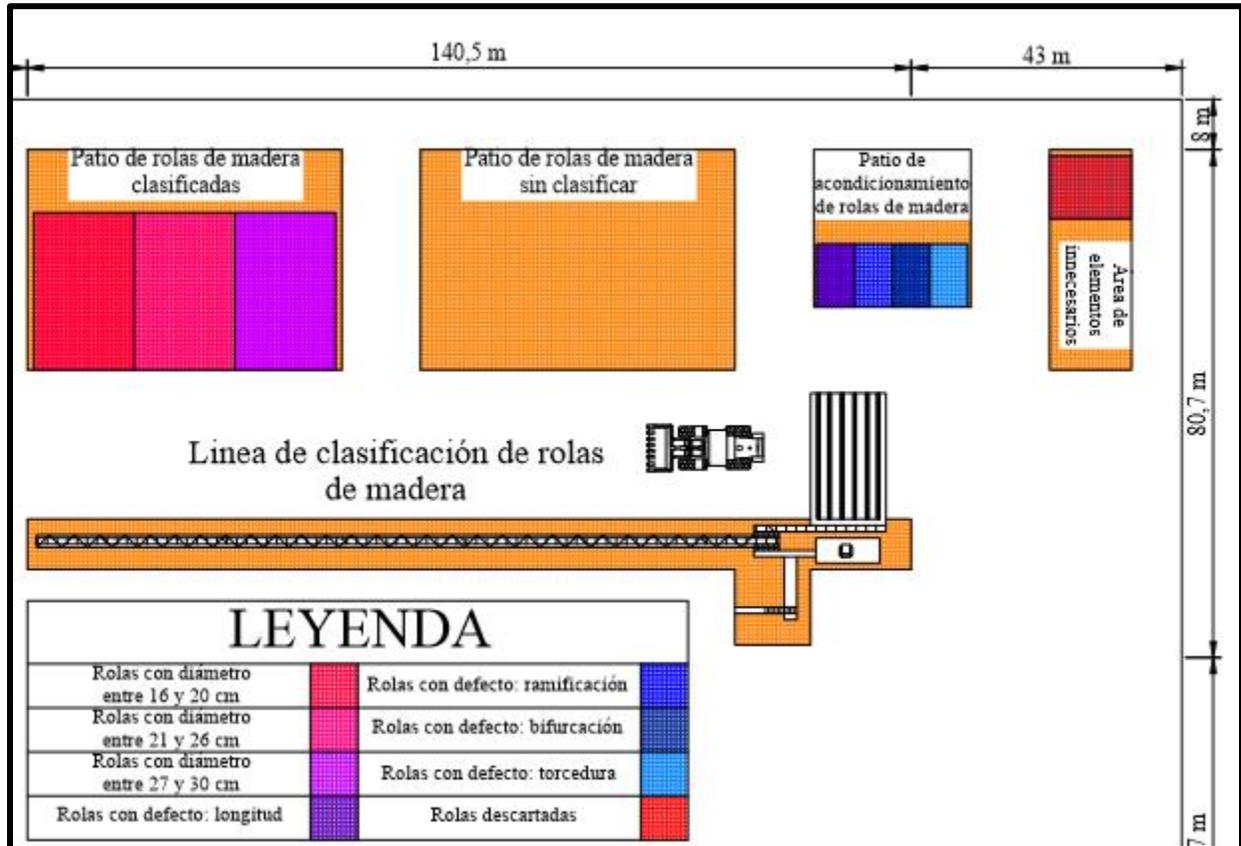
Acto seguido, se debe crear una identificación por colores para cada clase de material o producto. Por esta razón, se muestra una propuesta preliminar con un patrón de colores para los lotes de rolas de madera clasificadas, los cuales deben mantenerse por separados para facilitar su identificación y evitar errores en la carga de las rolas en la línea de transformación primaria. Igualmente, se establece un patio para llevar a cabo la clasificación de las rolas de madera descartadas según el tipo de defecto (longitud, ramificación, bifurcación o torcedura), así como ejecutar las operaciones de acondicionamiento de rolas de madera. Los aspectos que estructuran esta proposición de colores y su distribución son:

**Tabla 28.** *Patrón de colores para los lotes o “boxes” de rolas de madera en patio de rolas de madera clasificadas.*

<b>PATRÓN DE COLORES</b>	
Rolas con diámetro entre 16 y 20 cm	
Rolas con diámetro entre 21 y 26 cm	
Rolas con diámetro entre 27 y 30 cm	
Rolas con defecto: longitud	
Rolas con defecto: ramificación	
Rolas con defecto: bifurcación	
Rolas con defecto: torcedura	
Rolas descartadas	

*Fuente. Elaboración propia.*

**Figura 96.** Croquis del área en la línea de clasificación de rolas de madera donde se implementará el patrón de colores.



*Fuente. Elaboración propia.*

De igual manera, en el área de la línea de transformación primaria se encuentra el mesón de clasificación de la madera aserrada por tipos de calidad, donde también es necesario implementar una clasificación por colores para diferenciar la ubicación de los dos tipos de lotes a estructurar (lote de calidad tipo I y lote de calidad tipo II, III, IV y V) para que exista un espacio del patio de madera aserrada sin secar específico para cada tipo de lote previo a su carga en el horno. Sin embargo, aun será necesaria su identificación para diferenciar entre los tipos de lotes y

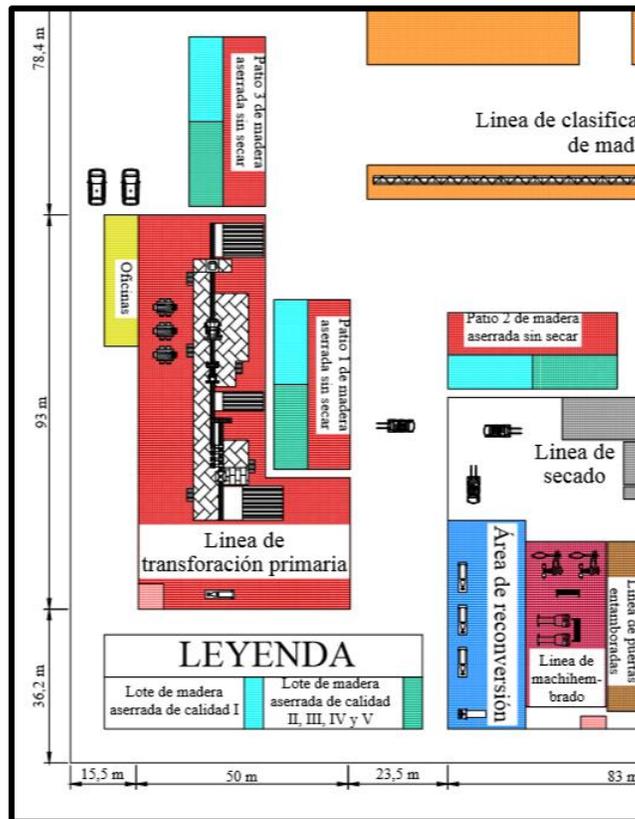
distribuir correctamente cada uno al área que le corresponda tras el secado. La clasificación utilizada será la siguiente:

**Tabla 29.** Patrón de colores para los lotes de madera aserrada por tipos de calidad en patio de madera aserrada sin secar.

PATRÓN DE COLORES	
Lote de madera aserrada de calidad I	
Lote de madera aserrada de calidad II, III, IV y V	

Fuente. Elaboración propia.

**Figura 97.** Croquis del área en el mesón de clasificación de la línea de transformación donde se implementará el patrón de colores.



Fuente. Elaboración propia.

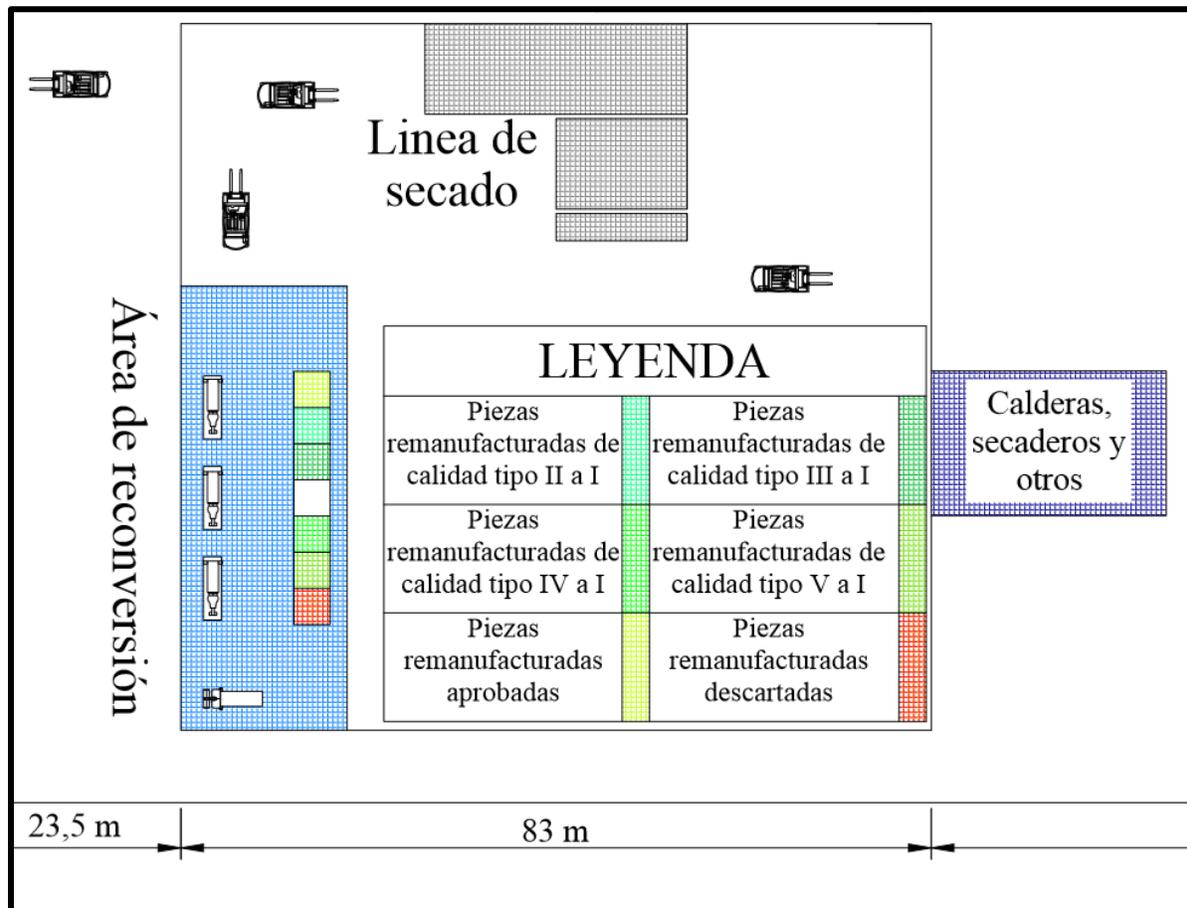
Además, para el área de reconversión o remanufactura se sugiere ubicar un mesón de verificación donde se puedan clasificar las piezas de madera retrabajadas, cumpliendo con la siguiente subdivisión: Piezas que pasaron de calidad tipo II a I, piezas que pasaron de calidad tipo III a I, piezas que pasaron de calidad tipo IV a I y piezas que pasaron de calidad tipo V a I. De esta manera, el técnico de calidad encargado de esta verificación pueda conocer el origen de la pieza y el reproceso que esta requirió para adquirir sus condiciones actuales; tomando en cuenta que, a menor calidad, mayor proceso de reconversión y acondicionamiento se necesita sobre la pieza, afectando tanto acabado como dimensiones dependiendo del caso. No obstante, también será necesario ubicar dos áreas aledañas a este mesón de verificación, una para las piezas que hayan pasado la inspección y serán llevadas al área de calidad y embalaje, y otra para las piezas descartadas. A continuación, se presenta el patrón y distribución de cada espacio:

**Tabla 30.** *Patrón de colores en el mesón de inspección de madera aserrada remanufacturada.*

<b>PATRÓN DE COLORES</b>	
Piezas remanufacturadas de calidad tipo II a I	
Piezas remanufacturadas de calidad tipo III a I	
Piezas remanufacturadas de calidad tipo IV a I	
Piezas remanufacturadas de calidad tipo V a I	
Piezas remanufacturadas aprobadas	
Piezas remanufacturadas descartadas	

*Fuente. Elaboración propia.*

**Figura 98.** Croquis del área de reconversión o remanufactura donde se implementará el patrón de colores.



*Fuente. Elaboración propia.*

Finalmente, en el área de calidad y embalaje, previo al proceso de estructurar los lotes para su despacho, se lleva a cabo la inspección final que da el aval a cualquier producto del proceso para ser catalogado con calidad exportable. En este punto del proceso, se generan dos tipos de resultados los cuales corresponde clasificar, los productos con calidad exportable, que formarán parte de los lotes de despacho en el proceso de embalaje, y los productos desestimados por

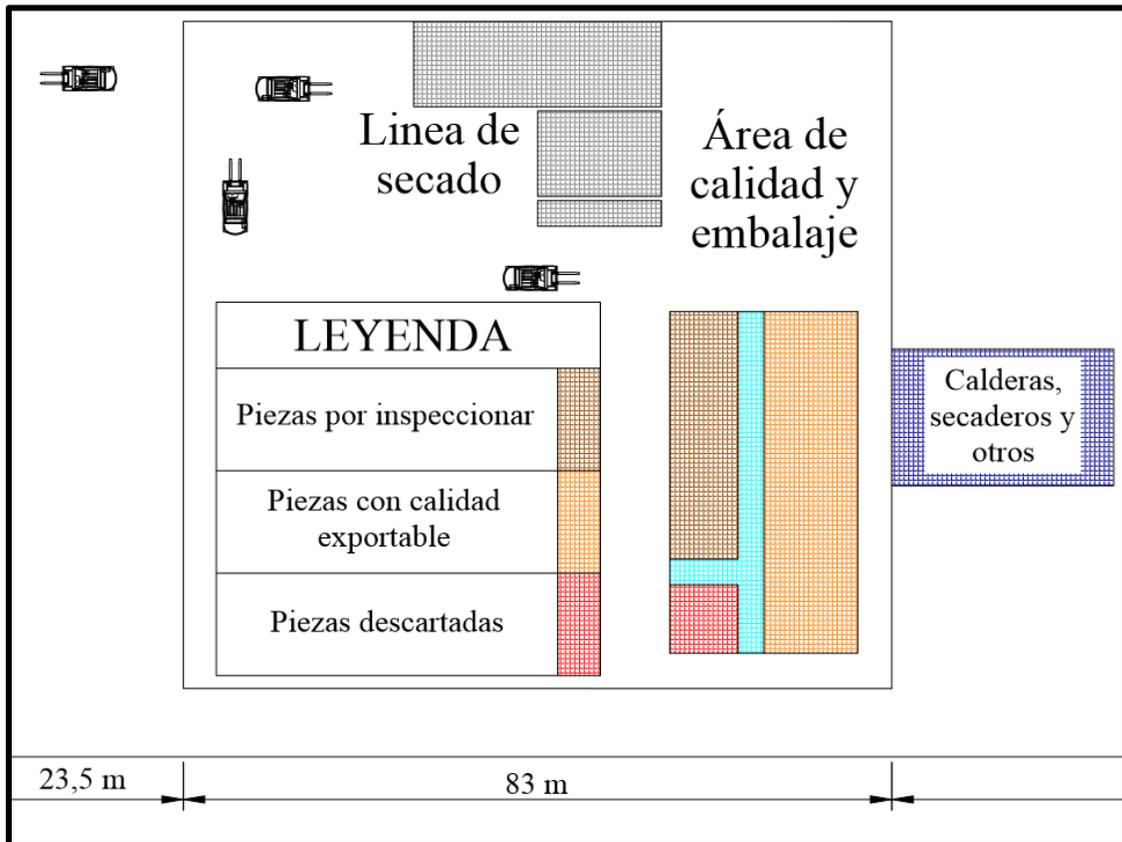
defectos, los cuales pasan a un área de descartes. A continuación, se puede apreciar la clasificación por colores a realizar.

**Tabla 31.** Patrón de colores para los lotes de madera aserrada por tipos de calidad en patio de madera aserrada sin secar.

PATRÓN DE COLORES	
Piezas por inspeccionar	
Piezas con calidad exportable	
Piezas descartadas	

Fuente. Elaboración propia.

**Figura 99.** Croquis del área de calidad y embalaje donde se implementará el patrón de colores.



Fuente. Elaboración propia.

Es importante recordar que cada lote de productos o materiales que esté almacenado debe ser etiquetado debidamente o contar con alguna identificación. No obstante, no todo se basa en su documentación teórica, estos deben pasar por el proceso de reubicación las áreas dispuestas para cada uno, siguiendo las formas de almacenaje propuestas. Asimismo, se recomienda colocar fichas informativas que muestren la nueva distribución y clasificación de los productos por colores en puntos estratégicos de la planta.

✓ Limpiar (Seiso):

Corresponde a la tercera etapa de la metodología 5S, la cual se enfoca en la práctica de la limpieza identificando y minimizando las fuentes de contaminación y suciedad en planta, así como estableciendo estrategias para reducir su generación en el proceso medular. Aunque en el caso de Forestal Trillium de Venezuela se trate de una planta industrial con ventilación natural, limpiar brinda beneficios que disminuyen el riesgo de contaminación de los productos y materiales, minimiza la aparición de plagas, aumentan la motivación de los operadores e incrementa el cumplimiento de buenas prácticas en procesos productivos. Llevar a cabo la limpieza periódica en planta implica tres aspectos fundamentales: la limpieza de los espacios de almacenaje, el mantenimiento de estas áreas y tomar medidas preventivas para evitar que se ensucien con frecuencia.

Por esta razón, en función a lo expuesto anteriormente, a continuación, se muestran las instrucciones a seguir para cumplir con esta etapa: Limpiar o reaprovechar los productos de sobra, descartar aquellos restos de embalajes y otros tipos de residuos, mantener en óptimas condiciones los espacios de almacenaje para disminuir la entrada de polvo y plagas, así como limpiar periódicamente las áreas de almacén internas. Sin embargo, también es necesario atacar aquellas

fuentes con mayor generación de residuos en planta; uno de estos puntos, el cual puede ser controlable, es en el área de reconversión de madera. Por ello, se recomienda colocar junto a cada línea de transformación que tenga el área, un recipiente para recolectar residuos de estos procesos de remanufactura; tanto a las maquinas ubicadas en el área, como aquella que se encuentra próxima al mesón de clasificación de madera aserrada, al final de la línea de transformación primaria.

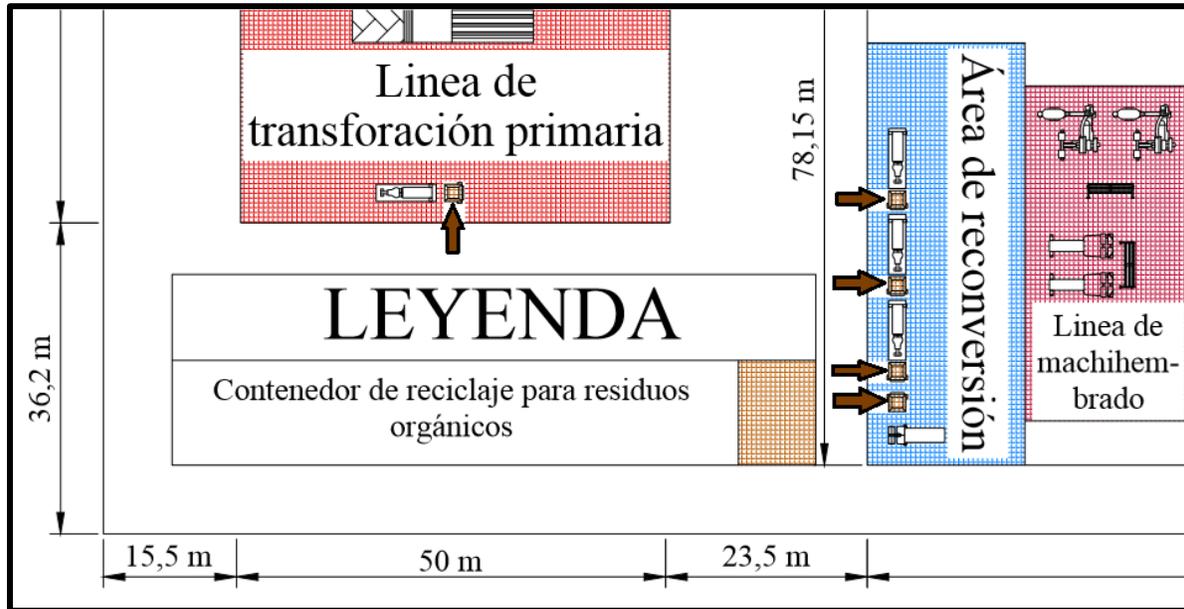
De igual manera, más allá de ubicar estos contenedores junto a los focos con mayor generación de residuos a través de los procesos de remanufactura, es importante establecer un protocolo para limpiar adecuadamente estas áreas de trabajo, vaciar el contenido de los contenedores y plantear la estrategia de aprovechamiento que se puede dar a estos desperdicios orgánicos generados.

**Figura 100.** *Contenedor de reciclaje para residuos orgánicos.*



*Fuente. <https://ecoinventos.com/contenedor-de-reciclaje-marron/>.*

**Figura 101.** Croquis del área de clasificación de madera aserrada por tipo de calidad y del área de reconversión.



*Fuente. Elaboración propia.*

Estos contenedores forman parte de las nuevas tendencias a implementar para optimizar el reciclaje de los residuos generados en cualquier ámbito. De acuerdo a lo que establece (Federación Española de Municipios y Provincias, 2016), los contenedores color marrón o café son tomados en su cuenta dentro del Nuevo Marco de Gestión de los Residuos Municipales (Caso de España), los cuales se utilizan para la recogida selectiva de materia orgánica doméstica o urbana. Además, la legislación europea y su trasposición a la nacional establecen diversos objetivos para el tratamiento de estos residuos. En el caso de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, recoger los restos de aserrín generados en este punto de la planta, estableciendo los contenedores de recogida, puede facilitar la gestión del reciclaje, utilizando lo recolectado para generar biogás o fertilizante natural para las plantas a través del compostaje.

✓ Estandarizar y normalizar (Seiketsu):

Se trata de la cuarta etapa, la cual consiste en la creación de procedimientos, infografías y demás elementos que documenten el proceso para así para mantener el estado de los espacios de almacenaje luego de la planificación y ejecución de los pasos anteriores: Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar) y Seiso (Limpiar). De igual manera, la correcta aplicación de esta etapa se basa en preparar y orientar a los operadores de las distintas áreas de planta. Por esta razón, para estandarizar se debe cumplir con una serie de aspectos. En un principio, limpiar los espacios de almacenaje al final de cada jornada de trabajo, para desechar restos de embalaje y cualquier tipo de residuo resultante de la operación. Asimismo, corresponde tomar en cuenta la limpieza de los espacios de operaciones en las listas de actividades de rutina de los empleados.

Por otro lado, será necesario establecer un periodo de limpieza para las áreas de difícil acceso en la planta con el personal de limpieza. En promedio, esta actividad debe llevarse a cabo mensualmente. Además, es necesario notificar y preparar a los empleados de la planta industrial acerca de las estrategias a aplicar para conseguir los beneficios que brinda la implementación de las 5S en la empresa. Por ello, el entrenamiento es la piedra angular para lograr los resultados esperados; enseñar las nuevas normas de uso y responsabilidades en los espacios de almacenaje internos, garantizará la eficacia de las medidas conforme avance el tiempo.

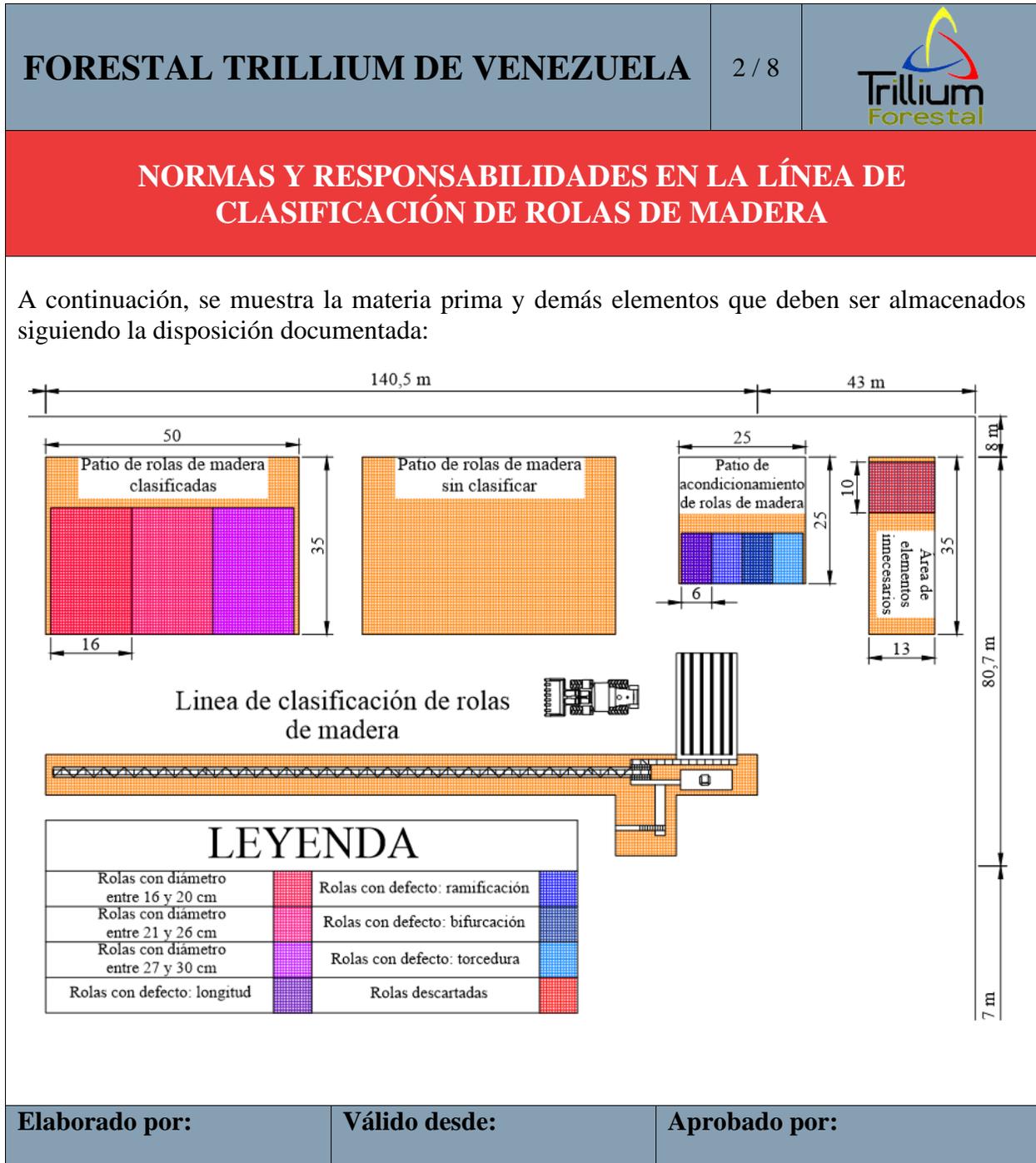
Finalmente, para presentar adecuadamente los nuevos principios, será necesario incluir imágenes que muestren visualmente los cambios a ejecutar en la estrategia de producción, así como ejemplos que muestren el estado óptimo en el que debe mantenerse la planta industrial, en sus diferentes áreas. Sin embargo, para ejecutar esta etapa de la metodología, se crearon infografías preliminares para definir el propósito, alcance, uso y responsabilidades en las distintas áreas de la planta industrial:

**Tabla 32.** Infografía para normalizar operaciones en la línea de clasificación de rolas de madera (Página 1).

<b>FORESTAL TRILLIUM DE VENEZUELA</b>		1 / 8	
<b>NORMAS Y RESPONSABILIDADES EN LA LÍNEA DE CLASIFICACIÓN DE ROLAS DE MADERA</b>			
<b>PROPÓSITO</b>	Definir instrucciones de uso de los patios o almacenes presentes en la línea de clasificación de rolas de madera y establecer responsabilidades del área para categorizar, descartar o acondicionar rolas de Pino Caribe en dicho espacio.		
<b>ALCANCE</b>	Este procedimiento se aplica al almacenaje y manejo de materia prima que tiene lugar en la línea de clasificación de rolas de madera.		
<b>RESPONSABILIDADES</b>	<p>Es responsabilidad de la línea de clasificación de rolas de madera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar la materia prima recibida en planta.</li> <li>• Categorizar y organizar la materia prima en lotes con base en sus diámetros.</li> <li>• Aprovechar y acondicionar rolas descartadas por la línea de clasificación y la de transformación primaria.</li> <li>• Cumplir con las disposiciones aquí descritas.</li> </ul>		
<b>INSTRUCCIONES DE USO</b>	La línea de clasificación de rolas de madera cuenta con unos patios de almacén destinados al acopio de materia prima sin clasificar, clasificada y descartada para acondicionamiento, así como elementos innecesarios.		

*Fuente. Elaboración propia.*

**Tabla 33.** Infografía para normalizar operaciones en la línea de clasificación de rolas de madera (Página 2).



Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 34.** Infografía para normalizar operaciones en la línea de transformación primaria

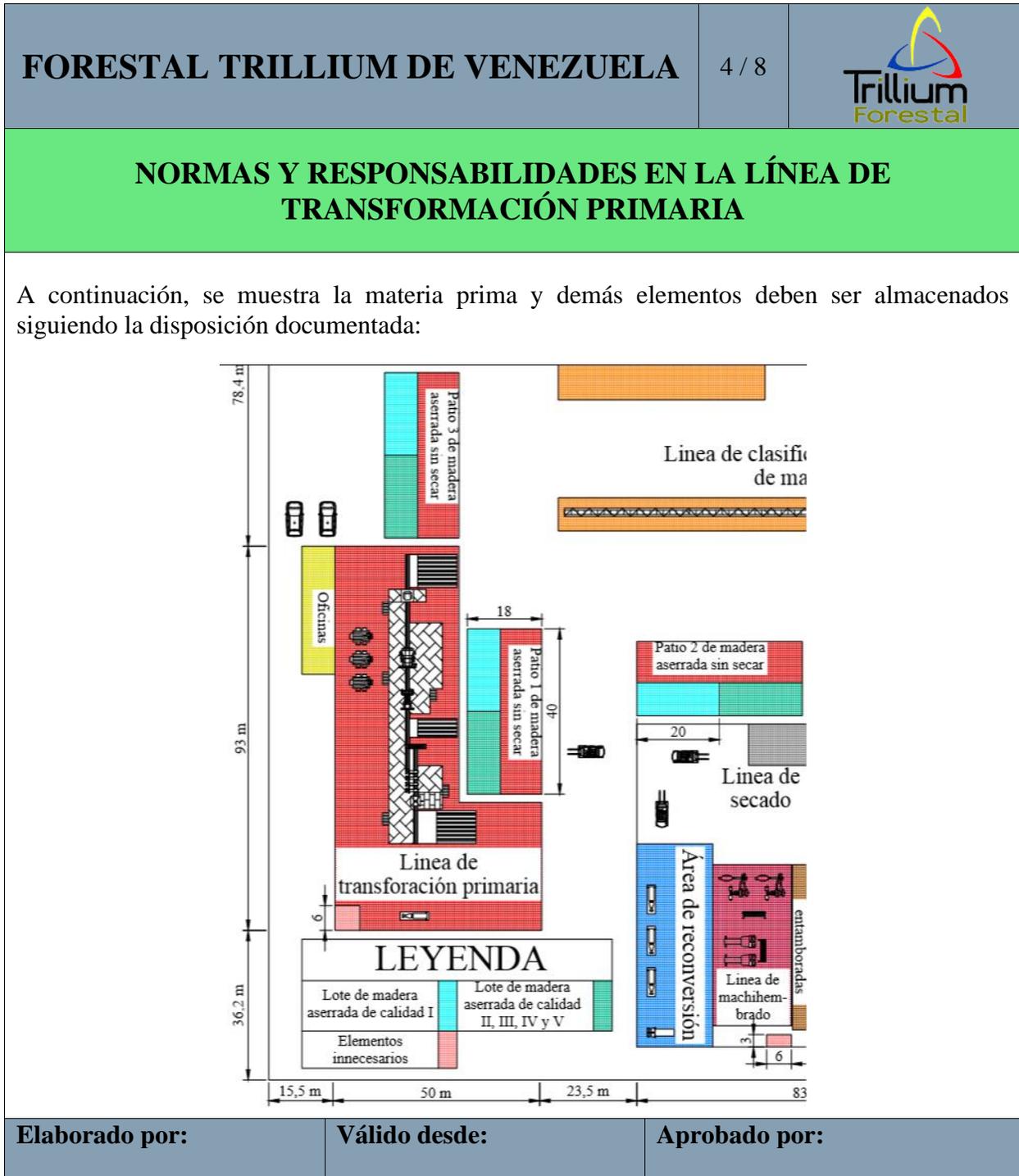
(Página 3).

<b>FORESTAL TRILLIUM DE VENEZUELA</b>		3 / 8	
<b>NORMAS Y RESPONSABILIDADES EN LA LÍNEA DE TRANSFORMACIÓN PRIMARIA</b>			
<b>PROPÓSITO</b>	Definir instrucciones de uso de los patios o almacenes presentes en la línea de transformación primaria de rolas de madera y establecer responsabilidades del área para aserrar rolas de Pino Caribe, así como clasificar por calidad y almacenar madera aserrada en dicho espacio.		
<b>ALCANCE</b>	Este procedimiento se aplica al almacenaje y manejo de materia prima o productos en proceso que tiene lugar en la línea de transformación primaria de rolas de madera.		
<b>RESPONSABILIDADES</b>	<p>Es responsabilidad de la línea de transformación primaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar las condiciones del lote de rolas que ha ingresado a la línea de transformación.</li> <li>• Aserrar rolas de madera.</li> <li>• Clasificar piezas de madera aserrada por tipos de calidad.</li> <li>• Estructurar y almacenar lotes de madera aserrada.</li> <li>• Cumplir con las disposiciones aquí descritas.</li> </ul>		
<b>INSTRUCCIONES DE USO</b>	La línea de transformación primaria cuenta con unos patios de almacén destinados al acopio de productos en proceso (madera aserrada) clasificados por tipo de calidad.		

*Fuente. Elaboración propia.*

**Tabla 35.** Infografía para normalizar operaciones en la línea de transformación primaria

(Página 4).



Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 36.** Infografía para normalizar operaciones en el área de reconversión o remanufactura

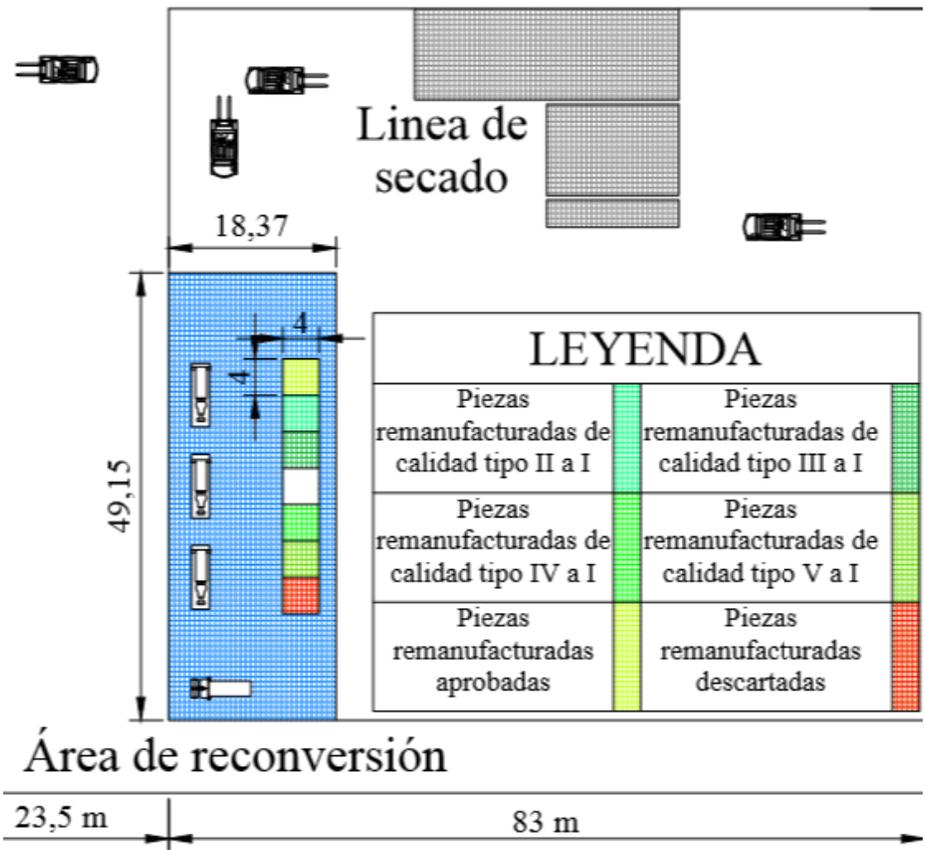
(Página 5).

<b>FORESTAL TRILLIUM DE VENEZUELA</b>		5 / 8	
<b>NORMAS Y RESPONSABILIDADES EN EL ÁREA DE RECONVERSIÓN</b>			
<b>PROPÓSITO</b>	Definir instrucciones de uso de los patios o almacenes presentes en el área de reconversión de madera aserrada y establecer responsabilidades del área para aprovechar, dimensionar, remanufacturar y calificar madera aserrada en dicho espacio.		
<b>ALCANCE</b>	Este procedimiento se aplica al almacenaje y manejo de productos en proceso que tiene lugar en el área de reconversión o remanufactura de madera aserrada.		
<b>RESPONSABILIDADES</b>	<p>Es responsabilidad del área de reconversión de madera aserrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detectar los defectos presentes en la pieza a reprocesar.</li> <li>• Remanufacturar los defectos presentes en la pieza.</li> <li>• Inspeccionar el acabado y dimensiones de la pieza reprocesada.</li> <li>• Cumplir con las disposiciones aquí descritas.</li> </ul>		
<b>INSTRUCCIONES DE USO</b>	El área de reconversión de madera aserrada cuenta con espacios de almacén destinados al acopio de productos en proceso clasificados por el tipo de calidad antecedente, así como el espacio para aquellos productos ya inspeccionados.		

*Fuente. Elaboración propia.*

**Tabla 37.** Infografía para normalizar operaciones en el área de reconversión o remanufactura

(Página 6).

<b>FORESTAL TRILLIUM DE VENEZUELA</b>	6 / 8	
<b>NORMAS Y RESPONSABILIDADES EN EL ÁREA DE RECONVERSIÓN</b>		
<p>A continuación, se muestra la materia prima y demás elementos deben ser almacenados siguiendo la disposición documentada:</p>		
 <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>23,5 m</p> <hr style="width: 100%;"/> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>83 m</p> <hr style="width: 100%;"/> </div> </div>		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Válido desde:</b>	<b>Aprobado por:</b>

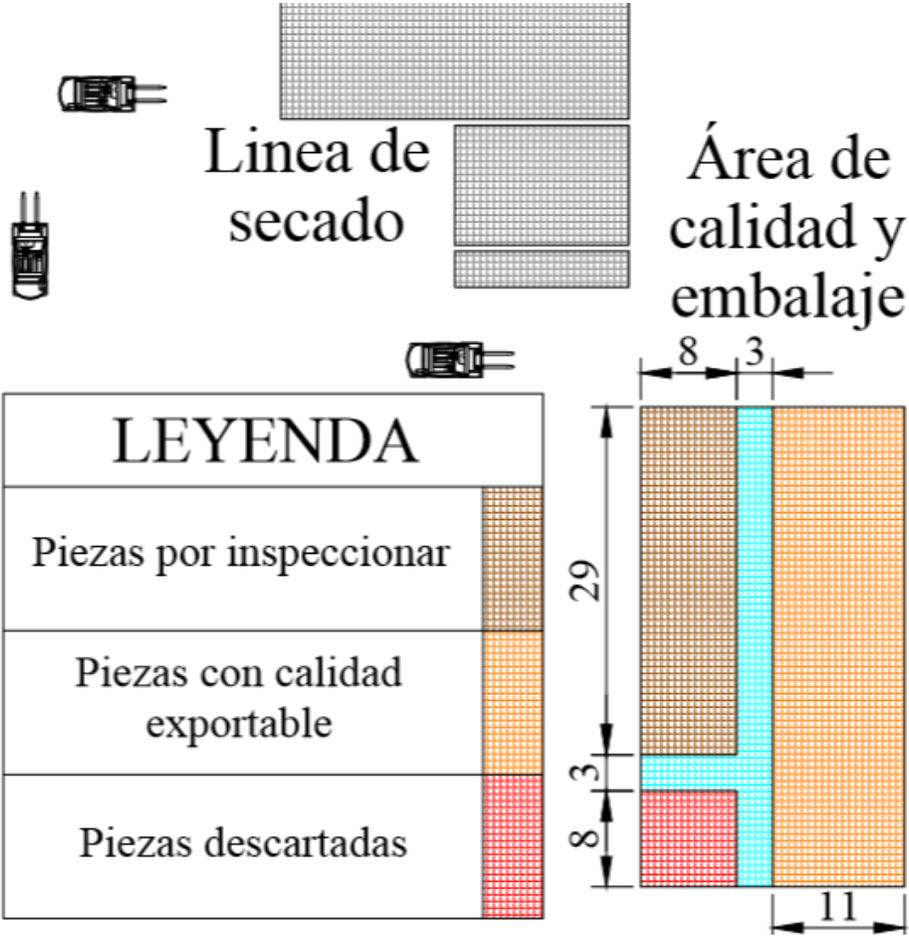
Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 38.** Infografía para normalizar operaciones en el área de calidad y embalaje (Página 7).

<b>FORESTAL TRILLIUM DE VENEZUELA</b>		7 / 8	
<b>NORMAS Y RESPONSABILIDADES EN EL ÁREA DE CALIDAD Y EMBALAJE</b>			
<b>PROPÓSITO</b>	Definir instrucciones de uso de los patios o almacenes presentes en el área de calidad y embalaje de productos terminados y establecer responsabilidades del área para inspeccionar, embalar y almacenar mercancía con calidad exportable en dicho espacio.		
<b>ALCANCE</b>	Este procedimiento se aplica al almacenaje y manejo de productos en proceso y terminados que tiene lugar en el área de calidad y embalaje de madera aserrada.		
<b>RESPONSABILIDADES</b>	<p>Es responsabilidad del área de reconversión de madera aserrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar productos terminados para validar su calidad exportable.</li> <li>• Embalar lotes de productos terminados.</li> <li>• Almacenar lotes de productos terminados.</li> <li>• Cumplir con las disposiciones aquí descritas.</li> </ul>		
<b>INSTRUCCIONES DE USO</b>	El área de calidad y embalaje cuenta con espacios de almacén destinados al acopio de productos en proceso, de productos terminados con calidad exportable y de productos descartados por defectos.		

*Fuente. Elaboración propia.*

**Tabla 39.** Infografía para normalizar operaciones en el área de calidad y embalaje (Página 8).

<b>FORESTAL TRILLIUM DE VENEZUELA</b>	8 / 8	
<b>NORMAS Y RESPONSABILIDADES EN EL ÁREA DE CALIDAD Y EMBALAJE</b>		
<p>A continuación, se muestra la materia prima y demás elementos deben ser almacenados siguiendo la disposición documentada:</p>		
		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Válido desde:</b>	<b>Aprobado por:</b>

*Fuente. Elaboración propia.*

✓ Mantener (Shitsuke):

Para concretar la implementación de la metodología, será clave realizar la quinta etapa. Sin embargo, es necesario recalcar que en este paso final no es posible palpar ni observar los resultados de su puesta en práctica, al menos en un corto plazo. Esto ocurre porque su principal meta es prologar la cultura organizacional y estrategias adoptadas por el equipo de trabajo. Para lograr mantener los resultados de la propuesta formulada, se tiene que preparar una serie de elementos a seguir para cumplir con los protocolos pautados.

La iniciativa principal a seguir es el llevar a cabo inspecciones periódicas de los puntos tratados en las 5S. Para ello, se propone que se efectúe trimestralmente una inspección 5S, de esta forma será posible abarcar un periodo de preparación, de implementación y de mejora paulatina. Una vez se haya cumplido con la primera inspección, se recomienda estudiar los resultados para detectar nuevos focos que requieran optimización o encontrar oportunidades de mejora, de cara a la siguiente inspección. Además, sería provechoso agregar el aspecto en la agenda del Comité de Producción, para definir el horizonte de las estrategias de acuerdo a la situación que presente la planta industrial

Esta inspección trimestral, será realizada con el formato de evaluación preliminar propuesto en el proyecto. Será necesario evaluar la eficiencia de las 5S para mantener un formato de mejora continua, logrando refrendar la calidad de los productos con la eficiencia de sus operaciones internas en producción. Asimismo, se sugiere tomar la planta industrial como punto de partida, y luego considerar su ejecución en el área administrativa de la empresa, en función a los resultados generados. Finalmente, se mostrará a continuación el formato de evaluación preliminar de los puntos relacionados a la metodología de las 5S:

**Tabla 40.** Formato preliminar para la inspección de las 5S en Forestal Trillium de Venezuela.

<b>Inspección de las 5S en Forestal Trillium de Venezuela</b>								
EVALUADO POR:	EVALUACIÓN N°:	FECHA:	ÁREAS A EVALUAR				Puntuación: Asigne un valor para cuantificar la condición	1 muy deficiente
			Clasificación de Rolas	Transformación Primaria	Reconversión	Calidad y Embalaje		2 deficiente
							3 regular	
							4 bueno	
							5 muy bueno	
Etapas de la metodología 5S			Puntos	Puntos	Puntos	Puntos	Observaciones	
<b>Clasificar</b>								
1	Materiales y productos innecesarios se encuentran en las áreas dispuestas							
2	Materiales y productos innecesarios están etiquetados correctamente							
3	Materiales y productos innecesarios se descartan adecuadamente pasados los 15 días máximos							
<b>Ordenar</b>								
4	Materiales y productos se colocan en el área destinada para cada tipo							
5	Materiales y productos siguen el patrón de colores							
6	Las áreas de almacenaje están claramente identificadas							
7	Se cuenta con infografía que reseña distribución de almacén							
<b>Limpiar</b>								
8	Los desperdicios son colocados en recipientes adecuados							
9	Los recipientes están ubicados convenientemente							
10	Pisos y paredes se encuentran limpios y sin residuos							
11	Se cuenta con registro actualizado de control de plagas							
12	No hay evidencia de plagas							
<b>Estandarizar</b>								
13	Se hacen las limpiezas periódicas							
14	Las normas de uso y responsabilidad de la planta están actualizadas							
15	El personal conoce las normas de uso y responsabilidad de la planta							
<b>Mantener</b>								
16	Se hacen inspecciones trimestrales							
17	Se discuten los resultados en las reuniones del Comité de Producción							
<b>Total</b>								

Fuente: Elaboración Propia.

#### **5.4. Objetivo 4: Validar la propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización.**

Para llevar a cabo la validación de los planes y soluciones que forman parte de la propuesta de mejora, la cual enfrenta los principales problemas detectados en el proceso de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A. se hace uso de una matriz de verificación para validar soluciones. Se trata de un instrumento que permite a los miembros de la organización de la empresa que expresen su percepción respecto a cada plan o solución planteado, en función a unos criterios.

La elaboración de dicha matriz de verificación de soluciones se llevó a cabo de acuerdo a la descripción siguiente:

✓ Identificación de las propuestas:

1. Manual de procedimientos para la comercialización de madera aserrada.
2. Manual de procedimientos para el aprovechamiento de rolas de madera descartadas.
3. Plan de gestión de mantenimiento basado en indicadores.
4. Mapa Estratégico Organizacional.
5. Sistema de Indicadores para la gestión de los procesos de producción y comercialización.
6. Formato de registro de procesos.
7. Instructivo de clasificación de piezas de madera aserrada por tipo de calidad.
8. Plan para implementar la metodología 5S.

✓ Criterios de decisión:

1. La solución cumple con los requerimientos y la documentación para su ejecución: Este criterio permite calificar si la propuesta se basa en el estado actual de operaciones y si contiene lo requerido para acometerse.
2. La solución mejorará la gestión de los procesos: Dicho aspecto está vinculado al aumento de la eficiencia, eficacia y del nivel de calidad referente a la gestión de los procesos de producción y comercialización.
3. La solución es factible a nivel económico: Este planteamiento hace mención al impacto económico que se debe valorar para ejecutar la solución en cuestión.
4. La solución es factible a nivel del recurso humano: Dicho criterio hace referencia al personal o recurso humano que requiere la solución para ser llevada a cabo.
5. La solución es factible a nivel estructural: Este aspecto permite considerar la distribución y estructura física actual de la empresa para efectuar la propuesta mencionada.

✓ Metodología de evaluación de criterios:

Para validar las soluciones planteadas, cada entrevistado debe indicar con una “X” si la solución cumple o no con el criterio expuesto, de acuerdo a su juicio y lo evidenciado en los documentos consignados. Una vez se cuente con toda la información necesaria en la matriz, se debe desglosar los resultados obtenidos por cada criterio para determinar el porcentaje general de aceptación de todos los planes o soluciones que componen la propuesta de mejora.

✓ Resultados obtenidos:

**Tabla 41.** Matriz de verificación para validar soluciones (Página 1).

<b>MATRIZ DE VERIFICACIÓN</b>										
<b>Criterios a evaluar</b>										
<b>Soluciones</b>	La solución cumple con los requerimientos y la documentación para su ejecución		La solución mejorara la gestión de los procesos		La solución es factible a nivel económico		La solución es factible a nivel del recurso humano		La solución es factible a nivel estructural	
	¿Cumple?		¿Cumple?		¿Cumple?		¿Cumple?		¿Cumple?	
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Manual de procedimientos para la comercialización de madera aserrada.	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	
Manual de procedimientos para el aprovechamiento de rolas de madera descartadas.	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	
Plan de gestión de mantenimiento basado en indicadores	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	
Mapa Estratégico Organizacional	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 42.** Matriz de verificación para validar soluciones (Página 2).

<b>MATRIZ DE VERIFICACIÓN</b>										
<b>Criterios a evaluar</b>										
	La solución cumple con los requerimientos y la documentación para su ejecución		La solución mejorara la gestión de los procesos		La solución es factible a nivel económico		La solución es factible a nivel del recurso humano		La solución es factible a nivel estructural	
	¿Cumple?		¿Cumple?		¿Cumple?		¿Cumple?		¿Cumple?	
<b>Soluciones</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Sistema de Indicadores para la gestión de los procesos de producción y comercialización.	X		X		X		X		X	
Formato de registro de procesos	X		X		X		X		X	
Instructivo de clasificación de piezas de madera aserrada por tipo de calidad.	X		X		X		X		X	
Plan para implementar la metodología 5S.	X		X		X			X	X	

Fuente: Elaboración Propia.

✓ Evaluación y análisis de resultados:

Partiendo del hecho que la magnitud máxima será el 100% de cumplimiento con el criterio, se realizó una relación entre el número de soluciones que si cumplen con los criterios con respecto al número total de soluciones. De esta manera, se logra cuantificar el porcentaje de cumplimiento con cada postulado, tal y como se presenta en la siguiente tabla de resultados.

**Tabla 43.** Resultados de la matriz de verificación para validar soluciones.

	<b>CRITERIOS EVALUADOS</b>				
	La solución cumple con los requerimientos y la documentación para su ejecución	La solución mejora la gestión de los procesos	La solución es factible a nivel económico	La solución es factible a nivel del recurso humano	La solución es factible a nivel estructural
Aceptación general de la propuesta de mejora para la gestión de los procesos de producción y comercialización	<b>100.0% (8/8)</b>	<b>100.0% (8/8)</b>	<b>100.0% (8/8)</b>	<b>87.5% (7/8)</b>	<b>100.0% (8/8)</b>
Aceptación total de la propuesta de mejora	$\% \text{ de aceptación total de la propuesta de mejora} = \frac{100.0\% + 100.0\% + 100.0\% + 87.5\% + 100.0\%}{5 \text{ criterios}} = 97.5\%$				

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla anterior, se evidencia que las soluciones que conforman la propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización tienen un nivel de aceptación del 97.5%, lo que se interpreta como un resultado

que da validez a la propuesta por parte de los miembros de la estructura organizacional de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A.

Sin embargo, es importante acotar que no se da un cumplimiento del 100% ya que la implementación de la metodología 5S implica destinar nuevas tareas que, bajo el ritmo de producción y la cantidad de recursos humanos actuales, se sobrecargaría las funciones de los empleados, impactando la eficiencia de las operaciones corrientes y las nuevas que conforman dicha solución. Por ello, la implementación de esta metodología, estará sujeta a la contratación de nuevos empleados que permitan distribuir adecuadamente las cargas laborales de la metodología y otras asignaciones en los espacios implicados en este estudio, los cuales son: Línea de Clasificación de Rolas, Línea de Transformación Primaria, Área de Reconversión, así como el Área de Calidad y Embalaje.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En función a lo que establece (Arias, 2012, pág. 139) “Las conclusiones sintetizan los resultados, respuestas a las interrogantes y el cumplimiento de los objetivos (...) Las recomendaciones son sugerencias o exhortaciones que pueden estar dirigidas a futuras investigaciones o a cualquier ente vinculado con el objeto de estudio.”. Por esta razón, se presentan a continuación los postulados finales de la investigación.

#### 6.1. Conclusiones

La presente investigación tenía como principal objetivo el desarrollo de una propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización en la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A. Por esta razón, en el trabajo de grado se logró identificar cuáles son las causas raíces que generan los problemas principales que se presentan en ambos procesos, siendo este el punto de partida para iniciar el desarrollo del documento. En función a los resultados suministrados, se concluyen los siguientes aspectos respecto al tema tratado:

- ✓ Forestal Trillium de Venezuela presenta debilidades en la gestión de sus procesos de producción y comercialización, las cuales están relacionadas fundamentalmente con la documentación de los procedimientos, métodos de trabajo empíricos, ausencia de registros relacionados con los procesos y mano de obra con deficiencias en lo referente a atención y cuidado de sus tareas.
- ✓ Las 6 causas principales que afectan la gestión en la producción y comercialización de la empresa están referidas a la carencia de procesos estándar, inexistencia de

planes y programas actualizados, ausencia de registro de resultados, carencia en el manejo de materiales, así como inexistencia de indicadores de evaluación.

- ✓ La propuesta de mejora diseñada está constituida por ocho (8) planes o soluciones, en el marco de cuatro aspectos principales: Documentación de Procedimientos, Registros del proceso, Sistema de Indicadores para la gestión y Área de trabajo.
- ✓ Los manuales de procedimientos elaborados, como resultado de la estandarización y documentación de los procesos, permitirán minimizar la incertidumbre de los procesos, incrementar su rendimiento, monitorear su ejecución y mantener al personal capacitado.
- ✓ El plan de gestión a las operaciones de mantenimiento propuesto, basado en indicadores, impactará en la disminución del efecto de las causas de mayor incidencia y en el control periódico del mantenimiento, minimizando la necesidad de mantenimientos correctivos y redundando en la seguridad del personal de operaciones.
- ✓ El formato propuesto de registro de datos del proceso, contentivo de los elementos de las áreas medulares de operaciones, reunirá los datos más relevantes para archivar un historial de referencia y así elaborar diagnósticos para implementar la mejora continua en sus procesos.
- ✓ La propuesta de gestión desarrollada con base en la metodología 5S facilitará la clasificación, identificación y organización de los inventarios de materia prima, productos en proceso y productos terminados, impactando positivamente en la gestión de tiempos minimizando errores de procedimiento.

- ✓ El mapa estratégico y el sistema de indicadores para la gestión de producción y comercialización, elaborados bajo la metodología del cuadro de mando integral, permitirán evaluar el desempeño actual de acuerdo a las 4 perspectivas, analizar patrones a largo plazo, tomar decisiones estratégicas en todos los niveles de la organización y medir el progreso de estas iniciativas.
- ✓ La validación de las soluciones y propuestas de mejora evidencia la factibilidad de la implementación de las mismas, generando un impacto positivo en la gestión de la producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A.

## **6.2. Recomendaciones**

Para consumir esta investigación, se presentan una serie de recomendaciones que pueden mejorar la gestión de los procesos de producción y comercialización, así como optimizar otras actividades y áreas de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A. A continuación, se presentan algunas:

- ✓ Se recomienda realizar un estudio para Diseñar la actualización al sistema de operaciones de mantenimiento de la empresa, basado en el nuevo contexto que engloba a la organización, los cambios en el ritmo de producción, así como las adecuaciones a maquinarias de los procesos medulares y auxiliares en planta.
- ✓ Se sugiere implementar un software de gestión empresarial el cual reúna los condicionantes y requerimientos de la organización, para impulsar el control y el cumplimiento sobre las actividades que requieren conocimiento de empleados en ambas sedes (administrativa y planta industrial), así como mantener control cuando

corresponda realizar operaciones comerciales en la zona norte costera de Venezuela.

- ✓ Para aquellas áreas no operativas de la planta industrial, se recomienda realizar un estudio de factibilidad técnico – económico para el aprovechamiento de las líneas de producción de puertas entaboradas o machihembrado, así como el galpón industrial fuera de servicio ubicado dentro del área de la planta industrial de la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A.
- ✓ Para el sistema de comercialización, se debe mantener un estado actualizado de todos los requisitos necesarios a nivel legal y económico, tanto a nivel nacional como internacional, que puedan regular las operaciones comerciales de madera aserrada.
- ✓ Se sugiere almacenar los datos históricos y estadísticas generadas en un medio digital, para aplicar el plan de gestión de mantenimiento basado en indicadores y el sistema de indicadores para la gestión de producción y comercialización. De esta forma, se simplificará su uso y el análisis de datos para tomar decisiones.
- ✓ Se recomienda a Forestal Trillium de Venezuela, C.A. implementar la propuesta de mejora desarrollada a través de la ejecución de este trabajo especial de grado, ya que contiene el sustento técnico requerido para dar respuesta oportuna a la problemática planteada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 3M Division de Cintas y Adhesivos Industriales. (2017). *Stretch Film Manual*. La Paz: 3M Bolivia IPC 2001.
- Abarca, L., Maas, G., & Hogland, W. (2015). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. *Tecnología en marcha*, 141 - 168.
- Alfaro, F. (2013). *Estudio del Trabajo I. Unidad V - Estudio de métodos de trabajo*. Estili: Universidad Nacional de Ingeniería. Sede Regional del Norte.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de Investigación*. Caracas: Editorial Episteme, C.A.
- Balestrini, M. (2000). *Como se elabora un proyecto de investigación (Primera edición)*. Caracas: Editorial Consultores Asociados BL.
- Balestrini, M. (2006). *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación. (7ma Edición)*. Caracas: BL Consultores Asociados.
- Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Mexico DF: Pearson Education.
- Beltran, J. (1998). *Indicadores de Gestión*. Bogota: 3R editores.
- Camison, C., Cruz, S., & Gonzalez, T. (2006). *La gestión de la calidad por procesos. Técnicas y herramientas de calidad*. Madrid: Pearson Education.
- Ccapa Rojas, M. A., & Mechato Yovera, I. I. (2019). *Propuesta de mejora para la implementación de un sistema de gestión de mantenimiento en una empresa maderera*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Centro de Innovación Tecnológico de la Madera (CITEmadera). (2009). *Guía de Contenidos "Técnicas de Secado de la Madera"*. Lima: CITEmadera.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. (3era Edición)*. Mexico DF: Pearson Education.
- Constitucion de la Republica Bolivariana de Venezuela. (1999). *Gaceta Oficial 5453 de la Republica Bolivariana de Venezuela*. Caracas: Gaceta Oficial.
- Cova, J. (2018). *Propuesta de mejora en el proceso de despacho del área de almacén en droguería lala, C.A*. Ciudad Guayana: UCAB.
- Cueva Pasache, E. D., & Reyna Bacalla, A. K. (2016). *Propuesta de un Modelo de Gestion Logistica articulado a un Sistema Integrado de Gestion, aplicable a PYMES manufactureras de productos primarios de madera en el Peru*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- De Prado, D. (2001). *Torbellino de ideas*. Santiago de Compostela: Tórculo Artes Gráficas, S.A.

- Diaz, L., Torruco, U., Martinez, M., & Margarita, V. (2013). *La entrevista, recurso flexible y dinámico*. Mexico DF: Elsevier.
- Dorta Gonzalez, P. (2013). *Transporte y Logistica Internacional*. Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Editorial Larousse. (2009). *Larousse Diccionario Enciclopédico*. Mexico D.F.: Ediciones Larousse.
- Federacion Española de Municipios y Provincias. (2016). *Nuevo marco para la gestion de los residuos municipales*. Madrid: Red Española de Ciudades por el Clima.
- Figuroa, M. (2020). *Modelo de negocio para una empresa consultora en comercio internacional*. Ciudad Guayana: UCAB.
- Finnish Service. (21 de junio de 2018). *Wood Products Fi*. Obtenido de Wood Products Fi: <https://www.woodproducts.fi/es/content/tamanos-estandar-grosores-anchuras-y-longitudes>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations . (2012). *Terminos y Definiciones*. Roma: FRA 2015.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2012). *Guía para la aplicación de normas fitosanitarias del sector forestal*. Roma: FAO.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *Terminos y definiciones*. Roma: FRA 2020.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (03 de Noviembre de 2020). *Forestry Production and Trade*. Obtenido de FAOSTAT: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FO/visualize>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2016). *Global Forest Products - Facts and Figures*. Roma: FAO.
- Garcia Garrido, S. (2009). *Ingenieria de mantenimiento*. Madrid: Renovetec.
- Garcia Palencia, O. (2006). *El mantenimiento General*. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Garcia, J. (2003). *Almacenes. Diseño de sistemas productivos*. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia.
- Garcia, J. (2003). *Distribucion en Planta. Diseño de sistemas productivos*. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia .
- Gomez, G. (1997). *Sistemas Administrativos: Analisis y Diseño*. Mexico DF: McGraw Hill.
- Gutierrez, A. (2018). *Diseño de un sistema de indicadores para la gestion de los servicios de salud del centro pediatrico lala en Puerto Ordaz*. Ciudad Guayana: UCAB.

- Gutierrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. Mexico DF: McGraw Hill.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico DF: McGraw-Hill.
- Huesca Rodriguez, C. (2012). *Comercio Internacional*. Mexico DF: Red Tercer Milenio.
- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia*. 2010: Bogota Quiron.
- International Chamber of Commerce . (2020). *Transport Obligations, Cost and Risk*. Paris: ICC Academy.
- International Chamber of Commerce. (01 de enero de 2020). *ICC*. Obtenido de Incoterms Rules: <https://iccwbo.org/resources-for-business/incoterms-rules/incoterms-rules-2010/>
- Kanawaty, G. (1998). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
- Kaplan, R., & Norton, D. (2002). *Cuadro de Mando Integral*. Madrid: Gestion 2000.
- Kaplan, R., & Norton, D. (2004). *Mapas Estratégicos*. Barcelona: Ediciones Gestion 2000.
- Koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2012). *Administración. Una perspectiva global y empresarial*. Mexico DF: McGraw Hill .
- Lugo, M. (2017). *Desarrollo de programación de control y HMI para la línea de transformación primaria del sistema de aserrío en Forestal Trillium de Venezuela, C.A.* . Ciudad Guayana: UNEXPO.
- Lugo, M. (2021). *Diseñar un sistema de gestión de operaciones para la empresa Disvemo C.A.* Ciudad Guayana: UCAB.
- Mallar, M. A. (2010). La gestión por procesos: Un enfoque de gestión eficiente. *Vision de Futuro*, 13-36.
- Mattos Bernal, A. M., & Siccha Camacho, B. J. (2016). *Propuesta de mejora en las áreas de Calidad y Logística mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.* . Trujillo: Universidad Privada del Norte.
- Mejias, A., Gutierrez, H., Duque, D., D'Armas, M., & Cannarozzo, M. (2018). *Gestión de la Calidad*. Valencia: Universidad de Carabobo.
- Mendez Herrera, F. (2008). *Ingeniería Industrial - Una Ingeniería de servicio (Tercera Edición)*. San Cristobal: FEUNET.
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica . (2009). *Guía para la Elaboración de Diagramas de Flujo*. Lima: MidePlan.

- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. (21 de Mayo de 1999). *Breve Descripcion de los Recursos Forestales en Venezuela*. Obtenido de FAO:  
[http://www.fao.org/3/ad102s/AD102S15.htm#p7418\\_304271](http://www.fao.org/3/ad102s/AD102S15.htm#p7418_304271)
- Monteagudo, J., & Gaitan, O. (2005). *Herramientas para la Gestion Energetica Empresarial. Scientia et Technica. Universidad Tecnológica de Pereira*, 169-174.
- Murillo, C. (2015). *El control de los costos de produccion y su incidencia en la rentabilidad de la empresa Confecciones Deportivas Piscis de la ciudad de Ambato*. Ambato: Universidad Tecnica de Ambato.
- Murray, C. H. (1991). *Conservación de energía en las industrias mecánicas forestales*. Roma: FAO.
- Muther, R. (1970). *Distribucion en Planta*. Barcelona: Hispano Europea.
- Nyle Dry Kilns. (2020). *Equipment Catalog*. Brewer: 2020 Nyle Dry Kilns & Equipment Catalog.
- Nyle Systems. (2020). *Introduction to Kiln Drying 2.0*. Brewer: Nyle Systems LLC.
- Organizacion de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (2008). *Gestion de desechos y reciclaje*. Viena: ONUDI.
- Paucar, P., & Alvarez, M. (2015). *Manual de Implementacion 5S*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Perez, C. (2012). *Empaques y Embalajes*. Mexico DF: Red Tercer Milenio .
- Prieto, R. (18 de Febrero de 2011). *Prieto Ingenieria*. Obtenido de Diagramas de Operaciones:  
<http://prietoingenieria.blogspot.com/2011/02/diagramas-de-operaciones-2.html>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente . (2013). *Guia para la elaboracion de estrate nacionales de gestion de residuos*. Nairobi: PNUMA.
- Riveros, K. (2019). *Propuesta para la mejora del proceso de fundicion de bronce de la empresa FREYM, C.A*. Ciudad Guayana: Universidad Catolica Andres Bello.
- Robbins , S., & Coulter, M. (2010). *Administracion*. Mexico DF: Prentice Hall.
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigacion*. Caracas: Editorial Panapo.
- Sánchez, J. (2019). *Propuesta de mejora en la gestion de mantenimiento de la superintendencia de equipo móvil de una empresa productora de briquetas*. Ciudad Guayana: UCAB.
- Sanchez, R., Cipoletta, G., & Perez, G. (2010). *Políticas Integradas de Infraestructura, transporte y logistica*. Santiago de Chile: Comision Economica para America Latina y el Caribe.

- Secretaria de Funcion Publica. (2010). *Documento de Referencia para la Realizacion de Diagnosticos en Materia de Mejora de la Gestion*. Mexico DF: Unidad de Políticas de Mejora de la Gestión Pública. Gobierno Federal.
- Secretaria de la Convencion Internacional de Proteccion Fitosanitaria. (2012). *Convencion Internacional de Proteccion Fitosanitaria*. Roma: Convencion Internacional de Proteccion Fitosanitaria.
- Servicio Nacional Integrado de Administracion Aduanera y Tributaria. (2016). *Glosario Aduanero Tributario*. Caracas: SENIAT.
- Sipper, D., & Bulfin, R. (1998). *Planeacion y control de la produccion*. Mexico DF: McGraw-Hill Interamericana.
- Sosa, A. (2015). *Diseño de un plan de acción para la mejora de la gestión de mantenimiento para el área de molienda y compactación de carbón, en una planta de la industria del aluminio*. Ciudad Guayana: UCAB.
- Stanton, W., Etzel, M., & Walker, B. (2007). *Fundamentos de Marketing*. Mexico DF: McGrawHill Interamericana.
- Stoner, J., Freeman, R., & Guilbert, D. (1996). *Administracion*. Mexico DF: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Tamayo y Tamayo , M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. Mexico DF: Editorial Limusa.
- Universidad Nacional Autonoma de Mexico. (1994). *Guia Tecnica para la elaboracion de Manuales de Procedimiento*. Mexico DF: UNAM.
- Villafranca, D. (2002). *Metodologia de la Investigacion*. Caracas: Editorial Fundaca.
- Villamizar Bravo, M. P. (2019). *Propuesta de mejora al proceso de transferecncia de materiales y productos entre una empresa productora de enzimas y un almacen externo, Curitiba - Brasil*. . Ciudad Guayana: Universidad Catolica Andres Bello.
- Vitasek, K. (2013). *Supply Chain Management. Terms and Glossary*. Chicago: Council of Supply Chain Management Professionals.

## ANEXOS

*Anexo 1. Modelo de entrevista semiestructurada para la empresa Forestal Trillium de Venezuela, C.A.*



Universidad Católica Andrés Bello - Extensión Guayana

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería Industrial

### MODELO DE ENTREVISTA

**Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial**

**Proyecto: Propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A.**

**Fecha:**

**Entrevistado:**

**Entrevistador:**

**Cargo:**

**Empresa:**

**Objetivo:** Diagnosticar la situación actual de la gestión del sistema de producción y comercialización de la empresa Forestal Trillium de Venezuela C.A.

**Preguntas:**

**Con relación a la producción:**

¿Qué productos fabrican?

---

¿Cuáles son las especificaciones de su(s) producto(s)? Como dimensiones, lotes para la venta, acabado, medidas de conservación, y demás características asociadas.

---

¿Se encuentra(n) disponible(s) en el mercado nacional, internacional o ambos?

---

¿Su producción cuenta con inventario o realizan trabajos por pedido?

---

¿Cuáles son sus tiempos de fabricación, embalaje y entrega?

---

¿Cuál es el tiempo promedio que transcurre desde que se solicita el pedido hasta que llega al cliente final?

---

¿Qué tipo de embalaje utilizan? ¿Por qué?

---

¿Qué plan de gestión de mantenimiento implementan? ¿Por qué?

---

¿Qué plan de gestión de desechos implementan? ¿Por qué?

---

¿Cuánto porcentaje de madera es descartada en promedio durante el proceso?

---

¿Todos sus productos resultantes cuentan con calidad exportable?

---

¿Cuentan con un plan de gestión de mantenimiento actualizado a la situación actual de la empresa?

---

¿Cuentan con un archivo para administrar datos e información histórica?

---

¿Cuentan con un software de gestión empresarial que conecte el trabajo entre la planta industrial y la sede administrativa?

---

**Con relación al producto y su mercado:**

¿Cuál es su mercado meta?

---

¿Cuál es su conocimiento con respecto a la competencia en mercados extranjeros?

---

¿Cómo es el precio de su producto con relación a la competencia?

---

¿Qué diferencia a su producto de la competencia?

---

¿Cuentan con alguna estrategia publicitaria? De ser así ¿Qué aspectos la componen?

---

¿Cómo se ha visto afectada la empresa en cuanto a la obtención de la materia prima e insumos? En caso de haber tenido inconvenientes ¿Qué acciones han tomado?

---

¿Con cuales tipos de clientes de la cadena de suministros suelen trabajar?

---

**Con relación a la comercialización:**

¿Qué medios de transporte utilizan? ¿Por qué?

---

¿Cuáles son los requisitos nacionales e internacionales para exportar sus productos?

Bien sean documentos, procesos, certificaciones, entre otros.

---

¿Cuál es la Nomenclatura del Comercio Internacional asociada a su producto?

---

¿Cuál es su proceso de comercialización?

---

¿Cuáles normas INCOTERMS siguen para llevar a cabo la comercialización de su producto?

---

¿Cuáles son los intermediarios que requiere su proceso de comercialización?

---

¿Quién se hace cargo de los trámites de exportación en la empresa? ¿Cuentan con algún otro tipo de asesoría?

---

¿Cuentan con algún tipo de asesoría o agente para llevar a cabo su proceso de comercialización?

---

*Fuente: Elaboración Propia.*

**Anexo 2. Modelo preliminar de encuesta para medir la perspectiva del cliente en el cuadro de mando integral.**

<b>CUESTIONARIO DE SERVICIOS</b>		<b>Forestal Trillium de Venezuela</b>								
<b>NOMBRE:</b>		<b>EMPRESA:</b>		<b>FECHA DE ENTRADA:</b>						
<b>PEDIDO:</b>		<b>MEDIO DE ENTREGA:</b>		<b>FECHA DE LLEGADA:</b>						
<b>CONDICIONES:</b>										
EVALUACIÓN N°	FECHA	PUNTOS PARA EVALUAR DESEMPEÑO	Puntuación: Marque con una "X" la puntuación que considere acorde al servicio recibido		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <tr><td style="background-color: #f08080;">1 muy deficiente</td></tr> <tr><td style="background-color: #ff0000;">2 deficiente</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffcc00;">3 regular</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffcc00;">4 bueno</td></tr> <tr><td style="background-color: #90ee90;">5 muy bueno</td></tr> </table>	1 muy deficiente	2 deficiente	3 regular	4 bueno	5 muy bueno
1 muy deficiente										
2 deficiente										
3 regular										
4 bueno										
5 muy bueno										
<b>Tópicos a consultar:</b>										
		1	2	3	4	5	<b>Observaciones</b>			
<b>Atención al cliente</b>										
1	Contacto del personal									
2	Orientación dada para hacer el pedido									
3	Rapidez para atender su solicitud									
4	Gestión de trámites para formalizar el pedido									
<b>Producto</b>										
5	Volumen del lote									
6	Acabado del pedido									
7	Dimensiones del pedido									
<b>Comercialización</b>										
8	Oportuna entrega de documentos									
9	Comunicación efectiva									
10	Cumplimiento del tiempo estimado de entrega									
<b>Consultas Generales</b>										
11	¿Había adquirido nuestros servicios antes?									
12	¿Por qué nos eligió para hacer su pedido?									
13	¿Cómo calificaría nuestra empresa de forma global?									
<b>Total:</b>						<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<b>Puntos Totales:</b>			

Fuente: Elaboración Propia.