

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Tesis

**Propuesta de mejora en base a herramientas de  
ingeniería de métodos y la metodología de las 5S para  
incrementar la productividad en el área de producción  
de la empresa maderera Corporación y  
Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023**

Deysi Mirian Cruz Vilca

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Industrial

Arequipa, 2023

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

**INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS**

**A** : Felipe Gutarra Meza  
Decano de la Facultad de Ingeniería

**DE** : Karina Ponce Begazo  
Asesor de tesis

**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

**FECHA** : 10 de Enero de 2024

---

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "PROPUESTA DE MEJORA EN BASE A HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS Y LA METODOLOGÍA DE LAS 5S PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MADERERA CORPORACIÓN Y REPRESENTACIONES J.L. E.I.R.L., JULIACA, 2023", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) DEYSI MIRIAN CRUZ VILCA, de la E.A.P. de Ingeniería Industrial; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 14 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (N° de palabras excluidas: 10) SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



---

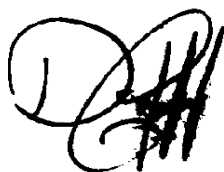
Karina Ponce Begazo  
Asesor de tesis

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Deysi Mirian Cruz Vilca, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 73810717, de la E.A.P. de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "PROPUESTA DE MEJORA EN BASE A HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS Y LA METODOLOGÍA DE LAS 5S PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MADERERA CORPORACIÓN Y REPRESENTACIONES J.L. E.I.R.L., JULIACA, 2023", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.



04 de enero de 2024.

---

Deysi Mirian Cruz Vilca

DNI. No. 73810717

# PROPUESTA DE MEJORA EN BASE A HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA DE MÉTODOS Y LA METODOLOGÍA DE LAS 5S PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MADERERA CORPORACIÓN Y REPRESENT

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
4	<a href="https://repositorio.continental.edu.pe">repositorio.continental.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
6	<a href="https://blogs.uninter.edu.mx">blogs.uninter.edu.mx</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="https://repositorio.upla.edu.pe">repositorio.upla.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%

[repositorio.uladech.edu.pe](https://repositorio.uladech.edu.pe)

8	Fuente de Internet	<1 %
9	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
10	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
11	Submitted to National University College - Online Trabajo del estudiante	<1 %
12	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Universidad Santiago de Cali Trabajo del estudiante	<1 %
17	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

19	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<1 %
20	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<1 %
21	<b>repositorio.ulasamericas.edu.pe</b> Fuente de Internet	<1 %
22	<b>atenaeditora.com.br</b> Fuente de Internet	<1 %
23	<b>repositorio.uncp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<1 %
24	<b>dokumen.pub</b> Fuente de Internet	<1 %
25	<b>scielo.sld.cu</b> Fuente de Internet	<1 %
26	<b>repositorio.uta.edu.ec</b> Fuente de Internet	<1 %
27	<b>repositorio.ucsp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<1 %
28	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<1 %
29	<b>renatiqa.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<1 %
30	<b>Alba Mondragón Valero. "Caracterización de materiales de almendro y mejora del</b>	<1 %



desarrollo de planta joven", Universitat  
Politecnica de Valencia, 2022

Publicación

---

31	<a href="https://repositorio.uwiener.edu.pe">repositorio.uwiener.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
32	<a href="https://tesis.ucsm.edu.pe">tesis.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
33	Submitted to Aliat Universidades Trabajo del estudiante	<1 %
34	CLEAN TECHNOLOGY S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Infraestructura de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos de Gestión No Municipal - Relleno de Seguridad Majes-IGA0003710", R.D. N° 00161-2019-SENACE-PE/DEIN, 2021 Publicación	<1 %
35	<a href="https://dspace.unitru.edu.pe">dspace.unitru.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
36	<a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
37	<a href="https://repositorio.ucsm.edu.pe">repositorio.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
38	<a href="https://www.1aingenieros.com">www.1aingenieros.com</a> Fuente de Internet	<1 %
39	<a href="https://bibliotecadigital.univalle.edu.co">bibliotecadigital.univalle.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %



---

40	<a href="http://eujournal.org">eujournal.org</a> Fuente de Internet	<1 %
41	<a href="http://pt.slideshare.net">pt.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
42	<a href="http://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
43	<a href="http://www.sunat.gob.pe">www.sunat.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
44	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
45	<a href="http://repositorio.unjfsc.edu.pe">repositorio.unjfsc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
46	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
47	Submitted to Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Trabajo del estudiante	<1 %
48	Submitted to Universidad de Costa Rica Trabajo del estudiante	<1 %
49	<a href="http://jpkc.ojc.zj.cn">jpkc.ojc.zj.cn</a> Fuente de Internet	<1 %
50	<a href="http://qdoc.tips">qdoc.tips</a> Fuente de Internet	<1 %

---

51	<a href="https://repositorio.unap.edu.pe">repositorio.unap.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
52	<a href="http://www.cem.itesm.mx">www.cem.itesm.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
53	Submitted to College of Alameda Trabajo del estudiante	<1 %
54	<a href="http://pdffox.com">pdffox.com</a> Fuente de Internet	<1 %
55	<a href="http://www.infodynamics.com.uy">www.infodynamics.com.uy</a> Fuente de Internet	<1 %
56	<a href="http://www.ramajudicial.gov.co">www.ramajudicial.gov.co</a> Fuente de Internet	<1 %
57	<a href="http://www2.ing.puc.cl">www2.ing.puc.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
58	ODETTE PANTOJA DÍAZ. "Diseño de un modelo de co-creación de los programas de grado en las universidades ecuatorianas.", Universitat Politecnica de Valencia, 2017 Publicación	<1 %
59	<a href="http://articlegateway.com">articlegateway.com</a> Fuente de Internet	<1 %
60	<a href="https://repositorio.ug.edu.ec">repositorio.ug.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
61	<a href="http://ridum.umanizales.edu.co">ridum.umanizales.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %

---

62

[www.wattagnet.com](http://www.wattagnet.com)

Fuente de Internet

<1%

---

---

Excluir citas      Activo

Excluir bibliografía      Activo

Excluir coincidencias < 10 words

## **ASESOR**

Mg. Ing. Karina Ponce Begazo

## **Agradecimiento**

Primeramente, agradezco a Dios por darme vida y salud, por no dejarme desfallecer ante tantos obstáculos, así también doy gracias a mi papá José Luis Cruz y mi mamá Luz Marina Vilca, quienes fueron mi soporte en todo este proceso.

A mi asesora Mg. Ing. Karina Ponce Begazo, por el apoyo y guía brindada para llevar a cabo la realización de la tesis.

## **Dedicatoria**

La investigación está dedicada a mis padres y hermanos, por el apoyo incondicional brindado en cada paso de vida, porque siempre me han impulsado a seguir adelante para cumplir mis objetivos y metas.

# ÍNDICE

RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPÍTULO I .....	1
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....	1
1.1. Planteamiento del Problema .....	1
1.2. Formulación del Problema .....	4
1.2.1. Pregunta General.....	4
1.2.2. Preguntas Específicas .....	4
1.3. Objetivos .....	5
1.3.1. Objetivo General .....	5
1.3.2. Objetivo Específicos.....	5
1.4. Justificación e importancia de la Investigación.....	5
1.4.1. Justificación .....	5
1.4.2. Importancia de la investigación .....	7
1.5. Delimitación de la Investigación .....	7
1.5.1. Delimitación espacial .....	7
1.5.2. Delimitación temporal .....	7
1.6. Hipótesis de la investigación .....	8
1.6.1. Hipótesis específicas.....	8
1.7. Variables e indicadores.....	8
CAPÍTULO II .....	10
MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. Antecedentes del problema .....	10
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	10
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	12
2.1.3. Antecedentes locales.....	15
2.2. Bases Teóricas .....	16
2.2.1. Productividad .....	16
2.2.2. Producción.....	16
2.2.3. Almacén.....	17
2.2.4. Gestión de almacenes.....	17



2.2.5.	Ingeniería de métodos.....	17
2.2.6.	Métodos de trabajo.....	17
2.2.7.	Clasificación ABC.....	17
2.2.8.	Diagrama de Ishikawa.....	18
2.2.9.	Diagrama de operaciones de proceso .....	18
2.2.10.	Diagrama de análisis de proceso .....	18
2.2.11.	Diagrama de flujo .....	18
2.2.12.	Diagrama de recorrido.....	18
2.2.13.	Metodología de las 5S .....	18
2.2.14.	Muestreo del trabajo.....	19
2.2.15.	Eficacia.....	19
2.2.16.	Eficiencia.....	19
2.2.17.	Análisis costo-beneficio .....	19
CAPÍTULO III .....		20
METODOLOGÍA .....		20
3.1.	Método y alcance de la investigación.....	20
3.2.	Diseño de la investigación .....	21
3.3.	Población y muestra .....	21
3.3.1.	Población .....	21
3.3.2.	Muestra .....	21
3.3.3.	Técnicas e instrumentos .....	21
3.3.4.	Técnicas de procesamiento de datos.....	22
CAPÍTULO IV .....		24
DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA.....		24
4.1.	Diagnóstico situacional.....	24
4.1.1.	Reseña histórica .....	24
4.1.2.	Misión, visión y valores institucionales.....	25
4.1.3.	Organigrama de la empresa .....	25
4.1.4.	Productos que comercializa la empresa .....	27
4.1.5.	Máquinas y equipos con las que cuenta la empresa.....	28
4.1.6.	Proveedores .....	34
4.1.7.	Logística e inventarios .....	35
4.1.8.	Mantenimiento de maquinarias y equipos .....	37
4.2.	Diagnóstico de visitas de la empresa .....	38

4.3.	Layout actual de planta .....	38
4.4.	Resultados en base a las 5S .....	40
4.5.	Diagrama de Operaciones del Proceso actual .....	41
4.6.	Diagrama de Análisis del Proceso actual .....	43
4.7.	Diagrama de flujo .....	49
4.8.	Diagrama de Recorrido actual .....	56
4.9.	Resultados de las entrevistas .....	62
4.10.	Muestreo de trabajo.....	63
4.11.	Número de observaciones.....	63
4.12.	Análisis de resultados .....	64
4.13.	Tiempo observado.....	65
4.14.	Tiempo normal .....	65
4.15.	Tiempo estándar.....	66
4.16.	Productividad .....	67
4.17.	Diagrama de Ishikawa.....	75
4.18.	Diagrama de Pareto.....	76
4.19.	Propuesta de mejora .....	79
4.20.	Análisis ABC .....	80
4.20.1.	Sistema de codificación .....	80
4.20.2.	Clasificación de material .....	83
4.21.	Diseño para la implementación de las 5S .....	87
4.21.1.	Clasificación - Seiri .....	87
4.21.2.	Orden – Seiton.....	90
4.21.3.	Limpieza – Seiso.....	91
4.21.4.	Estandarización – Seiketsu .....	93
4.21.5.	Disciplina – Shitsuke .....	94
4.22.	Diagnóstico de las 5S .....	95
4.23.	Herramientas de ingeniería de métodos .....	96
4.23.1.	Layout propuesto de planta.....	96
4.23.2.	Diagrama de Operaciones del Proceso propuesto.....	98
4.23.3.	Diagrama de Análisis del Proceso propuesto .....	99
4.23.4.	Diagrama de Recorrido propuesto .....	100
4.23.5.	Muestreo de trabajo propuesto .....	100
4.24.	Productividad .....	101

4.25.	Costos de implementación de propuesta .....	108
4.26.	Resultados .....	109
CAPÍTULO V .....		111
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		111
5.1.	CONCLUSIONES .....	111
5.2.	RECOMENDACIONES .....	112
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		113
ANEXOS .....		120

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Distribución de empresas por tamaño y por región 2018 (Número de empresas)</i>	3
Tabla 2. Operacionalización de variables. ....	8
Tabla 3. Técnicas e instrumentos .....	22
Tabla 4. Productos que comercializa la empresa. ....	27
Tabla 5. Lista de proveedores. ....	35
Tabla 6. Cartera de productos. ....	36
Tabla 7. Cronograma de mantenimientos preventivos a las máquinas y equipos. ....	37
Tabla 8. Checklist de las 5S. ....	40
Tabla 9. Análisis de resultados. ....	65
Tabla 10. Holguras. ....	66
Tabla 11. Muestreo de tiempos. ....	67
Tabla 12. Ventas totales de unidades de madera de Setiembre del 2022 hasta Febrero del 2023. ....	69
Tabla 13. Costos totales de materia prima directa desde Setiembre del 2022 hasta Febrero del 2023. ....	70
Tabla 14. Costos de Mano de Obra Directa. ....	70
Tabla 15. Costos de Materiales Indirectos. ....	70
Tabla 16. Costos de Mano de Obra Indirecta. ....	71
Tabla 17. Costos de Servicios. ....	71
Tabla 18. Costos de Depreciación de Máquinas y Equipos. ....	72
Tabla 19. Costos de Producción. ....	73
Tabla 20. Costos de las ventas totales de Setiembre del 2022 hasta Febrero del 2023. ..	73
Tabla 21. Frecuencias de las causas identificadas. ....	76
Tabla 22. Tabla de causas identificadas y soluciones. ....	79
Tabla 23. <i>Codificación de familias según medida</i> . ....	80
Tabla 24. Clasificación de productos por el método ABC. ....	85
Tabla 25. Formato de lista de productos innecesarios. ....	90
Tabla 26. Ubicación de las familias por especie. ....	91
<b>Tabla 27.</b> Muestreo propuesto. ....	101
Tabla 28. Ventas totales de Setiembre del 2022 hasta Febrero del 2023. ....	103
Tabla 29. <i>Costos totales de Materia Prima Directa - Propuesto</i> . ....	104
Tabla 30. <i>Costos de Mano de Obra Directa - Propuesto</i> . ....	104
Tabla 31. <i>Costo de Materiales Indirectos - Propuesto</i> . ....	104
Tabla 32. <i>Costos de Mano de Obra Indirecta - Propuesto</i> . ....	104
Tabla 33. <i>Costos de Servicios - Propuesto</i> . ....	105
Tabla 34. <i>Costos de Depreciación de Máquinas y Equipos - Propuesto</i> . ....	106
Tabla 35. <i>Costos de Producción - Propuesto</i> . ....	107
Tabla 36. <i>Costos de Ventas Totales de Setiembre del 2022 hasta Febrero del 2023</i> . ....	107
Tabla 37. Costos de implementación de propuesta. ....	108
Tabla 38. Cuadro comparativo de resultados obtenidos en base a la propuesta de mejora. ....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de la facturación de las empresas formales del sector forestal maderable. Tomada de "La industria maderera en el Perú", por FAO, 2018, p. 33.....	2
Figura 2. Logo de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L. ....	25
Figura 3. Organigrama de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L. ....	26
Figura 4. Máquina sierra sin fin. ....	28
Figura 5. Máquina sierra circular artesanal. ....	29
Figura 6. Serrucho luchador. ....	30
Figura 7. Sierra circular. ....	31
Figura 8. Afiladora de discos de la sierra de banda automático.....	31
Figura 9. Afilador de discos de sierra manual. ....	32
Figura 10. Mesa de rodillos.....	33
Figura 11. Máquina de machimbrado.....	33
Figura 12. Gancho de elevación de tapa de alcantarilla.....	34
Figura 13. Cuaderno de inventario de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L.....	35
Figura 14. Layout actual de la empresa Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L. ....	39
Figura 15. Nivel de cumplimiento actual de las 5S.....	41
Figura 16. DOP del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual. ....	42
Figura 17. Cursograma del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 1.....	44
Figura 18. Cursograma del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 2.....	45
Figura 19. Cursograma del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 3.....	46
Figura 20. Cursograma del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 4.....	47
Figura 21. Cursograma del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 5.....	48
Figura 22. Flujograma de proceso de recepción de material. ....	50
Figura 23. Flujograma de proceso de almacén.....	52
Figura 24. Flujograma de preparación y despacho. ....	55
Figura 25. Diagrama de recorrido del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 1. ....	57
Figura 26. Diagrama de recorrido del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 2. ....	58
Figura 27. Diagrama de recorrido del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 3. ....	59
Figura 28. Diagrama de recorrido del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 4. ....	60
Figura 29. Diagrama de recorrido del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 5. ....	61
Figura 30. Diagrama de causa y efecto. ....	75
Figura 31. Diagrama de Pareto del diagnóstico.....	78

Figura 32. Gráfica de la clasificación ABC de productos.....	86
Figura 33. Diagrama de flujo para la clasificación de los materiales. ....	88
Figura 34. Diseño propuesto de la tarjeta roja. ....	89
Figura 35. Nivel de cumplimiento de las 5S propuesto.....	95
Figura 36. Layout de planta propuesto.....	97
Figura 37. DOP del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada propuesto.....	99
Figura 38. Gráfico de barras de la Productividad en el Proceso de Corte. ....	110
Figura 39. Gráfico de barras de la Productividad en el Proceso de Selección y Extracción de la madera de la madera del área de almacén. ....	110
Figura 40. Gráfico de barras de la eficacia del área de Producción. ....	110
Figura 41. Gráfico de barras de la eficiencia del área de Producción. ....	111
Figura 42. Gráfico de barras de la PRODUCTIVIDAD TOTAL del área de Producción. .	111

## RESUMEN

El presente estudio de investigación tuvo como objetivo general incrementar la productividad en el área de producción de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023, mediante el uso de herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S. La investigación planteó la hipótesis de que el uso de herramientas de ingeniería de métodos y la aplicación de la metodología de las 5S aumentaría la productividad en el área de producción de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023.

La metodología utilizada fue la hipotético-deductiva, con el fin de comprobar la hipótesis presentada en esta investigación. El alcance fue descriptivo propositivo, ya que, al analizar los datos obtenidos, se detectaron deficiencias en el área de producción de la empresa maderera, lo que condujo a la propuesta de mejoras. El diseño de la investigación fue preexperimental, ya que se manipuló la variable o se alteró el problema en cuestión. Además, se trata de una investigación de tipo transversal descriptiva, dado que solo se recolectaron datos en una única ocasión.

Los resultados obtenidos a partir del diagnóstico realizado durante seis meses en la empresa maderera revelaron la falta de clasificación de mercancías, mala distribución de espacios, carencia de procedimientos de orden y limpieza, y demoras en el proceso de atención al cliente como las causas identificadas que generan un nivel de productividad bajo en el área de producción.

Se concluyó con el incremento de la productividad en el área de producción de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023, mediante el uso de herramientas de ingeniería de métodos y la aplicación de la metodología de las 5S. Se comprobó que con esta propuesta no es necesario realizar grandes inversiones para su ejecución.

**Palabras clave:** Metodología 5S, productividad, muestreo de trabajo, ingeniería de métodos, maderera.



## ABSTRACT

The present research study had the general objective of increasing productivity in the production area of the timber company Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023, based on method engineering tools and the 5S methodology.

The research hypothesized that the methods engineering tools and the 5S methodology will increase productivity in the production area of the logging company Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023.

The methodology that was used was the hypothetical - deductive, in order to verify the hypothesis exposed in the present investigation, the scope was descriptive propositive, due to the fact that, when analyzing the data obtained, deficiencies were detected in the production area of the company. for which an improvement was proposed. The research design was non-experimental, because no variable is manipulated or the problem in question is altered, in addition to the fact that it is a transectional or descriptive transversal type of investigation, given that data will only be collected one time only.

The results obtained as a result of the diagnosis that was carried out during six months in the logging company are the lack of classification of merchandise, poor distribution of spaces, lack of order and cleaning procedures and delay in the customer service process are the causes identified. that generate a low level of productivity in the production area.

It concluded with the increase in productivity in the production area of the timber company Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023, based on method engineering tools and the 5S methodology, proving that with this proposal large investments are not necessary to be able to execute it

**Keywords:** 5S methodology, productivity, work sampling, methods engineering, logging.

# INTRODUCCIÓN

Hoy en día, tanto las empresas como los países toman en cuenta un factor en particular que es clave para determinar su crecimiento y desarrollo: la productividad. Se sabe que las organizaciones de cualquier industria buscan incrementar su rentabilidad; sin embargo, para lograrlo, es necesario tomar en consideración otros factores como brindar un servicio o producto de calidad, ya que gracias a ello se pueden incrementar las ventas. Por lo tanto, es importante analizar los niveles de productividad actuales, ya que esto permite encontrar oportunidades de mejora dentro de la organización y ser más eficientes, incrementando las posibilidades de un crecimiento en el futuro basado en los objetivos planteados y así ser más competitivos. Por otro lado, los países pueden medir su eficiencia respecto a la producción que tienen por cada factor implicado como la mano de obra, los materiales y el tiempo necesario. Mejorar el nivel de productividad en un país permite un incremento en el factor económico, garantizando a la sociedad un mejor salario, calidad de vida y que las empresas sean más competitivas en el mercado.

Es por ello que el presente trabajo tuvo como objetivo general proponer una mejora basada en herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S para incrementar la productividad del área de producción de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L.

En el primer capítulo se llevó a cabo el planteamiento del problema para luego efectuar la formulación del mismo; de igual manera, se especificó el objetivo general, los objetivos específicos, las justificaciones e importancia de la investigación, así como la delimitación, viabilidad, hipótesis y variables e indicadores tanto dependientes como independientes.

En el segundo capítulo se desarrolló el marco teórico, que incluye una descripción de antecedentes internacionales, nacionales y locales. Asimismo, se definieron y explicaron las bases teóricas y los términos básicos utilizados en el presente estudio de investigación.

En el tercer capítulo se describió la metodología utilizada, la cual fue el método hipotético-deductivo, con un alcance descriptivo propositivo y de diseño no experimental. Por otro lado, se detalló la población y muestra considerada, así como las técnicas e instrumentos que se aplicarán en la investigación, junto con las técnicas de procesamiento de datos.

En el cuarto capítulo, se realizó el diagnóstico situacional y actual de la empresa, donde se llevó a cabo un análisis exhaustivo para luego dar a conocer los resultados. A partir de ello, se presentó la propuesta de mejora, tomando en consideración herramientas de ingeniería

de métodos y la metodología de las 5S. También se efectuó un análisis económico-financiero y ambiental.

En el quinto capítulo, se presentaron las conclusiones y recomendaciones para la empresa. Estas se basan en el análisis y los resultados obtenidos en el trabajo de investigación realizado.

# CAPÍTULO I

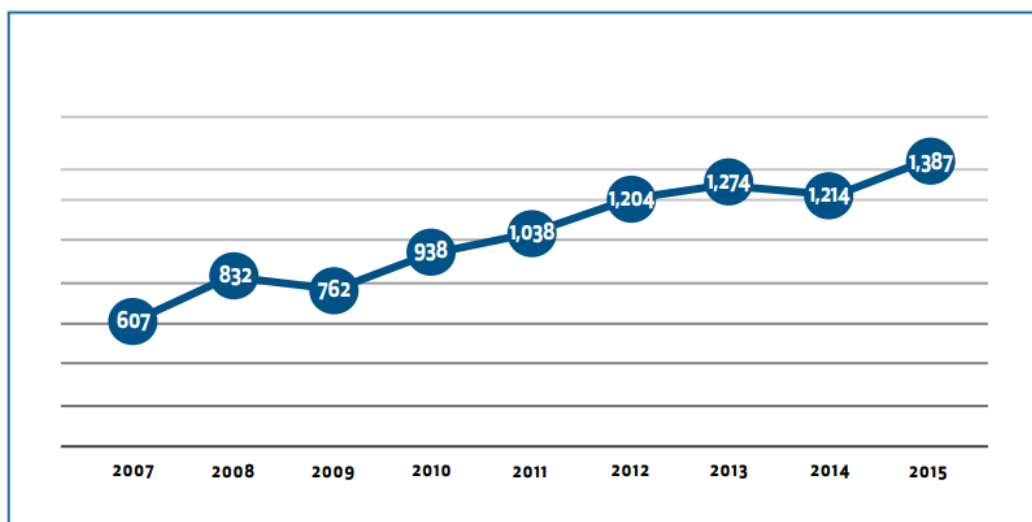
## PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

### 1.1. Planteamiento del Problema

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, a nivel mundial, el porcentaje de consumo de madera aserrada es del 27% en China, 21% en los Estados Unidos, 4% en Alemania, 3% en Canadá y 3% en Japón. Respecto a la producción mundial de madera aserrada, China representa el 18%, los Estados Unidos el 17%, la Federación de Rusia el 9%, Canadá el 9%, Alemania el 5% y Suecia el 4% (FAOSTAT-Forestal, 2021). Por lo tanto, el consumo y la producción de madera tienen un impacto significativo a nivel internacional, y las empresas tienden a ser más competentes en el mercado al incrementar la productividad en sus organizaciones.

Aquellas empresas que carecen de una buena gestión de la productividad no logran resultados rentables, afectando la imagen y la reputación de la empresa en el mercado. Internamente, pueden sufrir pérdidas económicas, errores en la producción, incumplimiento de objetivos, retrasos o fuga de personal a la competencia. Por lo tanto, es fundamental establecer una propuesta de mejora basada en herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S para incrementar la productividad.

Por otro lado, es importante destacar la relevancia de las ventas de las empresas madereras a nivel nacional. Según la SUNAT, el nivel de ventas de madera ha experimentado un crecimiento del 28% anual, alcanzando los S/ 4.418.00 millones de soles. Este crecimiento ha respaldado la recuperación económica del país durante casi una década, y se espera que continúe en los próximos años, ya que es uno de los sectores más importantes para la industria (FAO, 2018). El aumento anual impulsa a las microempresas, pequeñas empresas, medianas y grandes empresas a optimizar la productividad en sus sistemas de producción debido a la creciente demanda en el Perú.



*Figura 1.* Evolución de la facturación de las empresas formales del sector forestal maderable. Tomada de "La industria maderera en el Perú", por FAO, 2018, p. 33.

También es importante mencionar que, a nivel local, el tejido productivo de madera en la región de Puno se compone de 612 microempresas y 10 empresas pequeñas, dando un total de 622 empresas madereras en la región (FAO, 2018). Esta información es relevante debido al nivel de tamaño de empresas que se presenta en el mapeo de organizaciones por departamentos en el Perú. Se destaca que en la región de Puno no figuran empresas medianas ni grandes. Por lo tanto, uno de los problemas más críticos para las empresas en la región de Puno es su baja productividad en el área de producción, lo que impide el surgimiento de micro y pequeñas empresas.

Tabla 1. *Distribución de empresas por tamaño y por región 2018 (Número de empresas)*

REGIONES	Microempresa	Pequeña	Mediana	Gran	TOTAL
Amazonas	328	1			329
Ancash	808	6			814
Apurímac	377	4			381
Arequipa	1,069	14			1,083
Ayacucho	308	6			314
Cajamarca	667	10			677
Cusco	1,429	15			1,444
Huancavelica	106	2			108
Huanuco	573	9			582
Ica	241	8		2	251
Junín	969	23	1		993
La Libertad	793	21		1	815
Lambayeque	466	7			473
Lima	9,291	429	13	18	9,751
Loreto	1,197	75	5	4	1,281
Madre de Dios	771	38	3	2	814
Moquegua	106	3			109
Pasco	286	3			289
Piura	492	13			505
Puno	612	10			622
San Martín	860	14			874
Tacna	333	3			336
Tumbes	64				64
Ucayali	1,439	132	5	10	1,586
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>23,585</b>	<b>846</b>	<b>27</b>	<b>37</b>	<b>24,495</b>

Fuente: Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

En la ciudad de Juliaca, ubicada en el departamento de Puno, se encuentra la empresa Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., la cual lleva más de 20 años trabajando en el rubro maderero. A pesar de ello, se han detectado deficiencias en el proceso productivo del material, afectando así a toda la organización.

La sintomatología que presenta la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L. comienza con el retraso en la búsqueda del material en el almacén para poder procesar la orden de pedido solicitada por el cliente. Esto se debe a que el material no está ordenado por tipo de especie de madera, lo cual provoca demoras en la entrega del producto final al cliente. También se evidencia la desorganización y la falta de orden, generando malestar tanto en el cliente como en los empleados de la

empresa. Como resultado, los clientes pueden optar por acudir a la competencia, lo que lleva a la pérdida de clientes potenciales y a la disminución de los ingresos.

Las causas principales de estos problemas son la mala distribución de espacios en los almacenes por cada tipo de especie de madera, la mala distribución de material, la falta de capacitación al personal, el desorden en las áreas de trabajo, y la falta de estandarización, orden y limpieza.

Para abordar estas causas, el presente estudio se basará en herramientas de ingeniería y la metodología de las 5S. Está demostrado que las herramientas de ingeniería de métodos minimizan los tiempos de trabajo y los costos, conservando los recursos y materiales para la producción de bienes o servicios. Mientras tanto, la metodología de las 5S tiene como objetivo motivar, dedicar y concientizar la mejora continua en la empresa, enfocándose en las condiciones de orden, limpieza y seguridad en el área de trabajo, lo que permitirá incrementar la productividad en el área de producción.

Es por ello que la presente investigación propone realizar mejoras en el área de producción, lo que se reflejará en el aumento de la productividad gracias al uso de herramientas de ingeniería de métodos y la implementación de la metodología de las 5S en la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Pregunta General**

¿De qué forma la propuesta de mejora en base a herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S incrementará la productividad del área de producción de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023?

### **1.2.2. Preguntas Específicas**

- a)** ¿Cuál es el resultado del análisis de la eficiencia que presenta el área de producción en la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023?
- b)** ¿Cuál es el resultado del análisis de la eficacia de las actividades realizadas en el área de producción en la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023?



- c) ¿Cuál es la situación sobre la productividad en el área de producción de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Proponer una mejora en base a herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023.

#### **1.3.2. Objetivo Específicos**

- a) Determinar la mejora de la eficiencia que presenta el área de producción en la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023, con la propuesta de mejora en base a herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S.
- b) Justificar la mejora de la eficacia en el área de producción de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023, con la propuesta de mejora en base a herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S.
- c) Identificar la mejora sobre productividad en el área de producción de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2023, con la propuesta de mejora en base a herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S.

### **1.4. Justificación e importancia de la Investigación**

#### **1.4.1. Justificación**

##### **Justificación Metodológica**

Debido a los problemas actuales en la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., se pretende trabajar con herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S con el fin de incrementar la productividad en el área de producción. Se emplearán técnicas de investigación, como los factores críticos del sistema de producción, como el diagrama de proceso de operaciones, el diagrama de análisis de procesos, flujogramas, entrevistas y la toma de tiempos, para obtener información y mejorar la eficiencia en la empresa maderera. De esta manera, se busca realizar de manera más eficiente las actividades internas y satisfacer las necesidades del cliente.

### **Justificación Práctica**

La productividad guarda relación con la eficiencia, la eficacia y la calidad del servicio a ofrecer. Por ello, aumentar la productividad resulta en un incremento de la rentabilidad en la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., Juliaca, 2022. Para lograrlo, se utilizarán herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S con el objetivo de realizar un trabajo eficiente y lograr mejoras en la distribución ordenada y limpia del material en el almacén y área de corte. Esto permitirá identificar con facilidad el material y proceder con el corte de madera, reduciendo tiempos de espera y obteniendo como resultado la satisfacción del cliente por la atención brindada.

### **Justificación Económica**

La investigación señala una justificación económica, ya que a través de la propuesta del presente tema de investigación, se reducirán las pérdidas económicas, y los clientes se convertirán en embajadores de la empresa, recomendándonos a más clientes potenciales.

Por lo tanto, la propuesta refleja beneficios económicos a favor de la empresa, ya que aumentará la productividad en el área de producción de la empresa maderera.

### **Justificación Social**

La investigación presenta relevancia social, debido a que la propuesta de mejora permitirá optimizar las condiciones de los trabajadores mediante las mejoras que se realizarán en el área de almacén y área de corte de la empresa maderera, incidiendo de forma significativa y directa para alcanzar los objetivos deseados. Se requerirá el compromiso de los trabajadores en el uso de herramientas de ingeniería de métodos y la adaptación en la cultura de la metodología de las 5S, permitiendo realizar un trabajo eficiente sin necesidad de realizar trabajo bajo presión en un clima laboral adecuado, ya que el principal recurso de la empresa es el colaborador, y debe sentirse valorado, cómodo y conforme. Por ende, estaremos aportando de esta manera a una sociedad más satisfecha respecto a sus necesidades incrementando el nivel de productividad y mejora del clima laboral de la empresa maderera.

### **Justificación Ambiental**

Frente al rechazo o devoluciones del producto final que los clientes presentan a la empresa maderera, se incrementan las mermas en planta y, por

consiguiente, la empresa recompensa al cliente con otro material cortado y dimensionado, generando costos adicionales. Además, este proceso implica acrecentar la tala de árboles de donde se provee el material.

Es por ello que, con la propuesta, se busca mejorar el uso de los recursos (madera) de una manera responsable. El objetivo es ofrecer un producto de calidad de acuerdo al pedido del cliente y evitar reprocesar el material. De esta manera, se busca reducir la tala de árboles y proteger el medio ambiente.

#### **1.4.2. Importancia de la investigación**

La productividad es de vital importancia en cualquier tipo de empresa, ya sea de productos o servicios, porque representa el incremento de ganancias brutas que se logra cuando el producto o servicio es de calidad. Además, enfrenta la competencia sin preocupaciones de fracaso, permite planificar y coordinar el uso eficiente de los recursos por parte de los trabajadores, favorece el aumento de la demanda, optimiza el tiempo y, sobre todo, implica puntualidad, disciplina, análisis y mano de obra calificada.

Medina (2010) menciona que la productividad se define según la forma de utilizar los factores de producción, mejorando el uso de los recursos de manera eficaz y eficiente para poder producir bienes o servicios.

Es crucial incrementar la productividad en el área de producción de la empresa maderera para cumplir con los requerimientos de los clientes. Por ello, se dará uso de herramientas de ingeniería y la metodología de las 5S, ya que permiten minimizar tiempos de trabajo, mejorar el uso de los recursos, estandarizar los materiales, maximizar la seguridad y simplificar el trabajo, garantizando un espacio organizado y una atención eficiente al cliente.

### **1.5. Delimitación de la Investigación**

#### **1.5.1. Delimitación espacial**

La investigación se realizó a la empresa Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., ubicada en el Jr. Apurímac N°1526 Barrio Manco Cápac (a media cuadra de la plaza Manco Cápac), en el distrito de Juliaca, provincia de San Román y departamento de Puno.

#### **1.5.2. Delimitación temporal**

La investigación comprende 6 meses, desde el mes de setiembre del año 2022 hasta febrero del año 2023.

## 1.6. Hipótesis de la investigación

La productividad del área de producción de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., en Juliaca, 2023, se incrementará con la propuesta de mejora en base a herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S.

### 1.6.1. Hipótesis específicas

- a) La eficiencia del área de producción en la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L. en Juliaca, 2023, incrementará con la propuesta de mejora en base a herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S.
- b) La eficacia del área de producción en la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L. en Juliaca, 2023, incrementará con la propuesta de mejora en base a herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S.
- c) La productividad del área de producción en la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L. en Juliaca, 2023, incrementará con la propuesta de mejora en base a herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S.

## 1.7. Variables e indicadores

### Variable dependiente

Productividad.

### Variable independiente

Propuesta de mejora.

### Operacionalización de variables

En la siguiente tabla 2 se muestra la operacionalización de variables.

Tabla 2. *Operacionalización de variables.*

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Variable dependiente</b>		
Productividad	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Número de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Número total de pedidos solicitados}} \times 100$
	Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Número de pedidos entregados completos}}{\text{Número total de pedidos solicitados}} \times 100$

	Productividad	Productividad total = $\frac{\text{Resultados}}{\text{Entradas}}$
<b>Variable independiente</b>		
Propuesta de mejora	Análisis de los métodos de trabajo	Horas hombre en el proceso de corte. Horas hombre en proceso de selección y extracción de la madera del área de almacén.
	Análisis del muestreo de trabajo	Tiempo observado. Tiempo normal. Tiempo estándar.
	Análisis de acuerdo a la metodología de las 5S	Nivel de cumplimiento de la clasificación - SEIRI. Nivel de cumplimiento del orden - SEITON. Nivel de cumplimiento de la limpieza - SEISO. Nivel de cumplimiento de la estandarización - SEIKETSU. Nivel de cumplimiento de la disciplina - SHITSUKE.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes del problema**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

En el artículo de investigación "Propuesta de Diseño en Distribución en Planta para Mejorar la Eficiencia del Proceso Productivo en la Empresa Maderas Leandro," Marín y Parra (2019) tienen como objetivo principal proponer un diseño de distribución de planta que maneje de manera eficiente los recursos para incrementar la productividad, aprovechando la infraestructura actual de la empresa y logrando un flujo continuo de operación productiva, reduciendo costos innecesarios.

En conclusión, después de desarrollar análisis y estudios cualitativos y cuantitativos, la empresa maderera opta por la distribución más conveniente, la cual es por proceso. Esta investigación es relevante para el presente estudio, ya que destaca la importancia de realizar un rediseño de planta para optimizar la productividad y mejorar la eficiencia en todas las áreas.

Para Vargas-Hernández et al. (2018), en el artículo de investigación "Sistemas de Producción Competitivos Mediante la Implementación de la Herramienta Lean Manufacturing," la finalidad es hacer uso de las herramientas Lean y diferentes métodos y técnicas de investigación para el análisis y recolección de datos, con el objetivo de optimizar un sistema de producción y lograr la mejora continua de los sistemas de producción. En conclusión, al implementar la herramienta en la empresa, se optimizaron las áreas utilizadas en un 50%, se redujeron los costos de producción en un 40%, los inventarios, logrando así la mejora continua en los diferentes procesos del sistema de producción, el uso eficiente y eficaz de los recursos y disminución en los costos de calidad, convirtiendo a la empresa en una entidad más competitiva. Este artículo es relevante para la tesis, ya que presenta de manera eficiente la comprensión de la filosofía de la herramienta, no solo enfocándose en su aplicación, sino también en conocer los principios de la metodología de las 5S.

Jaramillo y Bolaños (2020), en la investigación titulada "Plan de Mejoramiento del Área de Producción de la Empresa Mundo Maderas de Colombia S.A.S.," presentada para obtener el título de Administrador de Empresas en la Universidad Del Valle, plantea como objetivo principal desarrollar un estudio estratégico para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Mundo Maderas de Colombia S.A.S. A través de un análisis interno mediante el estudio de las fortalezas y debilidades del área de producción, y para el análisis externo, investigó mediante las cinco fuerzas de Porter, herramientas con el diamante competitivo y lo último en tecnología con respecto a las maquinarias. En conclusión, el estudio propone formular un plan de mejoramiento en el área de producción de la empresa que permita obtener ventajas competitivas y crecer en el mercado, mediante la toma de decisiones estratégicas por parte de la gerencia y la participación del personal en general para alcanzar los objetivos establecidos. Esta investigación es relevante para el presente estudio, ya que presenta herramientas de análisis interno y externo para diagnosticar la empresa y establecer estrategias competitivas.

Urbano-Aparicio et al. (2021), en el artículo de investigación titulado "Mejora de la Productividad en una Empresa Manufacturera del Norte del Estado de Veracruz," tiene como objetivo aprovechar los recursos físicos y económicos actuales de la empresa mediante el uso de herramientas metodológicas. El artículo se centra en la utilización de herramientas como el Programa Maestro de Producción (PMP) y el Programa de Requerimiento de Materiales (MRP). Concluyendo que, a través del PMP y MRP, los encargados de la empresa pueden planificar mejor los materiales, cubrir la demanda, optimizar el recurso económico y liberar espacio físico en el área de almacén. Este artículo es destacado para la investigación, ya que emplea herramientas metodológicas en una empresa manufacturera para optimizar la productividad en los procesos de producción y el consumo de materia prima.

Villagómez (2018), en su tesis titulada "Análisis de la Estructura y Funcionamiento de la Industria Maderera Primaria en la Provincia de Bolívar," presentada para obtener la maestría en Administración de Empresas en la Universidad Andina Simón Bolívar, tiene como objetivo principal analizar la estructura y funcionamiento de una empresa maderera mediante la sistematización y la información actual de la misma. En conclusión, a través del análisis interno y externo de la empresa, se busca identificar los déficits y



optimizar potencialmente la cadena de producción y distribución. Este tema de tesis es relevante, ya que presenta herramientas estratégicas de análisis utilizadas para realizar una correcta indagación interna y externa de la empresa basándose en su información real.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Vargas y Camero (2021), en el artículo de investigación titulado "Aplicación del Lean Manufacturing (5S y Kaizen) para el Incremento de la Productividad en el Área de Producción de Adhesivos Acuados de una Empresa Manufacturera," tuvo como objetivo aplicar Lean Manufacturing 5S y Kaizen en el área de producción de adhesivos, aplicando las metodologías y evaluando los resultados después de la implementación. Concluyendo que la productividad aumentó de un valor inicial de 2.8 a 4.03, reduciendo así los tiempos innecesarios y mejorando la organización y limpieza del área de producción en la empresa fabricante de adhesivos. Este artículo es importante para la presente investigación, ya que aplica la metodología de las 5S para realizar un diagnóstico inicial y evalúa los resultados después de la aplicación de mejoras en la empresa de adhesivos, con el objetivo de mejorar la productividad.

Jones y Montoya (2021), en su tesis titulada "Incrementar la Productividad Basado en la Metodología 5S para una Empresa Maderera en Pucallpa-2021," con el propósito de obtener el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad San Ignacio de Loyola, tuvo como objetivo principal incrementar la productividad aplicando la metodología de las 5S en la empresa maderera. Este enfoque se llevó a cabo mediante un análisis interno del área de producción donde se identificaron prácticas ineficientes, con la intención de reducir los tiempos de procesos, disminuir las mermas, estandarizar procedimientos y mejorar la capacidad de los colaboradores. En conclusión, la aplicación de la metodología 5S contribuyó al aumento del nivel de productividad en la empresa maderera, así como a la mejora de la capacidad del personal, la reducción de las mermas y el establecimiento de procedimientos de trabajo. La tesis es relevante para la presente investigación, ya que demuestra la aplicación efectiva de la metodología 5S para reducir mermas, capacitar al personal y establecer procedimientos, resultando en una mayor producción, respaldado estadísticamente mediante pre - test y post - test respectivamente.

Olivera y Vásquez (2020), en su investigación titulada "Plan de Mejora de la Productividad en la Fabricación de Pallets Mediante la Aplicación de la Ingeniería de Métodos en la Empresa Maderera Nuevo Perú S.A.C. Chiclayo," presentada para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Señor de Sipán, tiene como objetivo mejorar la productividad en la fabricación de pallets mediante la aplicación de la ingeniería de métodos y técnicas que no afecten la calidad, reduciendo las actividades innecesarias y aumentando así la producción. Además, se busca capacitar a los trabajadores para generar mayores ingresos. Los resultados obtenidos muestran un beneficio significativo para la empresa, tanto en términos de aumento de la productividad como de retorno de la inversión realizada. La investigación es relevante para la presente tesis, ya que proporciona una base sobre cómo mejorar la productividad en un proceso productivo mediante el uso de diversas herramientas analíticas que engloba la ingeniería de métodos.

Escalante (2021), en un artículo de investigación titulado "Modelo de Balance de Línea para Mejorar la Productividad en una Empresa de Procesamiento de Vidrio Templado," tiene como objetivo mejorar la productividad mediante la implementación de la Teoría de Restricciones (TOC) y la aplicación de la metodología 5S, hasta lograr una capacidad alta de producción. Se concluye que se obtuvieron buenos resultados en el nivel de productividad al hacer uso de las herramientas del Lean Manufacturing, así como de la metodología de las 5S. El artículo de investigación es relevante para el presente estudio de tesis, ya que demuestra que la implementación adecuada de la metodología 5S en el área de producción puede conducir a mejoras significativas en la productividad.

Lara y Lung (2020), en su tesis titulada "Trabajo de Mejora del Almacén en una Empresa Comercializadora de Equipos Industriales: APTEIN S.A.C.," presentada para optar al título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad de Lima, tiene como objetivo proponer metodologías para administrar los almacenes de manera eficiente, con el fin de aumentar la productividad. Esto se logra mediante la implementación de métodos de trabajo en los procesos de recepción, movimiento y armado, reduciendo los tiempos

de trabajo y reorganizando el layout. En conclusión, la propuesta de implementación de las 5S y la estandarización de las actividades de almacenaje permite a los trabajadores desempeñarse de manera eficiente en la manipulación y distribución de los materiales con mayor facilidad. La tesis es relevante para la investigación, ya que presenta una propuesta de mejora basada en herramientas como el Ishikawa, factorial de Klein, metodología de las 5S, entre otros, permitiendo administrar eficientemente el almacén.

Para Díaz y Ruiz (2019) en la tesis titulada “Diseño del proceso productivo en la empresa Madereras Cabanillas y Servicios Generales S.R.L. para incrementar la productividad”, presentaba inconformidades de satisfacción de sus clientes, teniendo como resultados más del 80% de problemas por el tiempo de entrega y la calidad del producto final, claramente se presentaba una baja productividad en distintas áreas. Es por ello que, realizaron un diseño de proceso productivo utilizando la metodología del Lean Manufacturing utilizando herramientas como las 5S, VSM, Tackt Time, Jidoka, JIT y Layout con el fin de resolver los problemas mencionados en el área de producción de la empresa, permitiendo aumentar el nivel de productividad. La tesis es relevante para la presente investigación, porque se hace uso de las 5S y layaout, herramientas que se emplearán en la investigación con el fin de incrementar la productividad en la empresa maderera

Aguirre, Cobos y Trelles (2019) en su trabajo de investigación titulada “diagnóstico y recomendaciones al proceso de producción de pallets especiales en una pyme manufacturera de madera utilizando un enfoque de procesos y lean manufacturing” para obtener el título profesional en Gestión Empresarial en la Pontificia Universidad Católica del Perú, tiene como objetivo principal analizar por medio de un enfoque de procesos y lean manufacturing el proceso productivo de la madera. En conclusión, el enfoque de procesos y el lean manufacturing contribuye en el análisis del proceso productivo de la empresa y así se pueda implementar el sistema de mejora continua. Este trabajo de investigación es relevante para la presente tesis, porque muestra ambas metodologías de manera combinada para que ambas herramientas puedan hallar el análisis desde diferentes puntos de vista y puedan obtener un mejor resultado.

Herrera y Valencia (2019) en su tesis titulada "diseño de la herramienta de mejora Lean Production para incrementar la productividad en una empresa maderera Cajamarca" presentada para obtener el título en Ingeniero Industrial en la Universidad Privada del Norte tiene como principal objetivo incrementar la productividad en una empresa maderera de acuerdo al diseño de la herramienta Lean Production, en la ciudad de Cajamarca. En conclusión, la herramienta usada incrementó las actividades productivas. La tesis es relevante para la investigación, porque hace uso de la herramienta Lean Production para poder optimizar sus actividades productivas en una empresa maderera usando diferentes herramientas de análisis y medición en su proceso productivo.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

Según Villanueva (2019) en la tesis titulada "Propuesta de Optimización en el Proceso de Fabricación de Muebles en PYMES, Caso: Mueblerías 'ALEXIS' S.R.L.", se identificaron deficiencias como demoras y retornos innecesarios del material, una mala distribución de planta y desorden, con tiempos de fabricación de 796,14 minutos y 895,93 minutos. Se propuso utilizar los métodos SLP y 5S para reducir distancias, tiempos y recorridos de los materiales, con el fin de mejorar los procesos productivos en la fabricación de puertas. La tesis es relevante para la investigación, ya que busca incrementar la productividad reduciendo el transporte de material y eliminando el desorden y demoras.

Ocola (2022) en su tesis titulada "Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de procesos de la empresa AMI Servicios S.A.C, Arequipa 2021", presentada para obtener el título en Ingeniero Industrial en la Universidad Cesar Vallejo, tuvo como objetivo mejorar la productividad del área de procesos mediante procedimientos estandarizados de trabajo, 5S y Kaizen. La aplicación de estos procedimientos logró incrementar la eficacia de la productividad de un 58.3% a un 86% después de la intervención. La tesis es relevante para la investigación, ya que hace uso de la herramienta de las 5S para optimizar la productividad.

Benavides y Veras (2021) en su tesis titulada "Gestión logística para mejorar la productividad en la empresa DANPER Trujillo S.A.C. Sede Arequipa, 2019", presentada para obtener el título en Ingeniero Industrial en la Universidad

Señor de Sipán, tuvo como objetivo mejorar la productividad de la empresa DANPER mediante herramientas de ingeniería de métodos, observación directa, entrevistas y codificación de materias primas. La mejora en la gestión logística logró incrementar la productividad de 4.37 kg/h-h a 4.41 kg/h-h. La tesis es relevante para la investigación, ya que aplican herramientas de ingeniería de métodos, codificación, observación directa y entrevistas para incrementar la productividad.

Alvarez (2020) en su artículo titulado "Propuesta de mejora de la gestión en los procesos operativos de una empresa minera artesanal para incrementar su productividad Arequipa 2020" tiene como objetivo mejorar la gestión de procesos mediante la observación directa, checklist y encuestas realizadas a los trabajadores. La implementación de la propuesta mostró una mejora en los procesos operativos y un aumento en el nivel de productividad. El artículo de investigación es relevante para la tesis, ya que ambos buscan mejorar los procesos operativos con el fin de incrementar la productividad en las respectivas empresas.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Productividad**

La productividad se define como la relación existente entre el volumen total de producción y los recursos utilizados para llevar a cabo dicha producción. En otras palabras, se refiere a los elementos que intervienen y a las actividades realizadas para obtener resultados que satisfagan las necesidades del mercado, añadiendo un valor agregado a los productos o servicios ofrecidos por las empresas, los cuales son elaborados con altos estándares de calidad (Fontalvo et al., 2017). Se entiende, entonces, como la forma de obtener resultados utilizando menos recursos o los mismos, pero logrando los mismos o mejores resultados.

### **2.2.2. Producción**

Cholota (2014) destaca que la producción se refiere al beneficio que la empresa obtiene a través de los recursos utilizados en los procesos, como las actividades de producción, transporte, almacenamiento y comercialización. Es considerado un valor añadido que la empresa logra. La producción implica el uso de recursos y elementos intermedios para obtener servicios o productos destinados a satisfacer las necesidades del cliente.

### **2.2.3. Almacén**

El almacén también se considera un centro de distribución necesario para todas las empresas, destinado a almacenar diversos tipos de productos, ya sean materias primas, productos en proceso o productos terminados (Arrieta, 2011). Es importante destacar que el almacén constituye un espacio donde se resguardan los materiales utilizados en la producción de bienes o servicios, y donde se llevan a cabo diversas actividades, ya sea en respuesta a pedidos específicos o para gestionar productos en general.

### **2.2.4. Gestión de almacenes**

Para Correa, Gómez y Cano (2010), la gestión de almacenes adquiere relevancia al ser un elemento clave entre la oferta y la demanda. Asimismo, permite la optimización de los costos de distribución y previene la escasez de insumos en el proceso productivo. La gestión de almacenes se encuentra directamente vinculada con el intercambio de bienes e información entre proveedores, empresas intermediarias involucradas en el proceso y los clientes.

### **2.2.5. Ingeniería de métodos**

La ingeniería de métodos se ocupa del estudio del trabajador dentro del proceso de producción, ya que se centra en el ser humano (Correa et al., 2012). Se define como un conjunto de técnicas de análisis y optimización de la relación entre el hombre y la máquina. En este contexto, se lleva a cabo un estudio detallado de los tiempos y movimientos de cada actividad dentro del proceso con el objetivo de analizarlos y mejorarlos, buscando simplificar las actividades involucradas.

### **2.2.6. Métodos de trabajo**

Según Montaña et al. (2018), mejorar los métodos de trabajo dentro de una organización contribuye a la optimización de la productividad. Esto implica mejorar los procesos, ahorrar esfuerzo de los trabajadores, reducir la fatiga, optimizar el uso de materiales y máquinas, así como mejorar la disponibilidad y el diseño de la planta.

### **2.2.7. Clasificación ABC**

La clasificación ABC, es una técnica que permite conocer el desplazamiento de los productos de acuerdo al nivel de rotación, sea alta, media o baja (Marcías

et al., 2019). Para poder realizar este análisis es necesario hacer uso del diagrama de Pareto, a fin de llevar un mejor control en el inventario.

#### **2.2.8. Diagrama de Ishikawa**

El diagrama de Ishikawa es un esquema que presenta posibles causas en base a un problema identificado en un proceso productivo. Esta herramienta no proporciona una respuesta exacta, sino que muestra elementos y relaciones que podrían causar el problema (Romero y Díaz, 2010).

#### **2.2.9. Diagrama de operaciones de proceso**

Según Salas (2013), es un diagrama en el cual se muestran las principales actividades e inspecciones de un proceso de acuerdo a un orden cronológico. En el diagrama no se incluyen a los operarios. Cabe resaltar que las actividades deben estar numeradas para poder realizar un diagnóstico detallado de cada actividad.

#### **2.2.10. Diagrama de análisis de proceso**

Este diagrama es una representación gráfica de acciones realizadas de acuerdo a un proceso en planta. Este análisis se puede realizar en base a un layout de la planta, de acuerdo a las actividades que se realizan (Salas, 2013).

#### **2.2.11. Diagrama de flujo**

Para Gonzales (2019) menciona sobre los diagramas de flujos, también son llamados flujogramas, es una representación de una serie de actividades consecutivas que están entrelazados por flechas de acuerdo a la secuencia.

#### **2.2.12. Diagrama de recorrido**

El diagrama de recorrido es una representación gráfica de un conjunto de actividades enlazadas de un DAP, el análisis no permite identificar las fases del proceso a fin de hallar las deficiencias y poder solucionarlas (Salas, 2013). Nos permite conocer a la cantidad de operadores que ejecutan el proceso, los tiempos, los materiales y localización de las actividades.

#### **2.2.13. Metodología de las 5S**

Esta herramienta está asociado a la disciplina, el orden y la limpieza previas y posteriores a la realización de las actividades a realizar. Es mejor conocido como ordenar la casa. Según Tinoco et al., (2016) esta metodología es aplicada a todas las áreas a fin de incrementar la calidad del producto final y el servicio al cliente. Esta metodología se basa en la creación de una cultura de

comportamiento para el personal manteniendo el área limpia, reduciendo los riesgos potenciales, accidentes, evitar la contaminación y suciedad, aumentando la optimización en los procesos.

#### **2.2.14. Muestreo del trabajo**

Es un tipo de muestra obtenida de manera probabilística y no probabilística. Esta técnica nos permite conocer el tiempo en el cual el operario realiza una actividad dentro del proceso productivo. Tiene como finalidad identificar los tiempos ociosos o no productivos del operario para minimizarlos o eliminarlos (Otzen y Manterola, 2017).

#### **2.2.15. Eficacia**

Fontalvo, de la Hoz y Morelos (2017) indican que el término eficacia refiere al estado en que la empresa cumple los objetivos previamente instituidos, es decir, la capacidad de la empresa para cumplirlos. Desde el enfoque de cada modelo y algunos indicadores seleccionados, los autores sugieren usar el modelo político para evaluar la eficacia de la empresa, ya que no solo tiene en cuenta los objetivos de la empresa sino también los grupos de intereses enlazados a ella.

#### **2.2.16. Eficiencia**

La eficiencia está ligada a la eficacia, pero no tienen el mismo significado. La eficiencia es el resultado de los medios utilizados y los fines obtenidos. Por otro lado, se puede decir que una empresa es eficiente cuando cumple sus objetivos, generando costos y recursos menores en su realización, así como un menor tiempo, con un máximo nivel de calidad (Ganga et al., 2016).

#### **2.2.17. Análisis costo-beneficio**

Cabe resaltar que la toma de decisión para implementar una mejora en una organización se deriva de varias alternativas, siendo una de ellas el costo de oportunidad, también llamado costo-beneficio. Según Aguilera (2017), "uno de los preceptos que propone el análisis costo-beneficio consiste en que no importa qué tan adecuada sea la solución otorgada a un problema, la alternativa o la propuesta, pues no dejará de tener un costo".



## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método y alcance de la investigación**

El presente estudio de investigación se basó en el método de investigación hipotético-deductivo, a fin de comprobar la hipótesis expuesta en la presente investigación, específicamente en el capítulo II. Asimismo, se hizo uso del método específico, ya que se utilizó la observación directa y la medición para obtener información actual sobre el área de producción de la empresa y realizar el diagnóstico según los datos obtenidos para evaluar los tiempos productivos y no productivos.

De la Cruz (2020) menciona que el método hipotético-deductivo se puede emplear para probar hipótesis científicas, teniendo presentes las distinciones que existen entre la deducción e hipótesis en el marco científico de una investigación. En cuanto a la definición de deducción, son solo conclusiones que no poseen base científica, es decir, no están formalizadas. Lo que nos quiere decir que hacer uso de la deducción no aplica para poder sustentar una hipótesis científica. Por otro lado, el método deductivo es formal para sustentarlo, ya que se basa en teorías.

Mendoza y Garza (2009) indican en su artículo que al realizar la medición se integran varios elementos para llevar a cabo el proceso de medición, ya que es un aspecto importante a realizar. Es por ello que los autores mencionan que las propiedades más relevantes de la medición son la confiabilidad y la validez, incluyendo la validez del contenido. Mediante la medición, se utilizan herramientas para sustentar la hipótesis, lo cual valida el contenido y la estimación de confiabilidad del estudio realizado.

El alcance fue descriptivo y propositivo, ya que al analizar los datos obtenidos, se detectaron deficiencias en el área de producción de la empresa maderera; por consiguiente, se planteó proponer una mejora basada en herramientas de ingeniería de métodos y la metodología de las 5S.

Mendoza (2022) menciona que al considerar una investigación descriptiva, esto permite describir y evaluar los problemas planteados midiendo y reuniendo información de

forma autónoma o grupal. Por lo tanto, se puede proponer ideas de mejora para la optimización y planificación del mantenimiento de la planta de la empresa, permitiendo mejorar su nivel de servicio, desempeño y competitividad.

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

El diseño de la investigación fue preexperimental, bajo el diseño de preprueba/posprueba con un solo grupo. Hernández y Baptista (2014) sostienen que en este tipo de investigación, a un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental; después, se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo. Este diseño cuenta con un punto de referencia inicial para ver el nivel que tenía el grupo en las variables dependientes antes del estímulo, lo que permite dar seguimiento. Además, es una investigación de tipo transeccional o transversal descriptiva, ya que solo se recolectarán datos por única vez en la empresa maderera. Es por ello que, de hecho, al realizar el diagnóstico, se establecieron las variables en mención.

### **3.3. Población y muestra**

#### **3.3.1. Población**

El presente estudio de investigación se llevó a cabo en la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., ubicada en el distrito de Juliaca, provincia de San Román, departamento de Puno. Esta empresa se dedica al rubro maderero, comercializando madera de todo tipo de especies y medidas para diferentes usos. La investigación en este estudio se enfoca en el área de producción.

La población se estimó en función del número de trabajadores que laboran en la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., la cual está conformada por la gerenta general, el supervisor de operaciones, un maestro de corte y un jalador de corte, para un total de 4 trabajadores.

#### **3.3.2. Muestra**

La muestra es por conveniencia, ya que se decidió entrevistar únicamente a la gerenta general. Esta elección se basa en la información precisa y relevante que ella maneja sobre todos los movimientos de la empresa maderera.

#### **3.3.3. Técnicas e instrumentos**

Las técnicas e instrumentos que se utilizarán en la presente investigación se pueden visualizar en la tabla 3.

Tabla 3. *Técnicas e instrumentos*

<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>
Observación	Checklist basado en las 5S. Evidencia fotográfica.
Entrevista	Guía y ficha de entrevista dirigido a la gerenta y al supervisor de operaciones de la empresa maderera.
Método y organización	Layout. DOP. DAP. Ficha de registro de muestreo del trabajo. Diagrama de Ishikawa. Diagrama de Pareto. Diagrama de Recorrido.

### 3.3.4. Técnicas de procesamiento de datos

En la presente investigación utilizó técnicas de procesamiento de datos, como:  
La observación: Para determinar el tamaño de la muestra que se requiere realizar el análisis de resultados.

La entrevista: Para la recopilación de datos sobre las actividades desarrolladas para la obtención del producto final.

El Método y organización: Para analizar la situación actual de la empresa, como:

- El layout: esto para identificar el posicionamiento y tamaño de las distintas áreas de la planta en un esquema representativo.
- El Diagrama de Operaciones: para identificar el proceso y secuencia de producción de la madera cortada y dimensionada.
- El Diagrama de Análisis de Procesos: para identificar de manera detallada el proceso y secuencia de producción de la madera cortada y dimensionada.
- La ficha de muestreo del trabajo: para identificar las actividades productivas e improductivas del proceso de producción.
- El Diagrama de Ishikawa: para identificar las causas raíz del problema.
- El Diagrama de Pareto: para identificar la frecuencia más significativa de cada causa raíz del problema.

- El Diagrama de Recorrido: para tener conocimiento del recorrido de procesamiento del material (madera), desde su adquisición hasta su entrega, de manera que se pueda identificar los cuellos de botella.

Básicamente, estos métodos se utilizaron para identificar el estado actual de la empresa y el estado de mejora en base a la propuesta aplicando la Metodología de las 5S.

Por ello, para aumentar la productividad en la Empresa Maderera se aplicó herramientas de solución para cada causa de problema frecuente que se identificó en el Diagrama de Ishikawa.

Para esto, se utilizó:

- El Análisis ABC: para clasificar y codificar el material por tipo de familia y especie.
- La Metodología de las 5S: para clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar e implementar disciplina en el proceso de producción.
- Las Herramientas de Ingeniería de Métodos: para presentar la propuesta de mejora de distribución de planta y el proceso mejorado de operaciones.

Finalmente, para llevar el control de la metodología de las 5S de manera continua, se realizará auditorías internas empleando una lista de verificación (ANEXO E).

## **CAPÍTULO IV**

### **DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA**

#### **4.1. Diagnóstico situacional**

##### **4.1.1. Reseña histórica**

La empresa maderera inició sus operaciones en 1995, en sus primeros años no estaba formalmente constituida como empresa. Con el tiempo, los propietarios, el señor José Luis Cruz Choque y la señora Luz Marina Vilca Chijcheapaza, decidieron formalizarla. A lo largo de los años, la empresa tuvo diferentes razones sociales, hasta llegar a la denominación actual de "Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L.". La creación de la empresa fue impulsada por la iniciativa del señor José Luis Cruz, quien, después de trabajar durante 3 años en el rubro para ganar experiencia, decidió establecer su propio negocio. Para ello, trabajó en empresas relacionadas con el sector maderero. Después de acumular el capital necesario, pudo alquilar una planta, adquirir materiales para el procesamiento, comprar las máquinas y equipos necesarios, y contratar personal capacitado. Más adelante, se asoció con la señora Luz Marina para administrar conjuntamente la empresa hasta la fecha actual.

Adicionalmente, es importante destacar que la empresa cuenta con la autorización de SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria) para el funcionamiento de la Cámara para el Tratamiento Fitosanitario de los embalajes, así como el marcaje y certificación conforme a la normativa NIIMF 15 Internacional.



*Figura 2.* Logo de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L.

#### **4.1.2. Misión, visión y valores institucionales**

##### **4.1.1.1 Misión**

Satisfacer las necesidades del mercado, de manera eficiente y confiable con madera de calidad, comprometidos con la entrega y distribución del producto. Cumpliendo siempre con la protección del medio ambiente según la norma de servicio nacional forestal y de fauna silvestre SERFOR.

##### **4.1.1.2 Visión**

Llegar a ser la única empresa maderera pionera en el sur del Perú, ser la primera opción del mercado y el más prestigioso proveedor de maderas para el sector público y privado.

#### **4.1.3. Organigrama de la empresa**

En la actualidad la empresa no cuenta con un organigrama, por lo cual se propuso la siguiente estructura funcional, donde se cuenta con un superior al mando que es la gerenta general, seguidamente el jefe de producción y 3 trabajadores encargados para la producción del material.

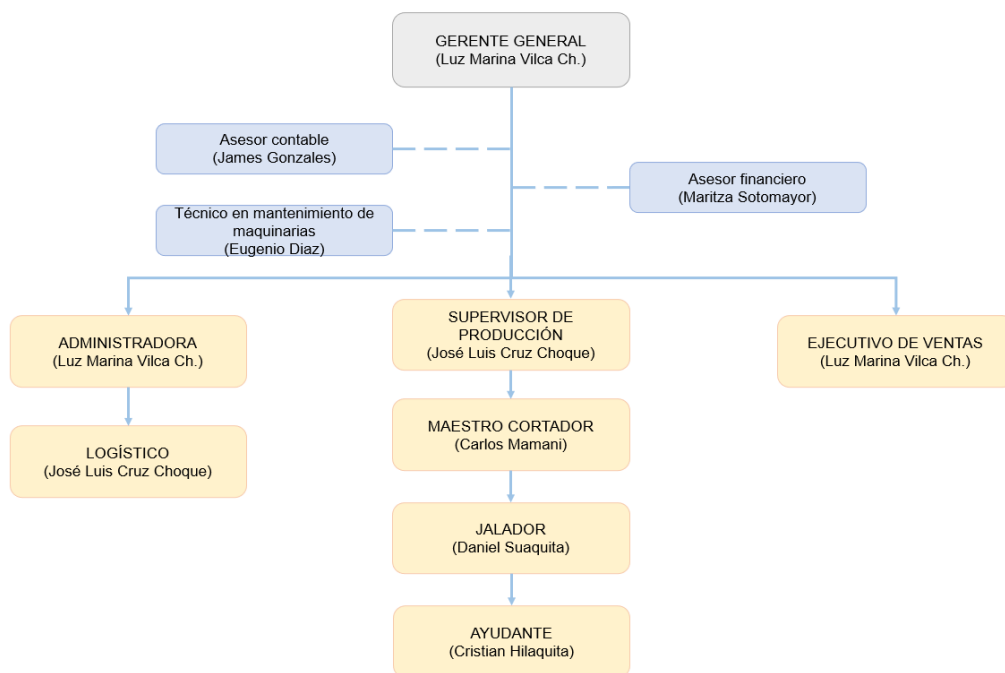


Figura 3. *Organigrama de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L.*

La línea de producción de la fabricación de corte de madera está conformada por cinco personas, dos ejecutivos y tres operarios realizando distintas funciones para realizar el proceso. Cabe mencionar que el personal trabaja de forma empírica y las horas laborables son de 8 horas diarias y 6 días a la semana.

#### 4.1.4. Productos que comercializa la empresa

Tabla 4. *Productos que comercializa la empresa.*

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
QUILLOBORDON	Es una madera frágil, de color claro, no es resistente a la humedad. Se usa para pisos, estructuras, cobertura, traviesas y parihuelas.	
LUPUNA	Madera laminado, para cajonería, aislamientos acústicos y térmico, embalajes ligeros. Es un tipo de madera bastante comercial, debido a que no cuesta mucho y es fácil para trabajar.	
SAPOTE	El Zapote es una madera moderadamente liviana, que presenta contracciones lineales bajas y la contracción volumétrica es moderadamente estable, Para la resistencia mecánica se sitúa en el límite de la categoría mediana.	
ACHIHUA	La madera de achihua, es liviana y es fácil de trabajarla, se utiliza para: varas de construcción ligeras. Tiene gran aceptación en el mercado local de los países productores, para la fabricación de cajonería, en forros de interiores de viviendas, construcciones marítimas sumergibles y carpintería en general.	
CARAÑA	Tiene buen comportamiento al secado en mallas (laminado) requiere ablandamiento riguroso para laminado, carpintería en general, es considerado un tipo de madera comercial y fácil para trabajar.	
MOHENA	Es una madera duradera, ligera y bastante resistente a la putrefacción, hongos e insectos, con un color rojizo que la hace un perfecto material para la construcción de casas, tejas, cubiertas y revestimiento de muebles.	
SACSA	Su color rojizo, su resistencia a la humedad y su alta resistencia, la vuelven en un tipo de madera óptimo para la construcción de muebles más elaborados, revestimientos y chapas.	
COPAIBA	Madera utilizada para carpintería, estructuras, ebanistería, chpas decorativas, parihuelas, entre otros, es considerada un tipo de madera intermedio, debido a que no es muy suave ni muy dura.	
PINO	Tiene una textura uniforme, su costo es más bajo y trabajar con él es bastante sencillo. Por esa razón, es una de las maderas más utilizadas en la carpintería, en la construcción de paneles, muebles y molduras.	
NOGAL	Es una de las maderas más duras y junto con su característico color café oscuro y una mediana densidad lo hacen perfecto para muebles, gabinetes, puertas, adornos y elementos torneados.	



#### 4.1.5. Máquinas y equipos con las que cuenta la empresa

Para desarrollar las actividades de procesamiento la empresa Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L. utiliza los siguientes materiales y maquinarias:

a) Sierra sin fin:

Esta máquina se ubica en el área de corte, en donde se realiza el proceso principal del desarrollo productivo, sus características son:

- Función principal: Corta los bloques de troncos en dimensiones requeridas.
- Operarios requeridos: 2 operarios
- Herramientas de apoyo:
  - Gasolina.
  - Lubricantes.
  - Hoja de sierra.
  - Machete

Es importante mencionar que la máquina se adquirió hace 11 años y actualmente se encuentra en buen estado, así como sus funciones, gracias al mantenimiento preventivo que se realiza anualmente.



Figura 4. Máquina sierra sin fin.

b) Sierra circular artesanal:

Esta máquina se ubica en el área de corte, en donde se realiza el proceso principal del desarrollo productivo, sus características son:

- Función principal: Corta los bloques de troncos endimensiones requeridas.
- Operarios requeridos: 2 operarios.
- Herramientas de apoyo:
  - Disco.
  - Llaves.
  - Cinta métrica.
  - Gasolina

Cabe resaltar que la máquina es antigua, ya que solo se hace uso para ciertas órdenes de pedido, la máquina se encuentra en buen estado gracias a los mantenimientos que se realizan mensualmente.



*Figura 5.* Máquina sierra circular artesanal.

c) Serrucho luchador:

Este equipo se ubica en el almacén de equipos y herramientas.

- Función principal: Corta de manera manual tablas o listones que son de espesores mínimos.
- Operarios requeridos: 1 operario.
- Herramientas de apoyo:
  - Lima triangular.

Esta herramienta de trabajo es poco usada por lo que se encuentra

en buen estado, cabe resaltar que, si la herramienta se ve deteriorada, el supervisor lo retira de uso y reemplaza con una herramienta nueva, para evitar posibles accidentes en el futuro a los trabajadores.



*Figura 6. Serrucho luchador.*

d) Sierra circular:

Este equipo se ubica en el almacén de equipos y herramientas.

- Función principal: Corta trozos de madera de acuerdo al espesor que el disco tenga, haciendo uso de la energía eléctrica.
- Operarios requeridos: 1 operario.
- Herramientas de apoyo:
  - Afilador de discos.
  - Lubricantes

Es importante mencionar que el equipo se encuentra en buen estado y no presenta fallas, ya que se realiza cambios de discos de corte cada vez que estos estén gastados y lo requieran, el equipo se adquirió hace 6 meses y hasta ahora sigue activo.



Figura 7. Sierra circular.

e) Afiladora de discotecas de la sierra de banda automático:

Esta máquina se ubica en el área de afilado.

- Función principal: Afila la banda de corte de la sierra sin fin.
- Operarios requeridos: 1 operario.
- Herramientas de apoyo:
  - Lubricantes.
  - Llaves.
  - Lija.
  - Grasa.
  - Gasolina.

Cabe resaltar que la máquina se adquirió hace 8 años, actualmente la máquina se encuentra con deficiencias a la hora de afilar las cintas de corte para la máquina sin fin.



Figura 8. Afiladora de discotecas de la sierra de banda automático.

f) Afilador de discos de sierra manual:

Esta máquina se ubica en la segunda área de afilado.

- Función principal: Afila los discos de la sierra circular artesanal.
- Operarios requeridos: 1 operario.
- Herramientas de apoyo:
  - Lubricador.
  - Motor.

Cabe enfatizar que la máquina afiladora de discos de sierra manual es artesanal y se encuentra en buen estado, pese a que la máquina tiene más de 3 años de funcionamiento en la empresa.



*Figura 9.* Afilador de discos de sierra manual.

g) Mesa de rodillos:

Este equipo se ubica en el área de procesos.

- Función principal: Recibe la madera ya cortada, permitiendo al jalador, facilitar la operación
- Operarios: 1 operario.
- Herramientas de apoyo:
  - Grasa

Es necesario mencionar que el equipo se adquirió hace 4 años y se encuentra con buen funcionamiento, gracias al mantenimiento preventivo que se realiza mensualmente. Este equipo es de gran apoyo para los trabajadores.



*Figura 10. Mesa de rodillos.*

h) Máquina de machimbrado:

Este equipo se ubica en el área de procesos.

- Función principal: Machimbra ambos lados la tablilla y sale lista a una sola pasada.
- Operarios: 2 operarios.
- Herramientas de apoyo:
  - Grasa.
  - Lubricantes.

Es importante mencionar que la máquina solo se hace uso para pedidos especiales como machimbrados para piso, es por ello que se encuentra en buenas condiciones de uso.



*Figura 11. Máquina de machimbrado.*



i) Gancho de elevación:

Esta herramienta se ubica en el área de procesos.

- Función principal: Una vez incrustado su gancho a la madera, permita mover el material de un lado a otro.
- Operarios: 1 operarios.

El equipo se encuentra en buenas condiciones ya que es de material metálico, y es de gran apoyo para los trabajadores en el traslado de material.




*Figura 12. Gancho de elevación de tapa de alcantarilla.*

#### **4.1.6. Proveedores**

La empresa Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L. posee la siguiente lista de proveedores fijos de diversas especies de madera, los cuáles fueron escogidos de acuerdo al tipo de desembolso, ya sea por pagos por adelantado o crédito, así como otros criterios en base a la intuición y experiencia que considera la gerenta, a fin de comprar material del proveedor adecuado.

A continuación, se presenta a la lista de proveedores:

Tabla 5. Lista de proveedores.

 Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L.						
PROVEEDORES						
N°	PROVEEDOR	RUC	PRODUCTO	TRANSPORTE	PAGO	DESCRIPCIÓN
1	Virgen de las Mercedes S.A.C.	20150114512	madera	Tercierizado	Contra entrega	Se pide semanalmente, en excepciones dos veces a la semana.
2	Aserradero Puerto Manlondonado S.R.L.	25540031125	madera	Tercierizado	Crédito	
3	Grupo Cairo E.I.R.L.	19320244223	madera	Tercierizado	Crédito	
4	Rollizo y troncos B&D S.A.C.	21699500212	madera	Tercierizado	Contra entrega	
5	Señor de Imarrucos S.R.L.	20450418082	madera	Tercierizado	Crédito	Se compra cada vez que se requiera.
	Ferretodo E.I.R.L.	14300452662	grasas y lubricantes	No	Contra entrega	
6	Grifo Robhi	60042841005	gasolina	No	Contra entrega	

#### 4.1.7. Logística e inventarios

Logística: La logística que maneja la empresa es de manera empírica y este tipo de manejo se ha llevado de la misma forma desde los inicios de la empresa.

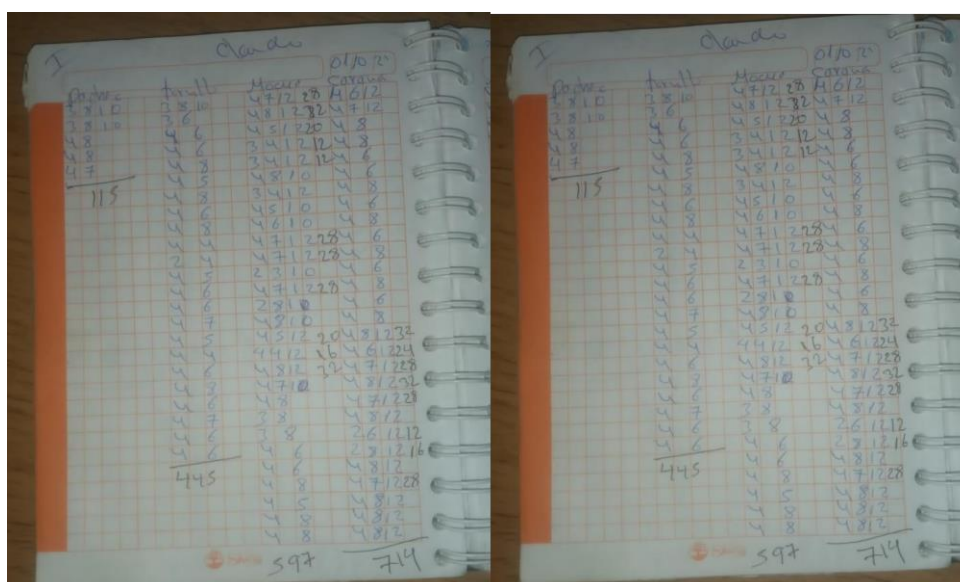


Figura 13. Cuaderno de inventario de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L.

En la imagen adjunta, se observan las dimensiones del material necesario para la empresa, en este caso, los troncos de madera. Se lleva un inventario detallado que incluye la altura, el ancho y el largo de cada tronco, junto con la especificación de la especie en cada lote.

Es crucial señalar que el manejo de esta logística presenta desafíos, como errores en la toma de medidas y la posible confusión en los números al coordinar la cantidad de material con el proveedor. Por tanto, este sistema actual debe ser mejorado.



Cartera de productos: La empresa ofrece una variedad de especies de madera. A continuación, se presenta una tabla con las especies de madera que se venden con mayor frecuencia.

Tabla 6. Cartera de productos.

		Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L.		
		CARTERA DE PRODUCTOS		
N°	LINEA	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1	Bimba y Qillabordón	1 X 2 X 10	Utilizada para tumbadillos.	S/ 5.00
2		1 X1 1/2 X 10	Utilizada para la elaboración de sofás, carpintería, entre otros.	S/ 1.25
3		2 X 2 X 10	Utilizada para obras civiles, viviendas, carpintería, entre otros.	S/ 10.00
4		2 X 3 X 10	Utilizada para viviendas (vigas), obras civiles, carpintería, entre otros.	S/ 15.00
		3 4/3 X 7 X 10	Utilizada para elaboración de camas (tendidos).	S/ 70.00
		1 1/2 X 4 X 10	Elaboración de camas.	S/ 5.00
7		1/2 X 8 X 10	Utilizada para obras civiles, carpintería, entre otros.	S/ 10.00
		1 X 6 X 10	Elaboración de camas.	S/ 15.00
9		1 X 8 X 10	Utilizada para obras civiles (ecofrados), carpintería, albañilería, entre otros.	S/ 20.00
10	Lopuna, Zapote y Achihua	1 X 2 X 10	Utilizada para tumbadillos.	S/ 5.33
11		1 X1 1/2 X 10	Utilizada para la elaboración de sofás, carpintería, entre otros.	S/ 1.33
12		2 X 2 X 10	Utilizada para obras civiles, viviendas, carpintería, entre otros.	S/ 10.67
13		2 X 3 X 10	Utilizada para viviendas (vigas), obras civiles, carpintería, entre otros.	S/ 16.00
14		3 4/3 X 7 X 10	Utilizada para elaboración de camas (tendidos).	S/ 74.67
15		1 1/2 X 4 X 10	Elaboración de camas.	S/ 5.33
16		1/2 X 8 X 10	Utilizada para obras civiles, carpintería, entre otros.	S/ 10.67
17		1 X 6 X 10	Elaboración de camas.	S/ 16.00
18		1 X 8 X 10	Utilizada para obras civiles (ecofrados), carpintería, albañilería, entre otros.	S/ 21.33
19	Caraña	1 X 2 X 10	Utilizada para obras civiles, carpintería, casas pre fabricadas, entre otros.	S/ 7.17
20		1 X1 1/2 X 10	Utilizada para obras civiles, carpintería, entre otros.	S/ 1.79
21		2 X 2 X 10	Utilizada para obras civiles, carpintería, casas pre fabricadas, entre otros.	S/ 14.33
22		2 X 3 X 10	Utilizada para obras civiles, carpintería, entre otros.	S/ 21.50
23		3 4/3 X 7 X 10	Utilizada para obras civiles, carpintería, entre otros.	S/ 100.33
24		1 1/2 X 4 X 10	Utilizada para obras civiles, carpintería, viviendas, entre otros.	S/ 7.17
25		1/2 X 8 X 10	Utilizada para obras civiles, carpintería, entre otros.	S/ 14.33
26		1 X 6 X 10	Utilizada para obras civiles, carpintería, edificaciones, machimbrados, entre otros.	S/ 21.50
27		1 X 8 X 10	Utilizada para obras civiles, carpintería, casas pre fabricadas, encofrados, entre otros.	S/ 28.67
28	Moena, Sacsa y Copaiba	1 X 2 X 10	Utilizada para obras civiles, tijerales, entre otros.	S/ 7.50
29		1 X1 1/2 X 10	Utilizada para obras civiles, tijerales, entre otros.	S/ 1.88
30		2 X 2 X 10	Utilizada para obras civiles, tijerales, entre otros.	S/ 15.00
31		3 X 4 X 10	Utilizada para elaboración de carroserías.	S/ 45.00
32		3/3 X 7 X 10	Utilizada para obras civiles, viviendas, entre otros.	S/ 105.00
33		1 1/2 X 4 X 10	Utilizada para obras civiles, viviendas, entre otros.	S/ 7.50
34		1/2 X 8 X 10	Utilizada para obras civiles, viviendas, fabricación de carroserías entre otros.	S/ 15.00
35		1 X 6 X 10	Utilizada para obras civiles, puertas, viviendas, entre otros.	S/ 22.50
36		1 X 8 X 10	Utilizada para obras civiles puertas, viviendas, entre otros.	S/ 30.00

En la presente tabla figuran precios de los diferentes tipos de especies de madera según la densidad, calidad, soporte y humedad que presentan las maderas trozadas.

#### **4.1.8. Mantenimiento de maquinarias y equipos**

En la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., realizan mantenimientos preventivos y correctivos a sus máquinas y equipos en general. Los mantenimientos realizados son tercerizados, el supervisor de producción es encargado de los mantenimientos realizados a las máquinas y equipos.

Según la información recopilada por la empresa, se obtuvo el siguiente plan de mantenimiento del año 2021:

Tabla 7. Cronograma de mantenimientos preventivos a las máquinas y equipos.

 <b>CORPORACIÓN Y REPRESENTACIONES J.L. E.I.R.L.</b>		MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS								HOJA:	1
										AÑO:	2021
MES	FECHA	MÁQUINAS Y EQUIPOS								OBSERVACIONES	
		Sierra sin fin	Sierra circular artesanal	Serrucho luchador	Sierra circular	Afiladora de faja de sierra sin fin	Afilador de discos de sierra mural	Mesa de rodillos	Máquina de machimbrado		
ENERO	21-22-23	X			X	X		X	X	Se realizó mantenimiento a las máquina sierra sin fin, sierra circular, afiladora de faja de sierra sin fin, mesa de rodillos y la máquina de machimbrado.	
FEBRERO	20	X		X			X	X		Se realizó mantenimiento a las máquina sierra sin fin, serrucho luchador, afiladora de discos de sierra mural y mesa de rodillos.	
MARZO	15-25	X				X				Se realizó mantenimiento a máquina sierra sin fin y afiladora de discos de sierra mural.	
ABRIL	4		X		X			X	X	Se realizó mantenimiento a la máquina sierra circular, sierra circular, mesa de rodillos y la máquina de machimbrado.	
MAYO	18					X		X		Se realizó mantenimiento afiladora de faja de sierra sin fin y mesa de rodillos.	
JUNIO	26-27	X		X			X			Se realizó mantenimiento sierra sin fin, serrucho luchador y afilador de discos de sierra mural.	
JULIO	1-13-14	X	X		X	X		X	X	Se realizó mantenimiento a las máquina sierra sin fin, sierra circular artesanal, sierra circular, afiladora de faja de sierra sin fin, mesa de rodillos y la máquina de machimbrado.	
AGOSTO								X		Se realizó mantenimiento de la mesa de rodillos.	
SETIEMBRE	20-21	X		X		X				Se realizó mantenimiento a las máquina sierra sin fin, serrucho luchador y afiladora de faja de sierra sin fin.	
OCTUBRE	25		X		X		X	X		Se realizó mantenimiento a la máquina sierra circular artesanal, sierra circular, afiladora de discos de sierra manual y mesa de rodillos.	
NOVIEMBRE	18-19-21	X				X		X	X	Se realizó mantenimiento a las máquina sierra sin fin, afiladora de sierra sin fin, mesa de rodillos y la máquina de machimbrado.	
DICIEMBRE	28		X							Se realizó mantenimiento a la máquina sierra circular artesanal.	

## **4.2. Diagnóstico de visitas de la empresa**

Se llevaron a cabo una serie de visitas a la empresa Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., con el fin de recopilar información mediante entrevistas realizadas a la gerenta general y al supervisor de producción de la empresa, así como también a través de la técnica de observación directa y medición. Como instrumentos se utilizaron un diagrama de Ishikawa, evidencia fotográfica, layout y diversas herramientas de ingeniería de métodos como el Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP), el Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) y el diagrama de recorrido.

Estos instrumentos permitieron realizar el diagnóstico de la situación actual de la empresa y, de esta manera, abordar las causas del problema identificado.

## **4.3. Layout actual de planta**

Se elaboró el layout actual de la maderera, considerando los espacios destinados al almacenamiento del material, el área de corte, el área de madera cortada, el área de producto terminado, el área de almacén de herramientas, el área de afilado, el depósito de aserrín, el depósito de leña, el área de entrega de productos, la oficina y los servicios higiénicos. A continuación, se muestra la existencia de cinco espacios de almacenamiento, dos áreas de corte, dos áreas de madera cortada, dos áreas de afilado, un depósito de aserrín, un depósito de leña, un área de almacén de herramientas, un área de producto terminado, un área de entrega de productos, una oficina y un servicio higiénico dentro de la maderera.

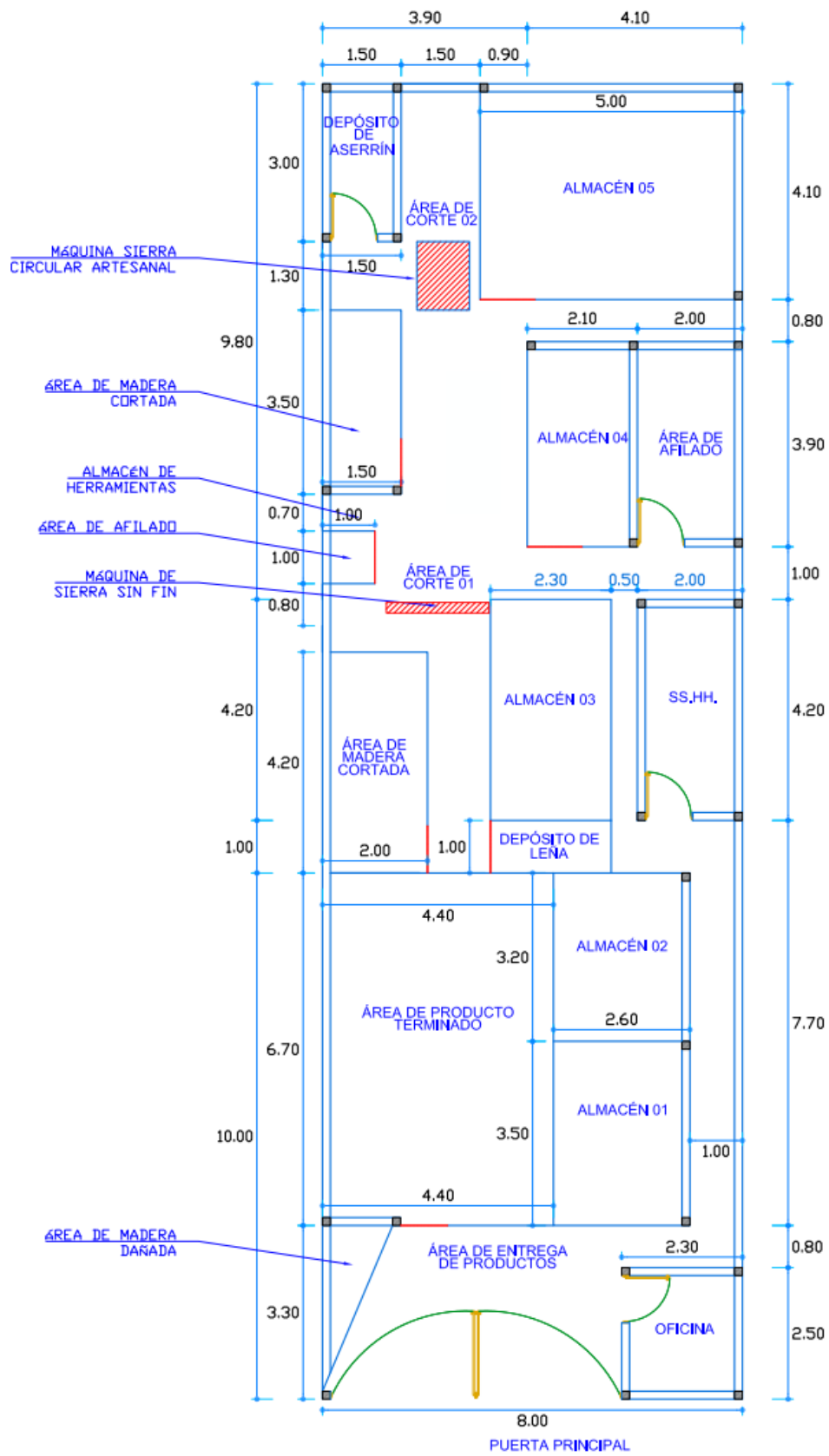


Figura 14. Layout actual de la empresa Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L.

La planta tiene una forma rectangular con dimensiones de 8 metros de ancho y 25 metros de largo. Es importante mencionar que el área es considerablemente pequeña para el tipo de producción que realiza la empresa. La empresa maderera cuenta con cinco espacios destinados al almacenamiento del material, y estos espacios se encuentran completamente apiñados, desordenados y muestran una clara falta de organización del material.

A continuación, se pueden apreciar las evidencias de las deficiencias en las áreas de almacén de la empresa. Se observa desorden, falta de espacio, materiales en mal estado debido a la mala manipulación, falta de organización de las distintas especies de madera y falta de limpieza.

#### 4.4. Resultados en base a las 5S

De acuerdo con la situación actual en la que se encuentra el almacén de la empresa maderera, se realizó una evaluación mediante un checklist de las 5s (ANEXO E) en base a la situación observada.

Tabla 8. *Checklist de las 5S.*

Descripción	Puntaje objetivo	Puntaje obtenido	Cumplimiento
Clasificación	25	8	32%
Orden	30	9	30%
Limpieza	35	11	31.43%
Estandarización	20	4	20%
Disciplina	20	12	60%
TOTAL	130	44	26.15%

De acuerdo con la evaluación, se obtuvo como resultado que la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta "S" tienen un nivel de cumplimiento del 32%, 30%, 31.43%, 20% y 26.15%, respectivamente.

En consecuencia, se concluye que el nivel total de cumplimiento de la evaluación del checklist de las 5S en los almacenes de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L., realizado el 10 de diciembre de 2022, es del 26.15%. Este resultado indica que no hay un conocimiento adecuado de la cultura de las 5S, ya que hay falta de buena clasificación en el almacén, desorden, suciedad, falta de estandarización y disciplina.

En seguida, se presenta un gráfico radial para presentar el nivel de cumplimiento de las 5S en los almacenes de la empresa maderera.

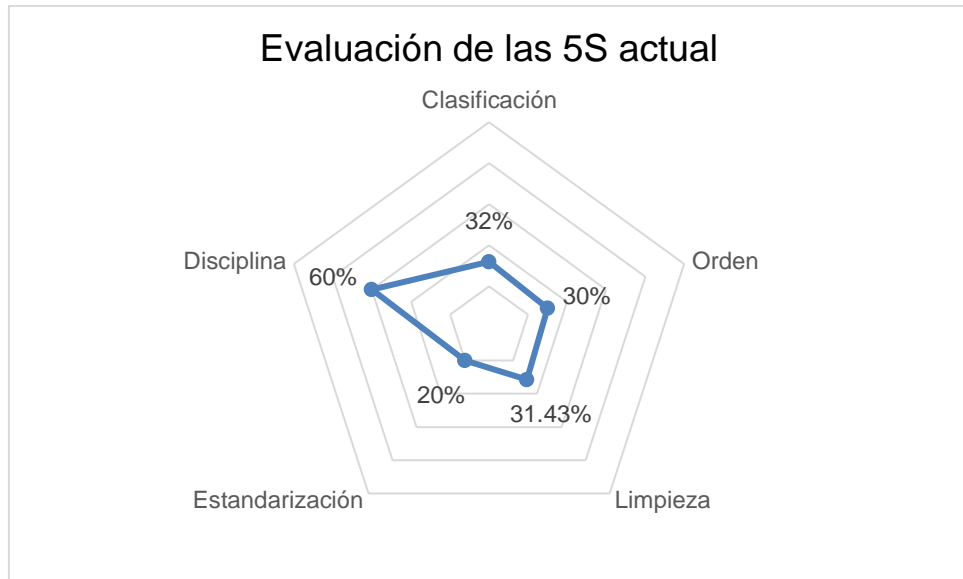


Figura 15. Nivel de cumplimiento actual de las 5S.

De acuerdo con el gráfico radial sobre la evaluación de las 5S actual, quien tiene mayor porcentaje de cumplimiento es la última S con un 60%, mientras que la penúltima S cuenta con un 20% siendo el menor de todos.

#### 4.5. Diagrama de Operaciones del Proceso actual

En el presente diagrama se detalla las operaciones, inspecciones y operaciones combinadas que ocurren para producir maderas de todo tipo de especies cortadas y dimensionadas.

El diagrama se llevó a cabo gracias a la información recopilada en las entrevistas y a la observación en los días de visitas en planta.

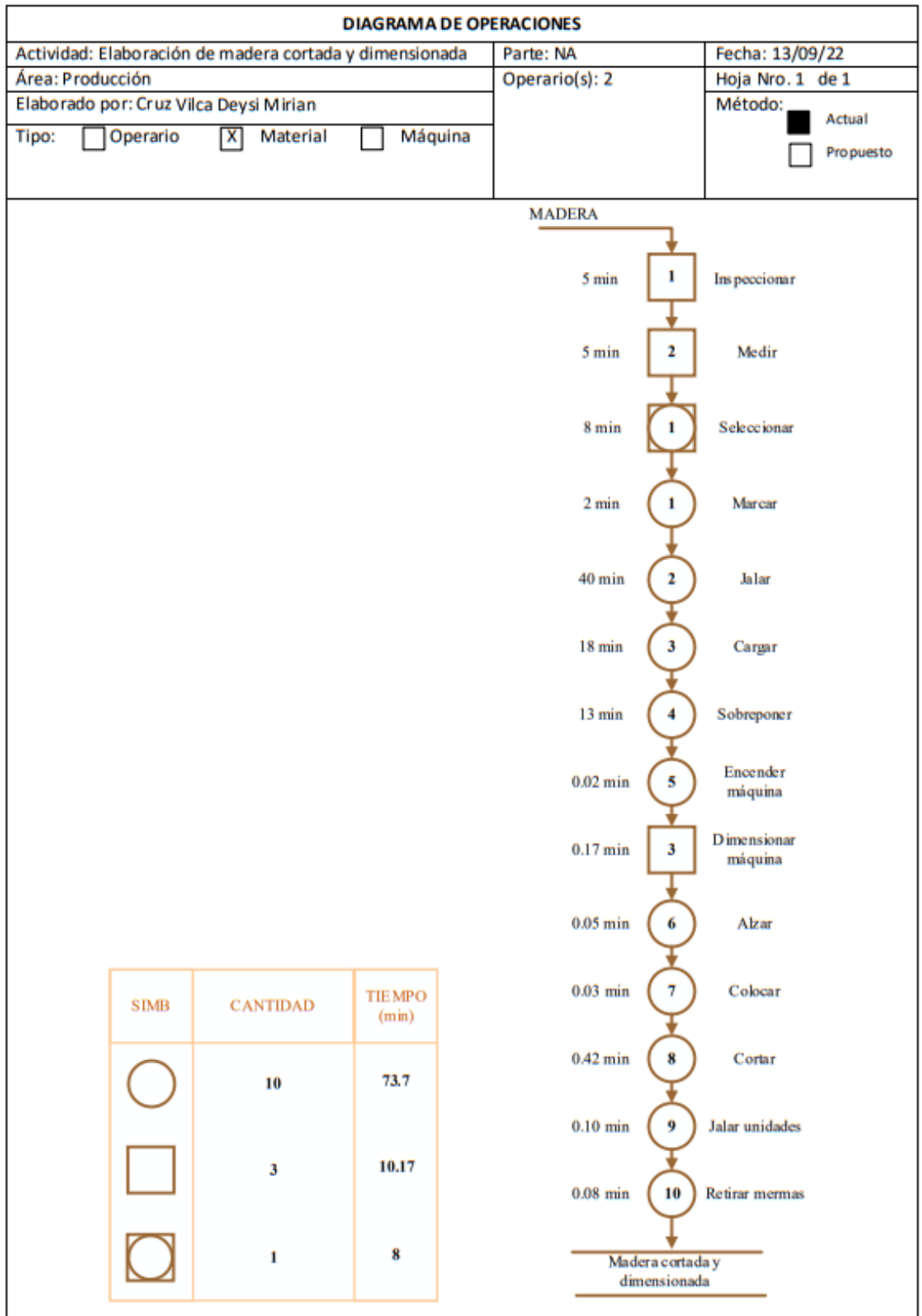


Figura 16. DOP del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual.



En el diagrama se muestra la utilización de la madera como material único, el cual pasa por una inspección que dura 5 minutos. Posteriormente, se realiza la medición de troncos en 5 minutos, para luego seleccionar en 8 minutos y marcar en 2 minutos. A continuación, se jalan los troncos, extrayéndolos del mismo almacén en 40 minutos; luego, se cargan los troncos en 18 minutos y se sobreponen en 13 minutos. Seguidamente, se enciende la máquina en 0.02 minutos, dimensionándolo de acuerdo al pedido en 0.17 minutos. Una vez alzado el tronco en 0.05 minutos, se coloca en la máquina en 0.03 minutos para poder cortar en 0.42 minutos. Para finalizar, se jalan las unidades de maderas cortadas y dimensionadas en 0.10 minutos, y se retiran las mermas en 0.08 minutos.

#### **4.6. Diagrama de Análisis del Proceso actual**

El presente diagrama conlleva un análisis detallado donde se cuantifican los procesos del diagrama de operaciones del proceso, con la finalidad de analizar, estudiar y mejorar las actividades en proceso.

El diagrama analizado hace referencia a las actividades que realizan el maestro cortador, el jalador y el ayudante.

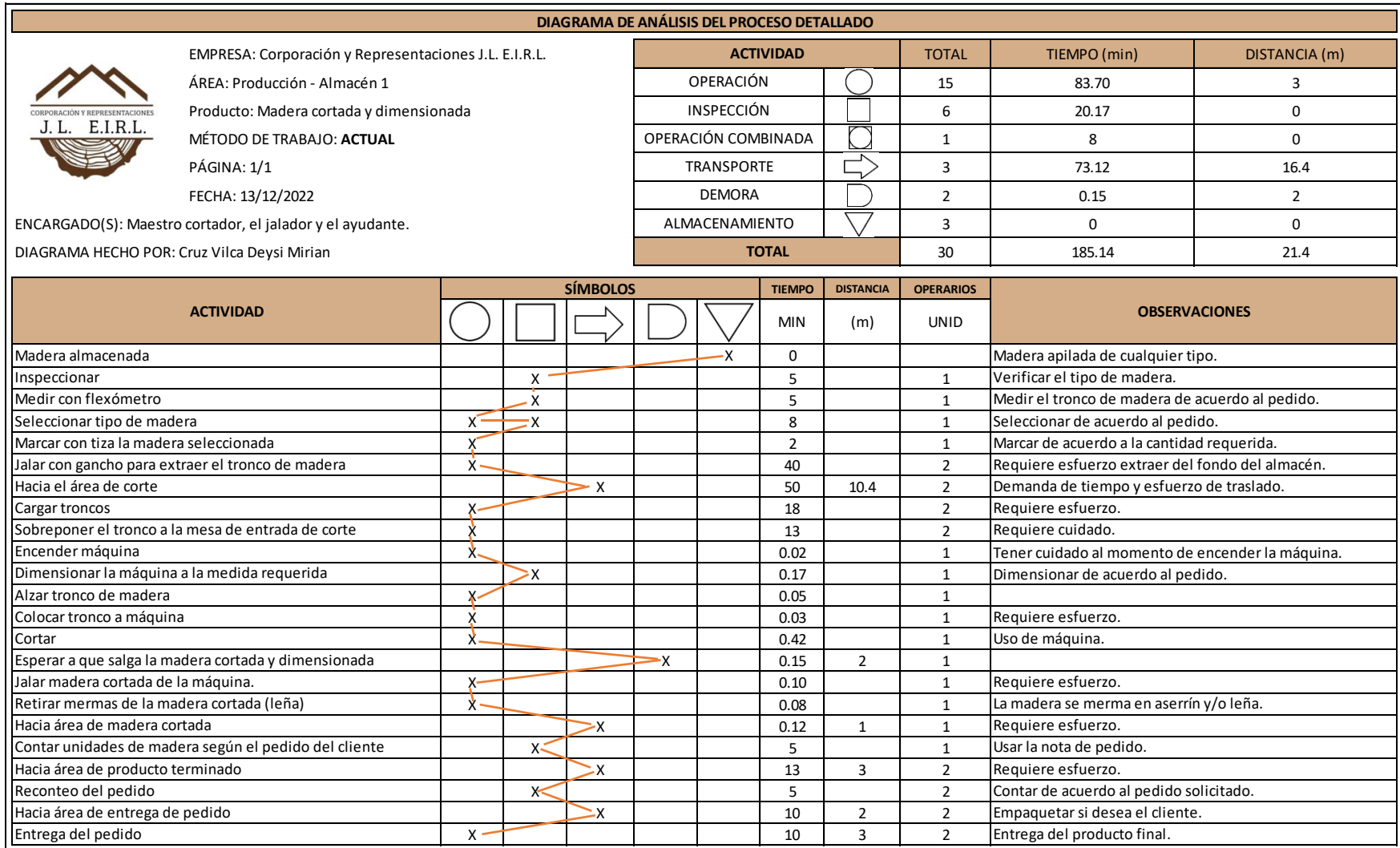


Figura 17. Cursograma del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 1.

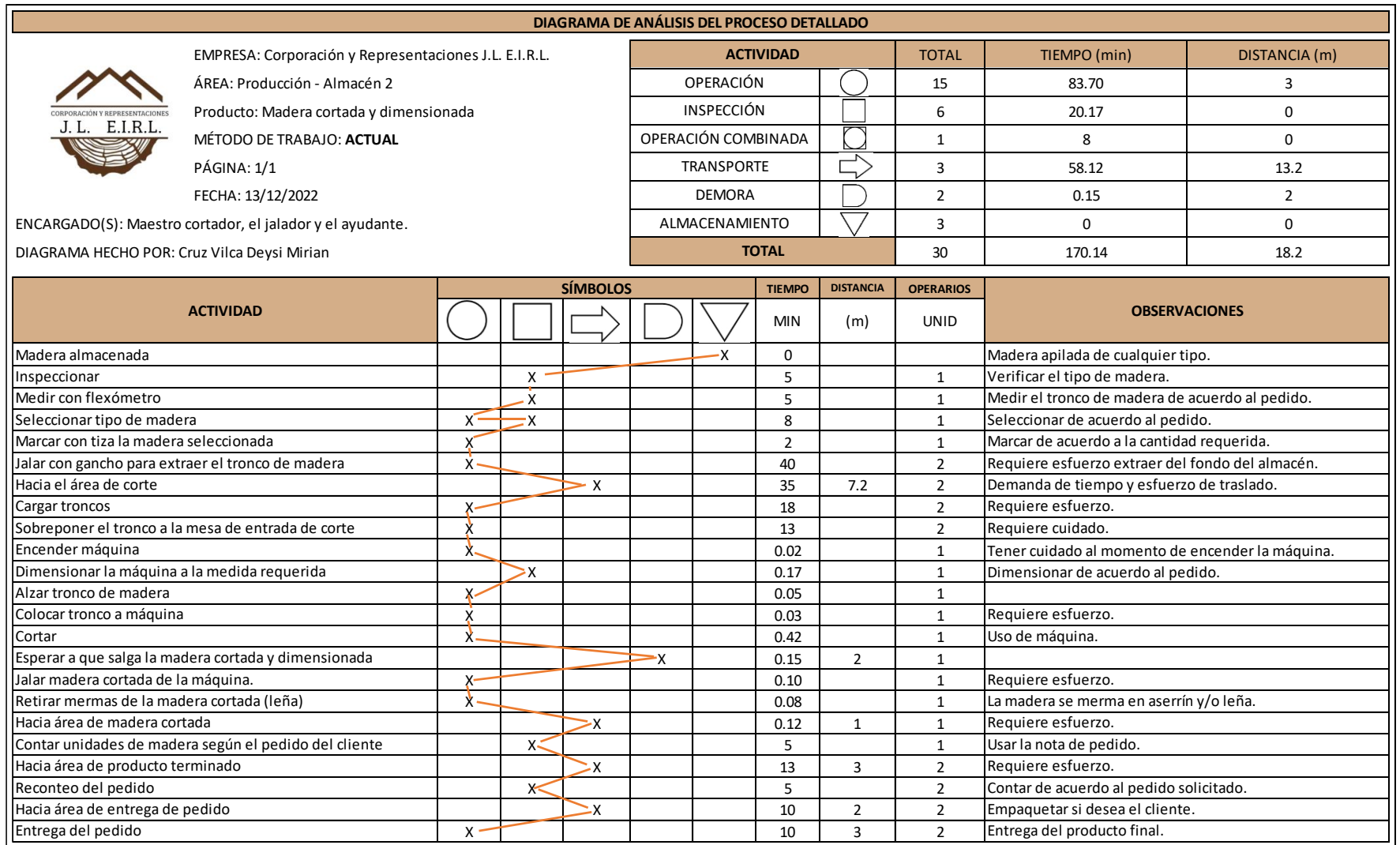


Figura 18. Cursograma del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 2.

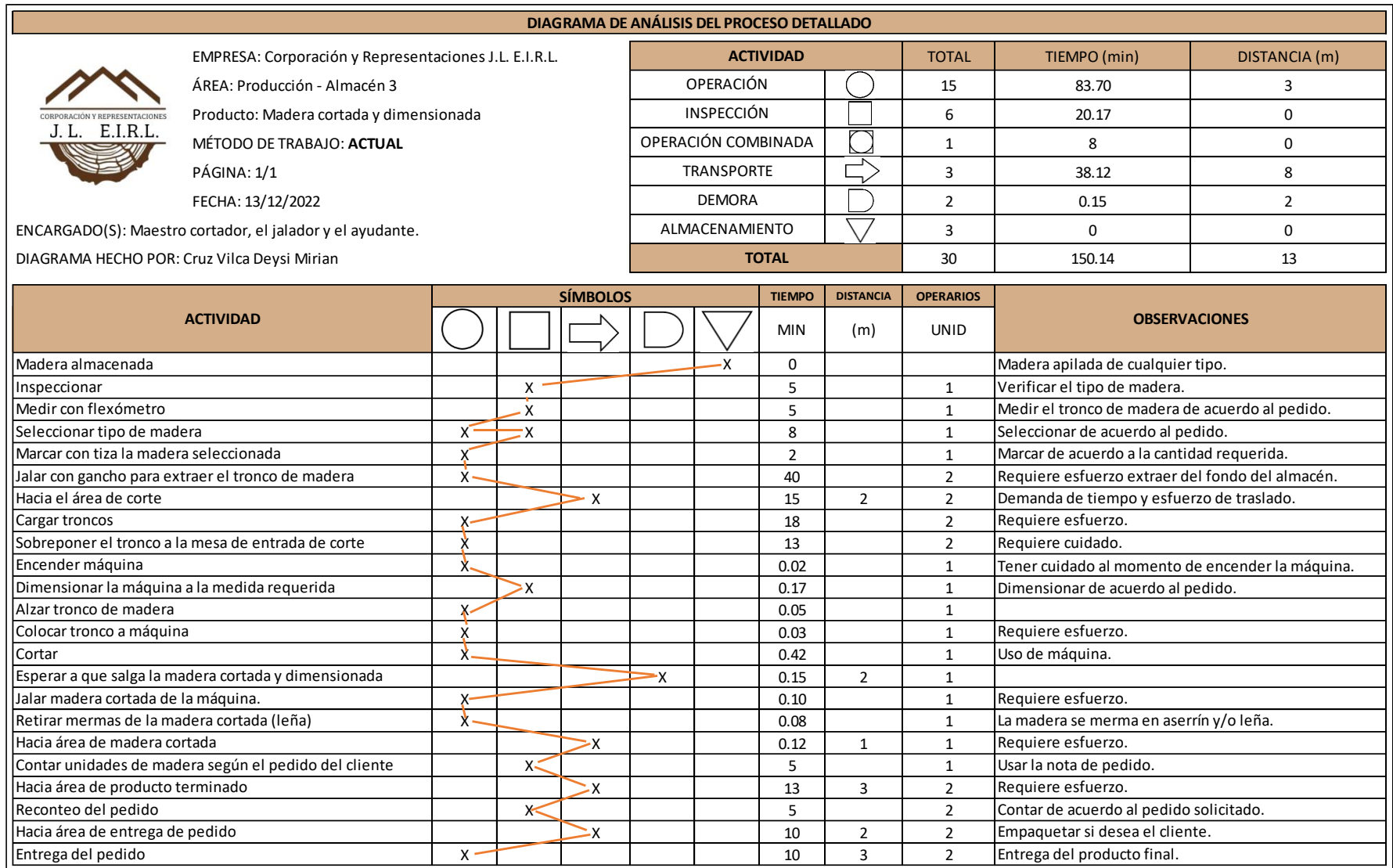


Figura 19. Cursograma del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 3.

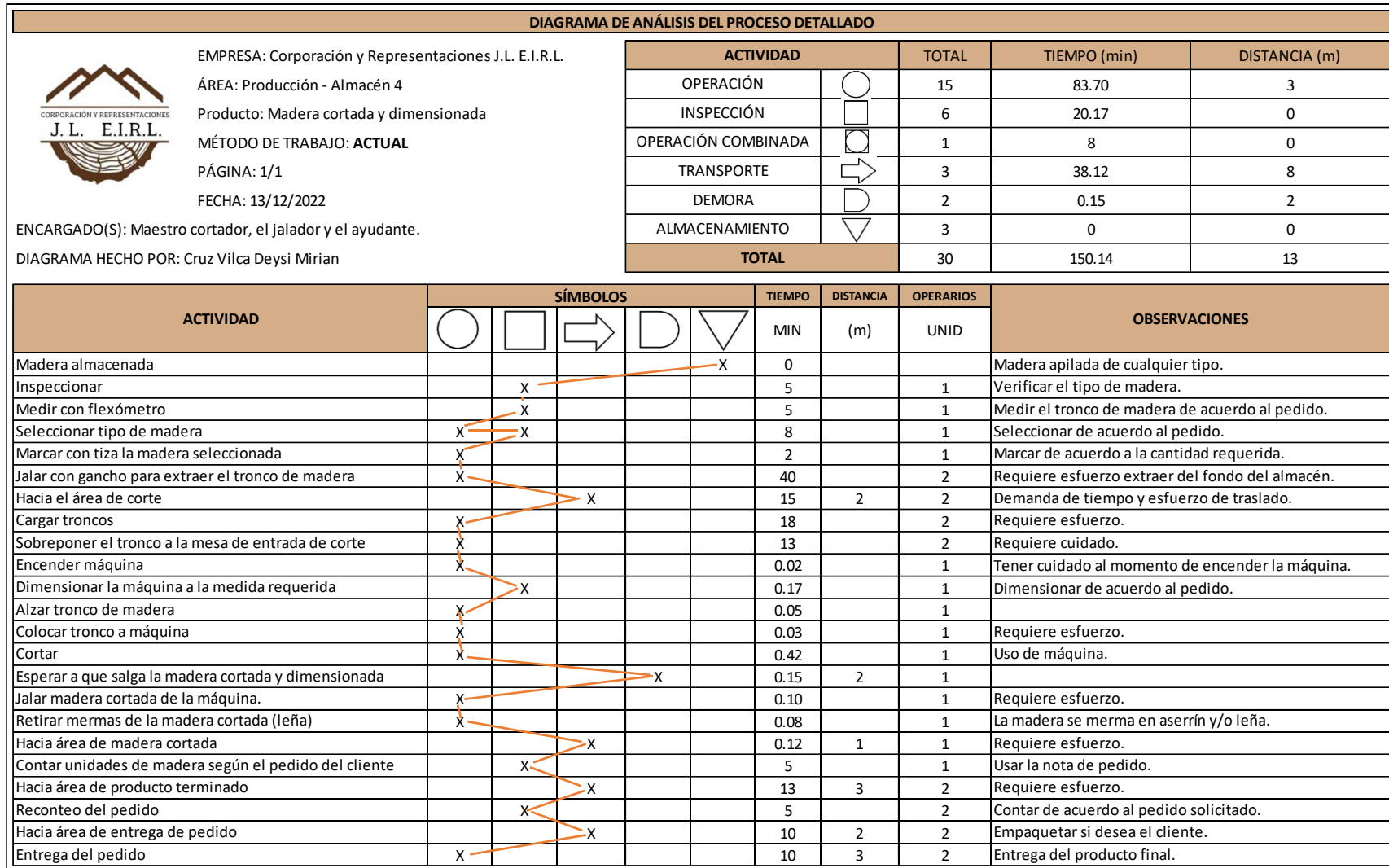


Figura 20. Cursograma del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 4.

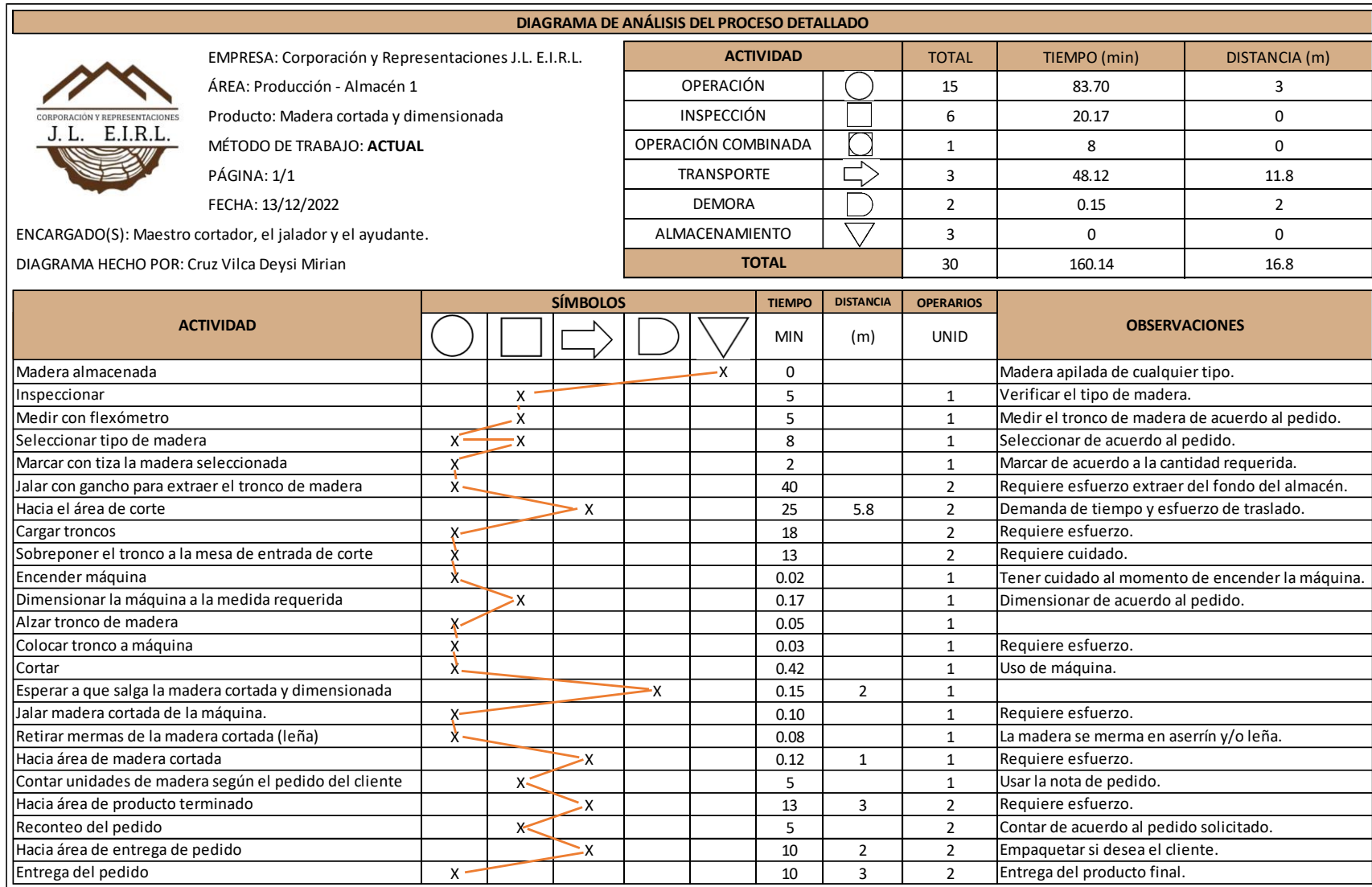


Figura 21. Cursograma del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 5.

En los diagramas se representan las actividades mencionadas en el diagrama de operaciones del proceso y las actividades a detalle de análisis como operaciones, transporte, inspecciones, demoras y los almacenamientos, en el cual se detalla la distancia recorrida, tiempo de trabajo realizado y equipo utilizado, además de ello se puede visualizar los retrasos y almacenamientos temporales, también la cantidad de personal que se requiere para poder realizar cada actividad de manera detallada de los cinco almacenes de material de la empresa maderera.

#### **4.7. Diagrama de flujo**

Procesos actuales de recepción de material:

La recepción de materiales comienza desde la llegada del semitráiler a la planta para la descarga del material del proveedor. Seguidamente, se realiza la cubicación y verificación de los materiales en un cuaderno. Al término de la descarga, se inician las actividades en el almacén.

Tanto el proveedor como la empresa contratan el servicio de estibadores externos para la descarga del material. Durante este proceso, el proveedor y el encargado de recepción cubican y verifican el material de manera simultánea.

En caso de que el material presente defectos, como apariciones de hongos, rajaduras, grietas, trazadas, desolladuras, fibra retorcida, corazón descentrado y hendiduras de copa, el encargado de la recepción decide no considerar estos materiales y procede a devolverlos.

Al finalizar la descarga del material, se brinda conformidad a las guías de remisión de la madera, la factura de la madera y la guía de transporte, de acuerdo con la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) Ley N° 29763.

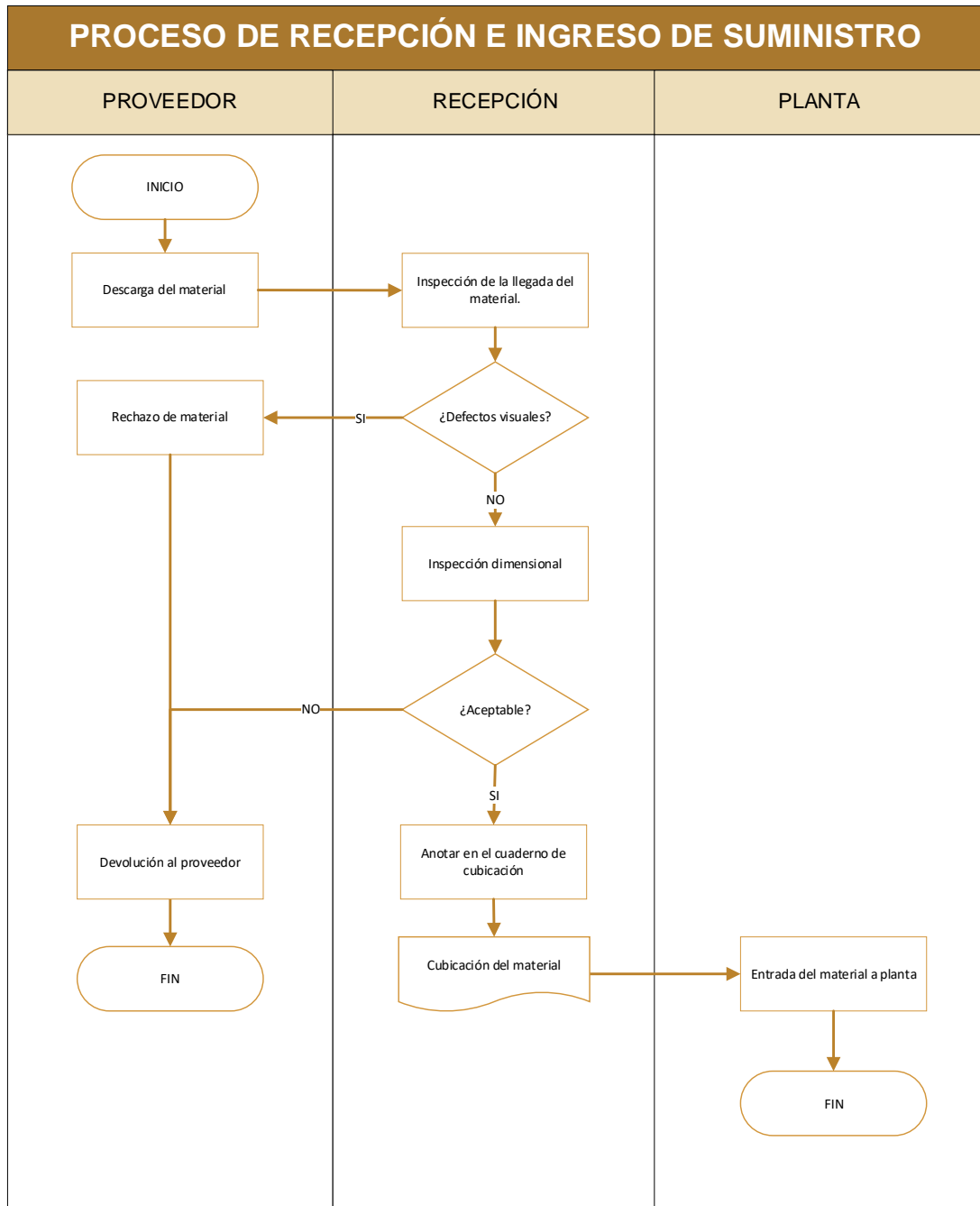


Figura 22. Flujograma de proceso de recepción de material.

Proceso actual de almacenamiento:

Antes de proceder al almacenamiento del material recién llegado, los estibadores organizan los almacenes para generar espacio y facilitar la apilación de la madera.

Luego de la recepción del material proveniente del proveedor, se realiza la descarga del mismo. A continuación, se lleva a cabo una inspección visual del material para identificar posibles defectos. Si el



material presenta defectos, se rechaza y devuelve al proveedor. En caso contrario, si no tiene defectos, se realiza una inspección dimensional para verificar si el material es aceptable. Si no cumple con los requisitos dimensionales, se procede a devolverlo al proveedor. En caso de ser aceptable, se registra en el cuaderno de cubicación y se ingresa el material a la planta, almacenándolo en los almacenes disponibles en la empresa. Es importante mencionar que el material se almacena sin distinción de tipo de especie o tamaño.

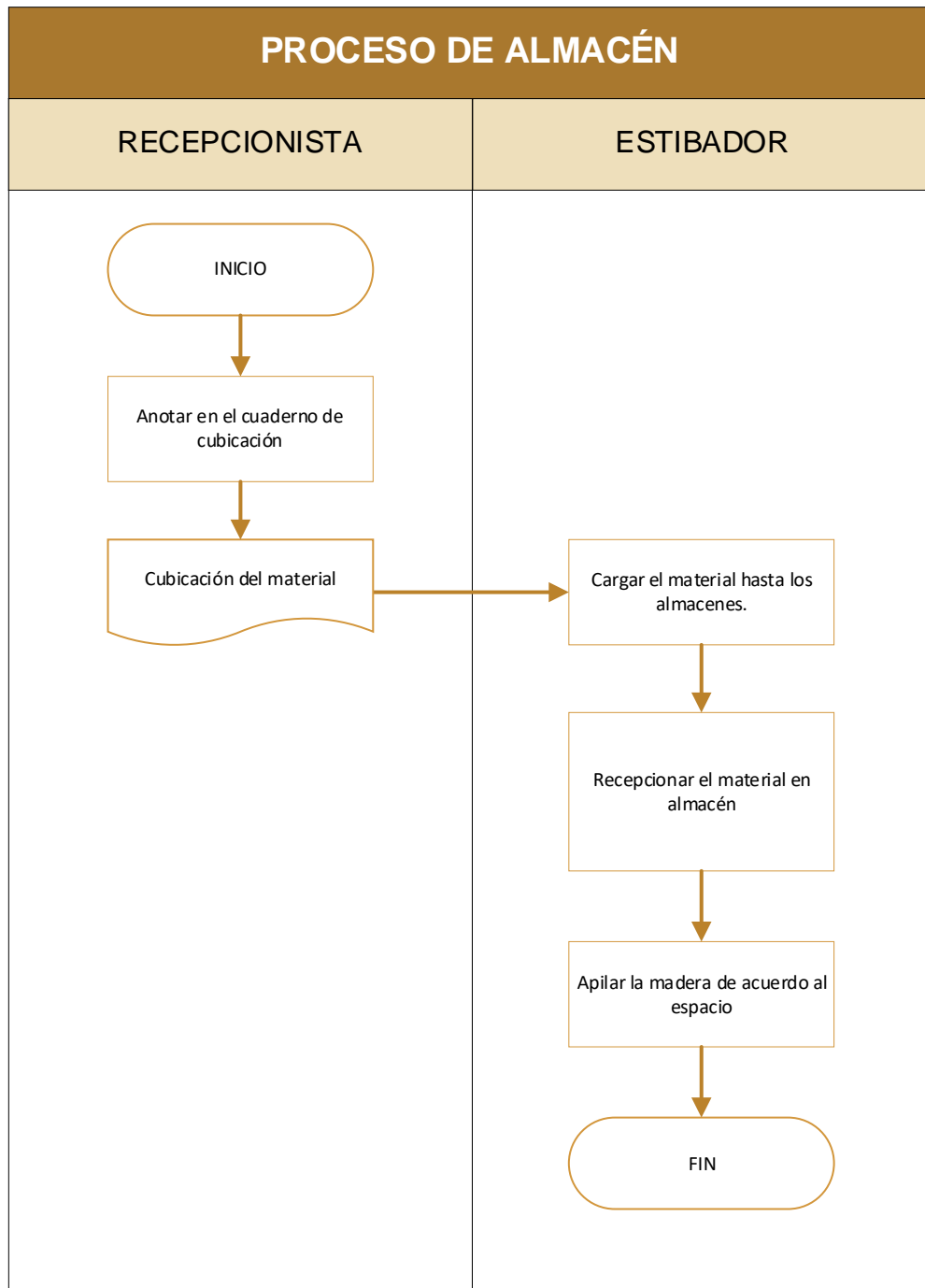


Figura 23. Flujograma de proceso de almacén.

Proceso actual de preparación y despacho de pedido: Este proceso se inicia cuando el cliente requiere madera y presenta su orden de pedido a la gerenta general de la empresa, especificando la especie, cantidades y fecha de recojo. El proceso se desarrolla de la siguiente manera:

- Atención al cliente:

El cliente genera una orden de pedido con una serie de especificaciones para su producto final, el cual es atendido por la gerenta general, brindándole así una copia de la orden de pedido donde hace constar sobre los adelantos y saldos restantes sobre la cantidad total de pago.

En caso la atención sea a distancia, es decir por llamada, la gerenta general atiende de la misma manera, a diferencia que en este caso no se brinda la copia de orden de pedido al cliente.

Una vez generadas las ordenes de pedido, se entrega una copia al maestro cortador, el cual se encargará de consolidar el pedido solicitado.

- Preparación:

Este proceso comienza con la inspección de la especie de madera para medir y seleccionar los troncos. Estos son trasladados al área de corte y troceados según el pedido del cliente.

Esta etapa presenta dificultades, ya que el material se encuentra combinado en el almacén con diferentes especies, lo que dificulta su ubicación. Se observan tiempos muertos, recorridos innecesarios y, en ocasiones, la imposibilidad de localizar los productos solicitados. En caso de no encontrar la especie deseada, la gerenta se comunica con el cliente para negociar otras especies disponibles o, en su defecto, se pierde el pedido del cliente.

Se registran tiempos muertos y riesgos de accidentes durante el traslado del material al área de corte debido a la falta de espacio en la planta. Los trabajadores desplazan la madera sobre otros almacenes utilizando ganchos de elevación de tapas de alcantarillas, generando retrasos en la producción.

- Despacho:

En este último proceso se despacha en el área de entrega de producto terminado la madera cortada y dimensionada de acuerdo al requerimiento del cliente. En caso el cliente desee la entrega a domicilio, se realiza el envío a través de un transportista externo, de acuerdo a la orden de pedido y al lugar que desee el cliente recibir, cabe resaltar que el servicio de envío costea el cliente.

Para finalizar el proceso, el supervisor de producción y el cliente o el conductor constatan el pedido de acuerdo a la orden de pedido.

## PROCESO DE PREPARACIÓN Y DESPACHO

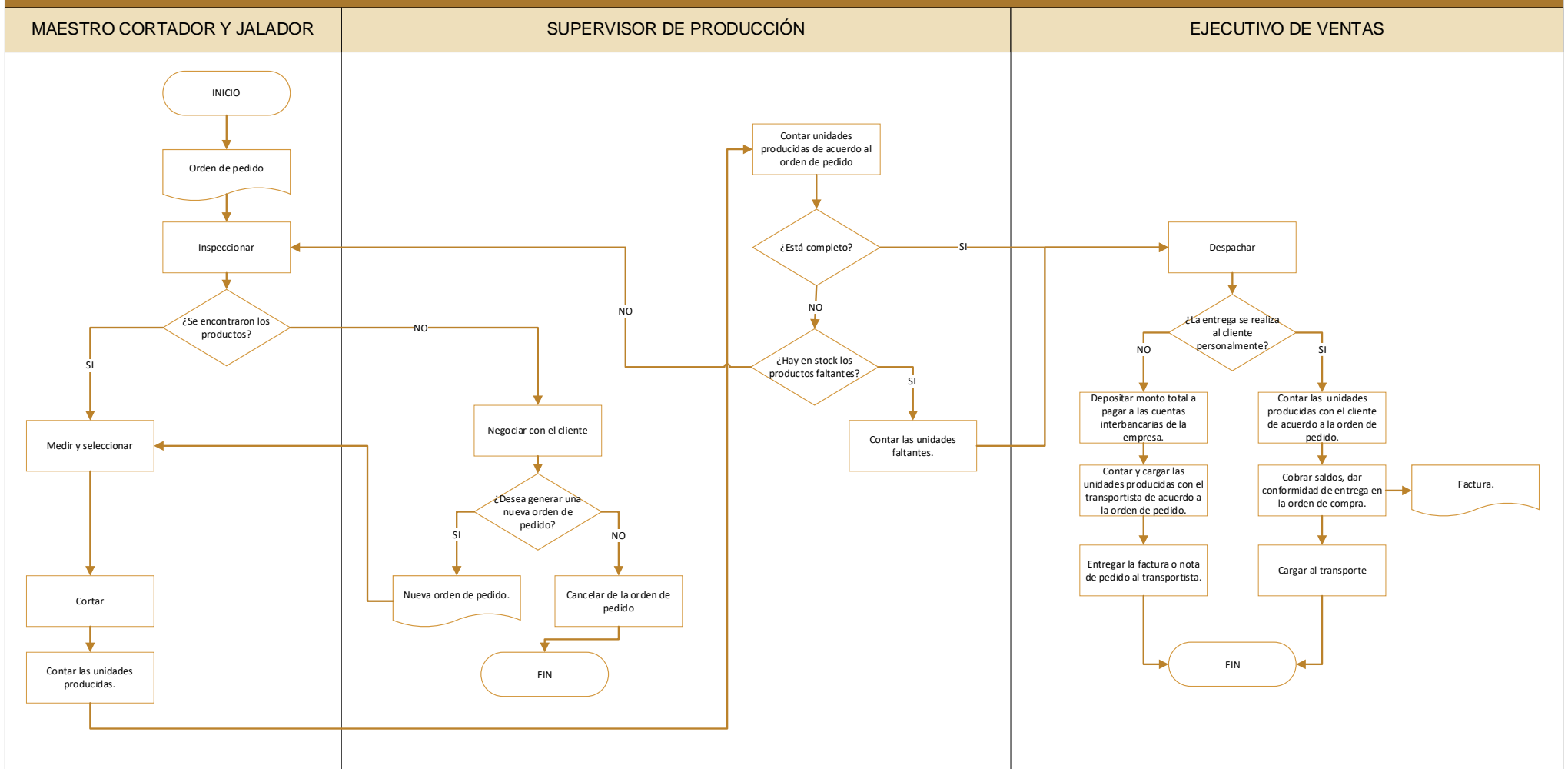


Figura 24. Flujograma de preparación y despacho.

#### **4.8. Diagrama de Recorrido actual**

El diagrama de recorrido nos permitirá visualizar el trayecto del material que se vende con frecuencia, desde el almacén hasta la entrega del producto final al cliente de acuerdo con los procesos identificados mediante la observación realizada dentro de la empresa maderera. Seguidamente se puede observar el recorrido actual que se lleva a cabo en la planta en base a los diagramas analizados anteriormente.

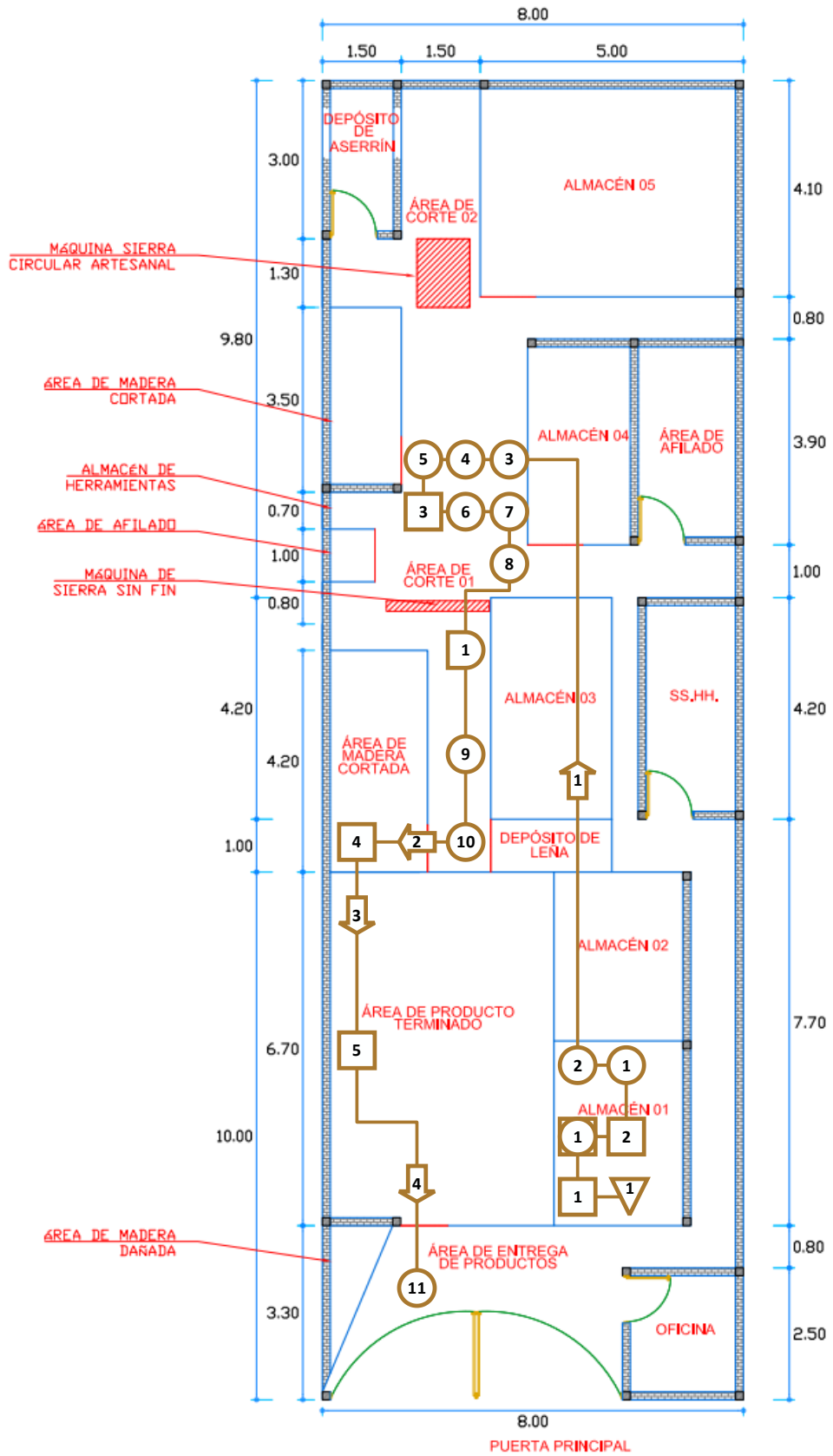


Figura 25. Diagrama de recorrido del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 1.

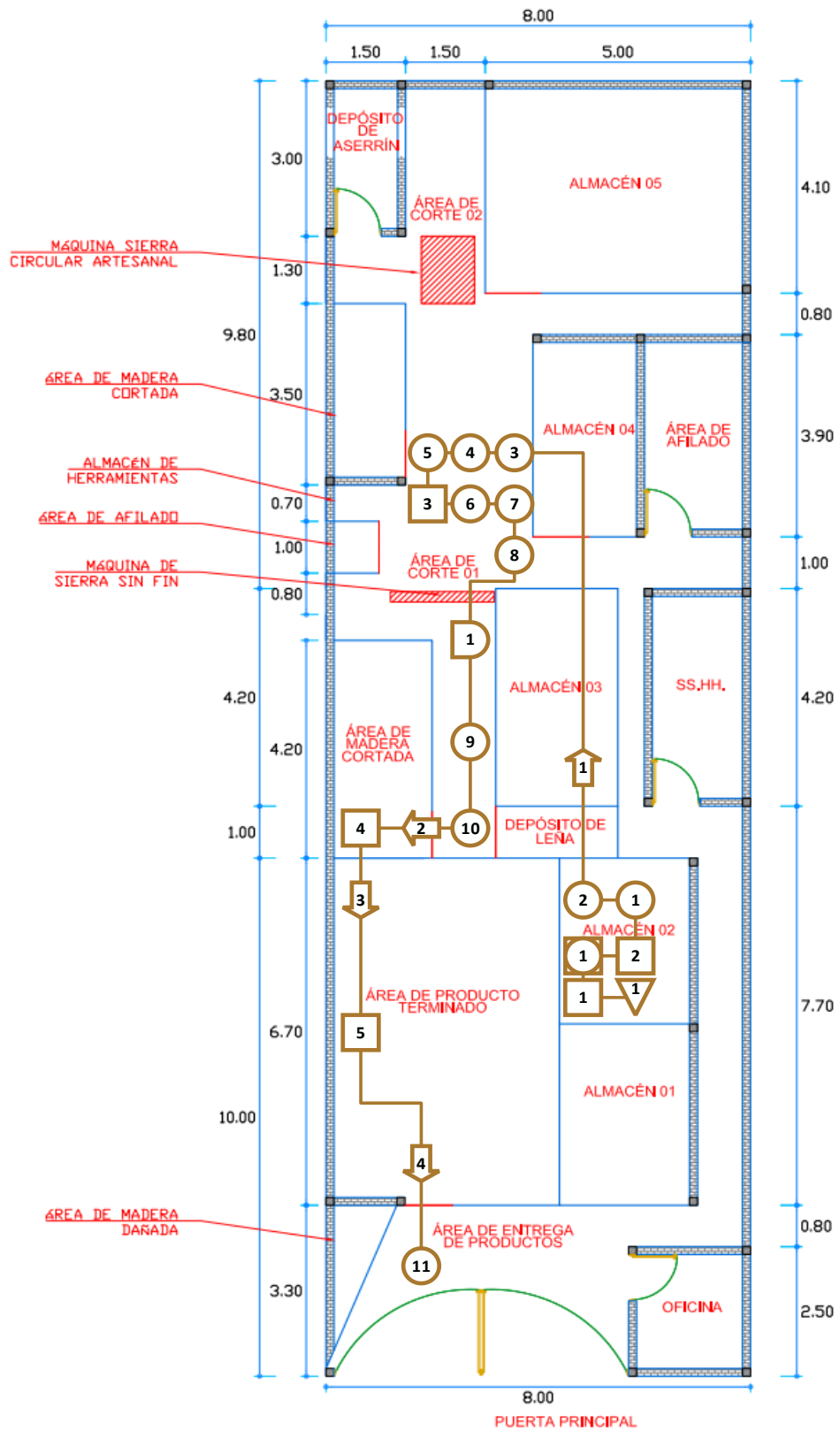


Figura 26. Diagrama de recorrido del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 2.

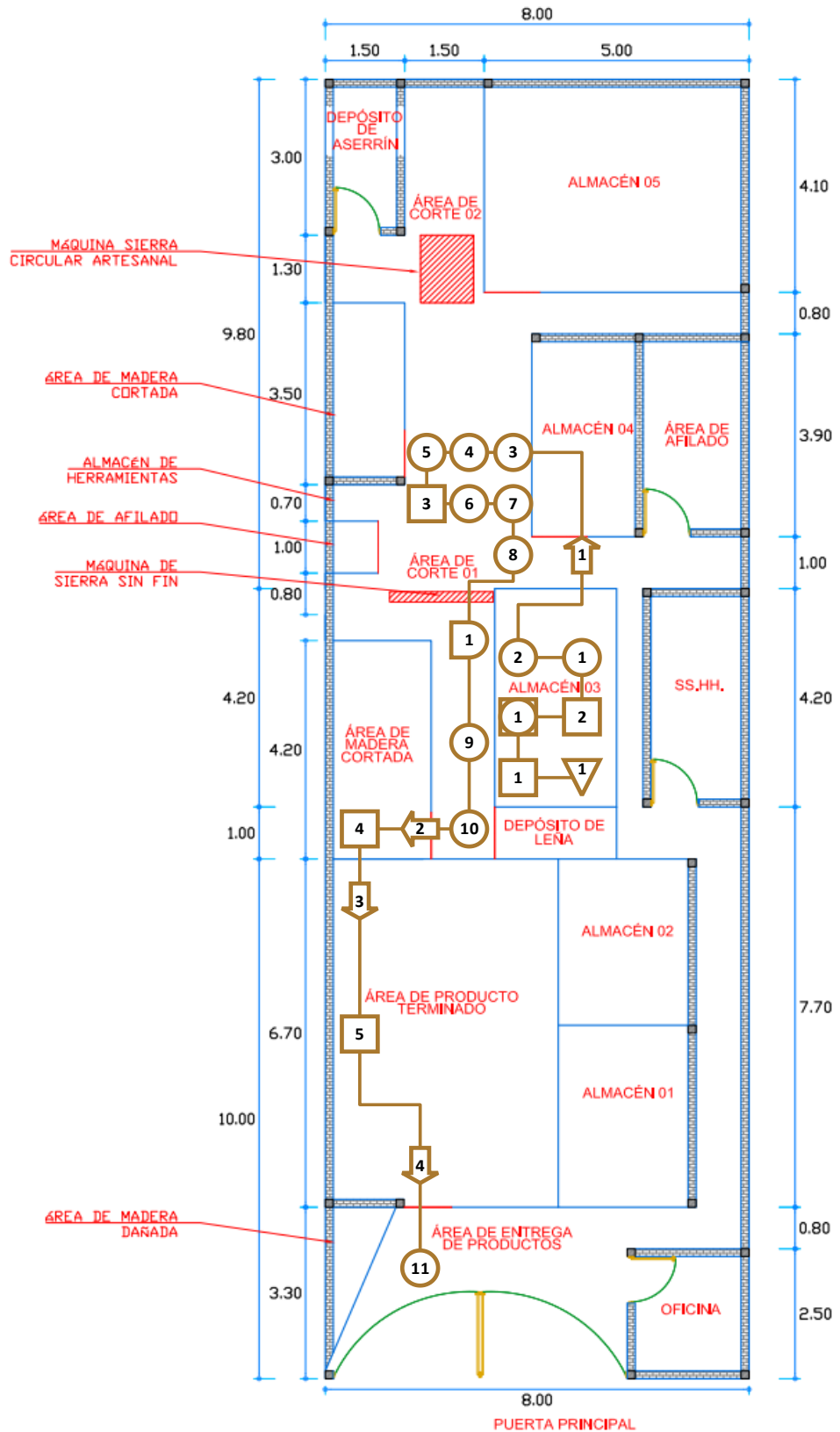


Figura 27. Diagrama de recorrido del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 3.



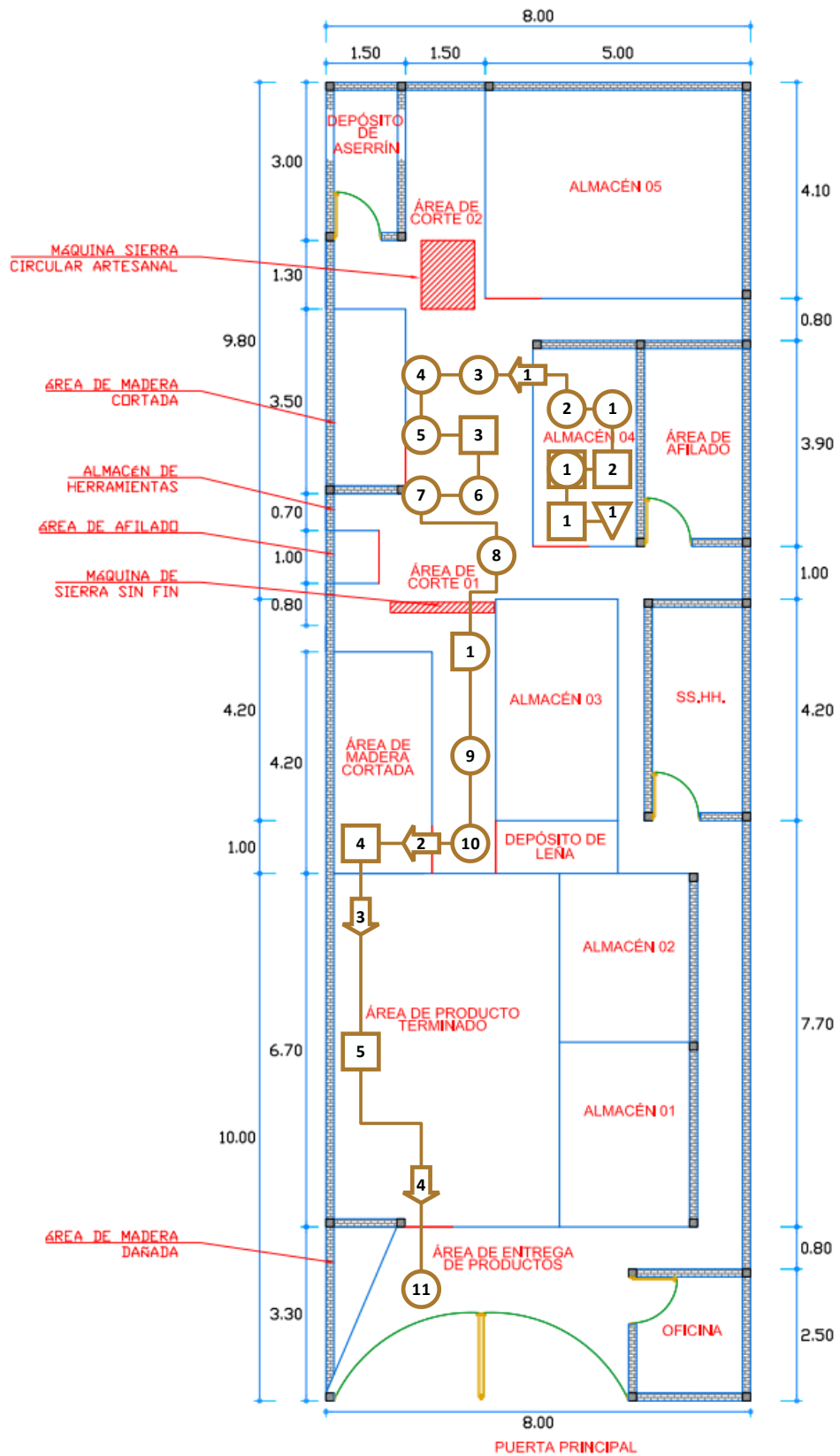


Figura 28. Diagrama de recorrido del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 4.

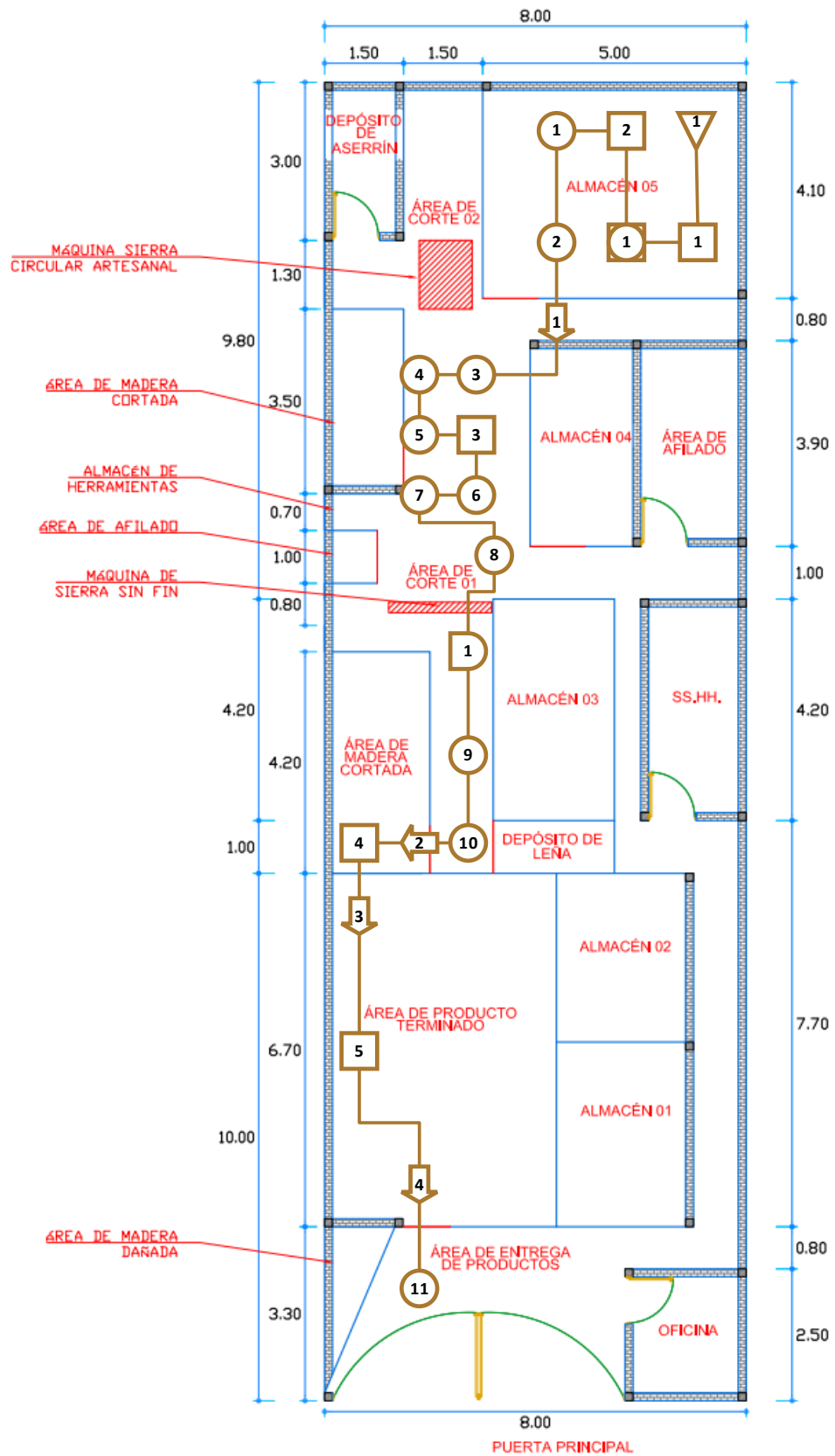


Figura 29. Diagrama de recorrido del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada actual – Almacén 5.

En los diagramas de recorrido actual, se observan las deficiencias presentes en la empresa maderera. Los materiales destinados a la venta se encuentran mezclados en los diferentes almacenes de la planta. El proceso incluye actividades como inspección, medición y selección para elegir el material adecuado. Posteriormente, se lleva a cabo la marcación y el traslado de los troncos al área de corte 1, donde se cargan y sobrepasan en la máquina. Después de encender y dimensionar la máquina, se levanta y coloca el material para el corte. Se espera que salgan las unidades de madera, las cuales son jaladas, retiradas y llevadas al área de madera cortada. Aquí se realiza el conteo según la orden de pedido del cliente. Finalmente, las unidades se trasladan al área de producto terminado, donde se efectúa un recuento antes de dirigirlas al área de entrega de pedidos para la conformidad del cliente.

#### **4.9. Resultados de las entrevistas**

Se llevó a cabo la recolección de datos para desarrollar la propuesta de mejora destinada a incrementar la productividad. Estos datos se obtuvieron principalmente a través de una entrevista (ANEXO A) realizada a la gerenta general de la empresa maderera, con el objetivo de obtener información detallada sobre las actividades realizadas en el almacén de la empresa.

A continuación, se presentan los puntos más destacados de la información recabada:

a. Disposición del material

Actualmente, existe una falta de clasificación en todo el material de la planta, ya que no se sigue un orden específico para cada tipo de especie de madera. Esto ocurre porque los estibadores descargan el material según el espacio disponible en el almacén, mezclando diferentes especies en el lugar que encuentran.

b. Proceso de inventario

La descarga de material varía en función de los pedidos estimados durante la semana. Esto significa que no hay un periodo establecido para la descarga, lo que resulta en la falta de conocimiento sobre el nivel de stock de las entradas de material.

c. Orden y limpieza

Se observa una actividad limitada en términos de orden y limpieza por parte de los trabajadores en la zona de trabajo. Además, se indica que no hay un orden específico por tipo de especie en el almacén.

d. Ubicación de material

La gerenta considera necesario organizar los productos actuales de la empresa para optimizar el tiempo de entrega de las órdenes de pedido y satisfacer las necesidades de los clientes.

#### **4.10. Muestreo de trabajo**

Con base en la información recopilada y el análisis previo de los diagramas de la empresa maderera, se llevó a cabo un muestreo de trabajo para evaluar las actividades productivas e improductivas que actualmente realiza la empresa. El objetivo fue determinar la proporción de tiempos que los trabajadores dedican a estas actividades.

Se identificaron las siguientes actividades productivas:

- a) Inspección: Esta actividad implica la verificación del material requerido según la orden de pedido. En este proceso se busca el tipo específico de especie de madera solicitado por el cliente, se selecciona y se prepara para el corte.
- b) Medición y selección: Una vez identificados los materiales (troncos de madera), se procede a medirlos y marcarlos con tiza para cumplir con la orden de pedido.
- c) Retiro de material del almacén: Después de que el material ha sido seleccionado de acuerdo a la orden de pedido, se traslada y se ubica en la zona de corte.
- d) Corte: Esta actividad es fundamental, ya que en esta área se lleva a cabo el proceso de corte del material (troncos de madera), dando como resultado la obtención de la madera cortada y dimensionada.
- e) Cuantificación de unidades: Esta actividad requiere concentración y habilidad al contar las unidades cortadas, ya que la empresa en ciertas ocasiones llega a cortar entre 1300 y 1800 unidades de madera al día.
- f) Ordenar: Al momento de la llegada de los materiales a la planta, los estibadores no siempre los ordenan de acuerdo al tipo de especie de madera. Esta actividad se refiere al momento en que el supervisor verifica que los materiales estén ordenados según su especie.
- g) Limpiar: Esta actividad implica apartar la suciedad del área de atención al cliente y de toda la empresa maderera.

#### **4.11. Número de observaciones**

En base a la fórmula, se determinó el tamaño de la muestra, es decir, el número de observaciones necesarias para el presente estudio. Para ello, se consideró un nivel de confianza del 95% y un porcentaje de error aceptable del 5%, valores establecidos a criterio propio.

Por otro lado, el valor de "P" se determinó según la probabilidad de frecuencia de ocurrencia de la actividad de retirar material del almacén. Esto se desarrolló con base en 70 observaciones realizadas durante 5 días: 7 observaciones por la mañana y 7 por la tarde (ANEXO B). Así, el valor de "p" es del 40%, obtenido mediante la observación en la planta de la empresa maderera. En efecto, se obtuvo el siguiente número de observaciones:

$$n = \frac{z^2 * P * (1-p)}{e^2}$$
$$n = \frac{(1,96)^2(0.40) (1-0.5)}{(0,05)^2}$$
$$n = 307.33$$
$$n = 307 \text{ observaciones}$$

Como resultado, se tiene un total de 307 observaciones que se realizarán en la empresa maderera, marcando el punto de estudio determinado.

El muestreo se planificó para llevarse a cabo en un lapso de 5 días: los primeros 4 días con 60 observaciones y el último día con 67 observaciones de manera aleatoria.

#### 4.1.32. Análisis de resultados

### 4.12. Análisis de resultados

Se utilizó una tabla de registro de observaciones de forma aleatoria, como se muestra en el (ANEXO C), debido a que las operaciones no son consecutivas y los tiempos varían. También, los colaboradores trabajarían óptimamente, pero a presión al ser observados, y otros factores como el estado climatológico, la fatiga, el cansancio y los refrigerios podrían afectar los resultados. Debido a estas limitaciones, se optó por el registro aleatorio.

A continuación, se presenta una tabla de resumen del análisis de resultados según el (ANEXO C) obtenidos durante cinco días:



#### 4.15. Tiempo estándar

De acuerdo con la siguiente fórmula, se podrá precisar el tiempo estándar:

$$TS = TN * (1 + SUPLEMENTOS)$$

En cuanto a la holgura para la fórmula presentada, se determinó de acuerdo a las tablas de suplementos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), considerando lo siguiente: necesidades personales 5%, fatiga básica 4%, trabajo de pie 2%, uso de fuerza 9%, ruido 2%. A continuación, se presentan las holguras mínimas en el área de producción.

Tabla 10. *Holguras.*

Tabla de holguras	
SUPLEMENTOS CONSTANTES	%
Necesidades personales	5
Fatiga básica	4
SUPLEMENTOS VARIABLES DE DESCANSO	
Trabajo de pie	2
Uso de fuerza	9
Ruido	2
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>

Una vez obtenida las holguras se reemplaza a la fórmula:

$$TS = TN * (1 + 0.22)$$

Tabla 11. *Muestreo de tiempos.*

Actividades productivas	Número de observaciones (n)	Tiempo observado (min)	Unidades	Tiempo por unidad	Valoración	Tiempo normal	Frecuencia	Tiempo normal por ciclo	Suplementos	Tiempo estándar
Inspección	40	375.24	10.00	37.52	95%	35.65	1	35.6482	22%	43.49
Medición	49	459.67	10.00	45.97	95%	43.67	1	43.6691	22%	53.28
Retirar material del almacén	72	675.44	10.00	67.54	95%	64.17	1	64.1668	22%	78.28
Corte	5	46.91	250.00	0.19	95%	0.18	1	0.1782	22%	0.22
Cuantificar unidades	9	84.43	250.00	0.34	95%	0.32	1	0.3208	22%	0.39
Ordenar	22	206.38	0.00	-	95%	196.07	0.0040	0.7843	22%	0.96
Limpiar	13	121.95	0.00	-	95%	115.86	0.0040	0.4634	22%	0.57
									<b>TOTAL</b>	<b>177.18</b>

Como resultado, se identifica la actividad crítica que ocupa más tiempo, la cual es retirar material del almacén, con 78.28 minutos, representando el 44.18% del tiempo estándar de actividades productivas. Esto se debe al desorden, falta de espacio y apiñamiento de las diferentes especies de madera en el almacén, generando actividades improductivas durante la descarga del material por parte de los estibadores.

Finalmente, se obtiene un total de 177.18 minutos como tiempo estándar.

#### 4.16. Productividad

Se calculó el nivel de productividad actual de la empresa maderera, observando los tiempos y movimientos del proceso productivo, como el proceso de corte y la productividad en el proceso de selección y extracción de la madera del área de almacén 1, con el fin de conocer el tiempo requerido para realizar las diferentes actividades.



**a. Productividad en el proceso de corte.**

Para realizar el análisis, es importante mencionar que la empresa maderera cuenta con dos trabajadores y una jornada laboral de 8 horas al día durante 6 días a la semana. Sin embargo, se considerará un total de 7 horas de trabajo debido al cambio de vestimenta y tiempos muertos. Cabe destacar que este estudio se realizó en base a la orden de pedido frecuente de un cliente específico.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades cortadas}}{\text{Horas - Hombre}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{700 \text{ unidades cortadas}}{7 \text{ horas} * 1 \text{ día} * 2 \text{ trabajadores}}$$

$$\text{Productividad} = 50 \text{ unidades cortadas/h-h}$$

La productividad para el proceso de corte resulta en 50 unidades cortadas por hora hombre, ya que en 1 hora producen 50 unidades cortadas y dimensionadas de madera.

**b. Productividad en proceso de selección y extracción de la madera del área de almacén.**

En este caso, se considera un tiempo de 4 horas para los dos trabajadores, destinado a la selección y extracción de la madera del almacén hasta el área de corte.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades seleccionadas y extraídas}}{\text{Horas - Hombre}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{34 \text{ unidades seleccionadas y extraídas}}{4 \text{ horas} * 2 \text{ trabajadores}}$$

$$\text{Productividad} = 4.25 \text{ unidades seleccionadas y extraídas/h-h}$$

El resultado es una productividad de 4.25 unidades seleccionadas y extraídas por hora hombre, lo que significa que en 1 hora seleccionan y extraen 4 unidades del almacén hasta el área de corte.

**c. Productividad total del área de producción.**

En primer lugar, se hallará la eficiencia y la eficacia con las siguientes fórmulas:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Número de pedidos entregados completos}}{\text{Número total de pedidos solicitados}} \times 100\%$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Número de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Número total de pedidos solicitados}} \times 100\%$$

Para obtener los resultados se utilizarán los siguientes datos, los cuales son el total de unidades cortadas y dimensionadas vendidas en cada mes, desde setiembre hasta febrero:

Tabla 12. *Ventas totales de unidades de madera de Setiembre del 2022 hasta Febrero del 2023.*

<b>Tabla de Producción</b>	
<b>MES</b>	<b>VENTAS TOTALES</b>
Setiembre	7061
Octubre	7607
Noviembre	9681
Diciembre	9073
Enero	2216
Febrero	1595
<b>TOTAL</b>	<b>37233</b>

Por lo tanto, se reemplazó con los siguientes datos:

$$\text{Eficacia} = \frac{32347}{37233} \times 100$$

$$\text{Eficacia} = 86.88 \%$$

La eficacia del área de producción es de 86.88%.

$$\text{Eficiencia} = \frac{31240}{37233} \times 100$$

$$\text{Eficiencia} = 57.05 \%$$

La eficiencia del área de producción es de 57.05%.

Así mismo, hallamos la productividad total del área de producción, con la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad total} = \frac{\text{Ventas totales}}{\text{Costos totales}}$$

Para obtener los costos totales, se tuvo que hallar el costo total de la materia prima, mano de obra, servicios entre otros.

Tabla 13. *Costos totales de materia prima directa desde Setiembre del 2022 hasta Febrero del 2023.*

<b>Tabla de Producción</b>		
<b>MES</b>	<b>COSTOS TOTALES DE MATERIA PRIMA DIRECTA</b>	
Setiembre	S/	85,314.14
Octubre	S/	69,842.56
Noviembre	S/	92,003.27
Diciembre	S/	61,545.22
Enero	S/	22,969.78
Febrero	S/	17,003.97
<b>TOTAL</b>	S/	<b>348,678.94</b>

El costo total de la materia prima directa durante los seis meses de estudio es de S/. 348,678.94.

Tabla 14. *Costos de Mano de Obra Directa.*

<b>Mano de Obra Directa</b>			
<b>CARGO</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>		<b>COSTO TOTAL</b>
Maestro cortador	S/	3,000.00	S/ 18,000.00
Jalador	S/	2,100.00	S/ 12,600.00
Ayudante	S/	1,800.00	S/ 10,800.00
<b>TOTAL</b>			S/ 41,400.00

El costo total de la mano de obra directa durante los seis meses de estudio es de S/. 41,400.00.

Tabla 15. *Costos de Materiales Indirectos.*

<b>Materiales Indirectos</b>			
<b>MATERIAL</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>		<b>COSTO TOTAL</b>
Gasolina	S/	5.00	S/ 30.00
Alambres	S/	15.00	S/ 90.00
Grasa para máquina	S/	5.00	S/ 30.00
<b>TOTAL</b>			S/ 150.00

El costo total de los materiales indirectos durante los seis meses de estudio es de S/. 150.00.

Tabla 16. *Costos de Mano de Obra Indirecta.*

<b>Mano de Obra Indirecta</b>		
<b>CARGO</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Contador	S/ 120.00	S/ 720.00
<b>TOTAL</b>		S/ 720.00

El costo total de la mano de obra indirecta durante los seis meses de estudio es de S/. 120.00.


Tabla 17. *Costos de Servicios.*

<b>Servicios</b>		
	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Energía eléctrica	S/ 500.00	S/ 3,000.00
<b>TOTAL</b>		S/ 3,000.00

El costo total de la energía eléctrica durante los seis meses de estudio es de S/. 3,000.00.

En cuanto a los demás costos indirectos, se presenta el costo total de la depreciación de máquinas y equipos en la siguiente tabla:

Tabla 18. Costos de Depreciación de Máquinas y Equipos.

	DEPRECIACIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE LA EMPRESA CORPORACIÓN Y REPRESENTACIONES J.L. E.I.R.L.									
	FECHA ADQUIRIDA	VALOR INICIAL	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL	FECHA ACTUAL	MESES USADOS	MESES DE ESTUDIO	DEPRECIACIÓN ACUMULADA EN 6 MESES	
<b>MÁQUINAS</b>										
Sierra sin fin	19/03/2012	S/ 30,000.00	20	-	S/ 125.00	26/05/2023	133	6	S/ 750.00	
Sierra circular artesanal	5/10/2013	S/ 3,000.00	10	-	S/ 25.00	26/05/2023	114	6	S/ 150.00	
Machimbradora	14/02/2020	S/ 4,000.00	10	-	S/ 33.33	26/05/2023	38	6	S/ 200.00	
<b>EQUIPOS</b>										
SERRUCHO LUCTADOR	6/02/2023	S/ 30.00	3	S/ 10.00	-	26/05/2023	2	6	S/ 60.00	
Sierra circular	14/10/2022	S/ 250.00	1	-	S/ 20.83	26/05/2023	6	6	S/ 125.00	
Gancho de elevación	6/02/2023	S/ 50.00	3	S/ 16.67	-	26/05/2023	2	6	S/ 100.00	
<b>TOTAL</b>									S/ 1,385.00	

El costo total de otros durante los seis meses de estudio es de S/. 20,920.00.

Finalmente obtenemos lo siguiente:

Tabla 19. *Costos de Producción.*

<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	
<b>MATERIALES</b>	<b>6 MESES</b>
Madera	S/ 348,678.94
<b>MANO DE OBRA</b>	
Maestro cortador	S/ 18,500.00
Jalador	S/ 15,600.00
Ayudante	S/ 13,400.00
<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/ 396,178.94</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	
<b>MATERIALES</b>	
Gasolina	S/ 30.00
Alambres	S/ 90.00
Grasa para máquina	S/ 30.00
<b>MANO DE OBRA</b>	
Contador	S/ 720.00
<b>SERVICIOS</b>	
Energía eléctrica	S/ 3,000.00
<b>OTROS</b>	
Depreciación de máquinas y equipos	S/ 1,385.00
<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/ 5,255.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 401,433.94</b>

El monto total de los costos de producción es de S/. 401,433.94 soles, cantidad invertida por la empresa maderera durante el estudio realizado durante seis meses.

Seguidamente, se recopiló información de acuerdo con las notas de pedido sobre las ventas realizadas desde el mes de septiembre hasta el mes de enero para obtener las ventas totales:

Tabla 20. *Costos de las ventas totales de Setiembre del 2022 hasta Febrero del 2023.*

<b>Tabla de Producción</b>		
<b>MES</b>	<b>VENTAS TOTALES</b>	
Setiembre	S/	104,390.06
Octubre	S/	84,823.92
Noviembre	S/	106,775.98
Diciembre	S/	71,685.30
Enero	S/	26,182.10
Febrero	S/	19,734.30
<b>TOTAL</b>	<b>S/</b>	<b>413,591.66</b>

El monto total es de S/. 413,591.66 soles como ventas totales durante el estudio de seis meses de productividad en toda la empresa maderera. Finalmente, reemplazando con los datos hallados anteriormente, se tiene lo siguiente:

$$\text{Productividad total} = \frac{\text{Ventas totales}}{\text{Costos totales}}$$

$$\text{Productividad total} = \frac{\text{S/. 413,591.66}}{\text{S/. 401,433.94}}$$

$$\text{Productividad total} = 1.030$$

La productividad total actual del área de producción hallada es de 1.030.





#### 4.18. Diagrama de Pareto

A partir de las causas identificadas, se analizaron las más significativas según su frecuencia de ocurrencia, con el fin de poder priorizar su mejora.

A través de datos recolectados con los colaboradores de la empresa maderera, se pudo considerar el nivel de frecuencia de las causas que les generan problemas a la empresa maderera. El levantamiento de información sobre la frecuencia se llevó a cabo durante 5 días calendario.

Tabla 21. *Frecuencias de las causas identificadas.*

Código	Causas significativas	Frecuencia	F. Acumulada	% acumulado
A	Falta de clasificación del material.	50	50	14.41%
B	Distribución deficiente del material.	44	94	27.09%
C	Desorden y falta de limpieza.	40	134	38.62%
D	Mala distribución de planta.	39	173	49.86%
E	Inadecuada manipulación de materiales.	35	208	59.94%
F	Demora en el proceso de atención al cliente.	33	241	69.45%
G	No cuenta con un sistema de codificación de material	30	271	78.10%
H	Materiales en mal estado por mala manipulación.	26	297	85.59%

I	Falta de mantenimientos preventivos a las máquinas.	14	311	89.63%
J	Personal deficiente.	10	321	92.51%
K	Reproceso por mezcla de materiales.	7	328	94.52%
L	Falta de apoyo en equipo.	5	333	95.97%
M	Falta de espacio.	5	338	97.41%
N	Equipos obsoletos.	3	341	98.27%
O	Poco conocimiento del proceso.	3	344	99.14%
P	Falta de coordinación.	3	347	100.00%
TOTAL		347		

En base a la tabla de frecuencias, se presenta el siguiente diagrama de Pareto:

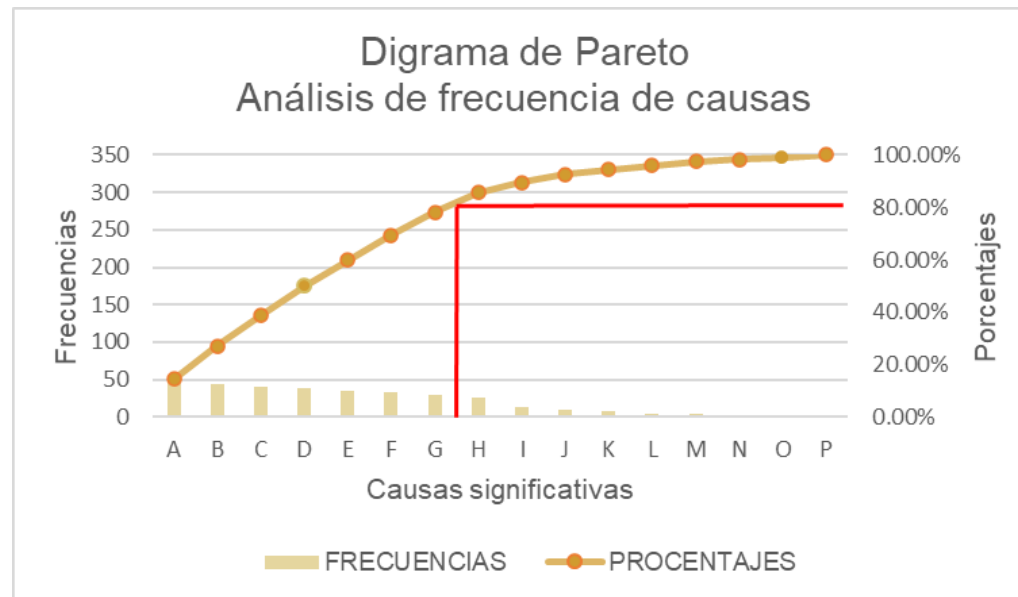


Figura 31. Diagrama de Pareto del diagnóstico.

Es por ello que, según el diagrama de Pareto del 80-20, la línea roja representa las causas A, B, C, D, E, F y G, con un 78.10% de frecuencia, consideradas de mayor importancia, ya que debido a ello surgen los problemas en el área de producción y afectan la productividad de la empresa. Por ello, es importante dar solución.

Por lo tanto, concluimos que las causas más deficientes a solucionar con la propuesta de mejora son:

- Falta de clasificación de material.
- Distribución deficiente de material.
- Desorden y falta de limpieza.
- Mala distribución de espacios.
- Inadecuada manipulación de materiales.
- Demora en el proceso de atención al cliente.
- No cuenta con un sistema de codificación del material.

#### 4.19. Propuesta de mejora

Según el análisis realizado anteriormente sobre las causas frecuentes, se han determinado soluciones ante aquellos problemas. Estas son:

Tabla 22. *Tabla de causas identificadas y soluciones.*

N°	Causa frecuente	Solución propuesta
1	Falta de clasificación del material.	Análisis ABC y 5S
2	Distribución deficiente del material.	Herramientas de ingeniería de métodos y análisis ABC.
3	Desorden y falta de limpieza.	5S
4	Mala distribución de planta.	Ingeniería de Métodos
5	Inadecuada manipulación de materiales.	Análisis ABC
6	Demora en el proceso de atención al cliente.	5S y herramientas de ingeniería de métodos

## 4.20. Análisis ABC

### 4.20.1. Sistema de codificación

Se realizó la codificación según el análisis ABC por tipo de familia y especie, lo cual consta de seis dígitos. Los dos primeros representan las iniciales de los nombres de los materiales, mientras que los dígitos restantes representan los troncos de madera que están incluidos de acuerdo al tipo de familia.

Para la propuesta, se tomó solo el código general de las familias (ver Anexo G).

Asimismo, a continuación, se presentan las familias por especie, según medida y código, de los productos que ofrece la empresa maderera.

Tabla 23. Codificación de familias según medida

FAMILIAS POR ESPECIE	SEGÚN MEDIDA	CÓDIGO
Lopuna	1 X 2 X 10	LU-0001-1X2
	1 X1 1/2 X 10	LU-0001-1X1 1/2
	2 X 2 X 10	LU-0001-2X2
	2 X 3 X 10	LU-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	LU-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	LU-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	LU-0001-1X8
Zapote	1 X 2 X 10	ZA-0001-1X2
	1 X1 1/2 X 10	ZA-0001-1X1 1/2
	2 X 2 X 10	ZA-0001-2X2
	2 X 3 X 10	ZA-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	ZA-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	ZA-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	ZA-0001-1X8
Caraña	1 X 2 X 10	CA-0001-1X2
	1 X1 1/2 X 10	CA-0001-1X1 1/2
	2 X 2 X 10	CA-0001-2X2
	2 X 3 X 10	CA-0001-2X3

	3 4/3 X 7 X 10	CA-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	CA-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	CA-0001-1X8
Achihua	1 X 2 X 10	ACH-0001-1X2
	1 X1 1/2 X 10	ACH-0001-1X1 1/2
	2 X 2 X 10	ACH-0001-2X2
	2 X 3 X 10	ACH-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	ACH-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	ACH-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	ACH-0001-1X8
	1 X 2 X 10	BI-0001-1X2
Bimba	1 X1 1/2 X 10	BI-0001-1X1 1/2
	2 X 2 X 10	BI-0001-2X2
	2 X 3 X 10	BI-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	BI-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	BI-0001-1 1/2X2
	1/2 X 8 X 10	BI-0001-1X8
	1 X 2 X 10	KI-0001-1X2
Quillabordón	1 X1 1/2 X 10	KI-0001-1X1 1/2
	2 X 2 X 10	KI-0001-2X2
	2 X 3 X 10	KI-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	KI-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	KI-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	KI-0001-1X8
	1 X 2 X 10	ISH-0001-1X2
Ishpingo	1 X1 1/2 X 10	ISH-0001-1X1 1/2
	2 X 2 X 10	ISH-0001-2X2
	2 X 3 X 10	ISH-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	ISH-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	ISH-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	ISH-0001-1X8
	1 X 2 X 10	AG-0001-1X2
Aguano	1 X1 1/2 X 10	AG-0001-1X1 1/2
	2 X 2 X 10	AG-0001-2X2

	2 X 3 X 10	AG-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	AG-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	AG-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	AG-0001-1X8
	1 X 2 X 10	MO-0001-1X2
	1 X1 1/2 X 10	MO-0001-1X1 1/2
Moena	2 X 2 X 10	MO-0001-2X2
	2 X 3 X 10	MO-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	MO-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	MO-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	MO-0001-1X8
	1 X 2 X 10	SA-0001-1X2
	1 X1 1/2 X 10	SA-0001-1X1 1/2
Sacsa	2 X 2 X 10	SA-0001-2X2
	2 X 3 X 10	SA-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	SA-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	SA-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	SA-0001-1X8
	1 X 2 X 10	CO-0001-1X2
	1 X1 1/2 X 10	CO-0001-1X1 1/2
Copaiba	2 X 2 X 10	CO-0001-2X2
	2 X 3 X 10	CO-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	CO-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	CO-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	CO-0001-1X8
	1 X 2 X 10	GU-0001-1X2
	1 X1 1/2 X 10	GU-0001-1X1 1/2
Guacamayo	2 X 2 X 10	GU-0001-2X2
	2 X 3 X 10	GU-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	GU-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	GU-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	GU-0001-1X8
	1 X 2 X 10	CE-0001-1X2
Cedro	1 X1 1/2 X 10	CE-0001-1X1 1/2

	2 X 2 X 10	CE-0001-2X2
	2 X 3 X 10	CE-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	CE-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	CE-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	CE-0001-1X8
Incapacay	1 X 2 X 10	INC-0001-1X2
	1 X1 1/2 X 10	INC-0001-1X1 1/2
	2 X 2 X 10	INC-0001-2X2
	2 X 3 X 10	INC-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	INC-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	INC-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	INC-0001-1X8
Caimito	1 X 2 X 10	CAI-0001-1X2
	1 X1 1/2 X 10	CAI-0001-1X1 1/2
	2 X 2 X 10	CAI-0001-2X2
	2 X 3 X 10	CAI-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	CAI-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	CAI-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	CAI-0001-1X8
Caoba	1 X 2 X 10	CAO-0001-1X2
	1 X1 1/2 X 10	CAO-0001-1X1 1/2
	2 X 2 X 10	CAO-0001-2X2
	2 X 3 X 10	CAO-0001-2X3
	3 4/3 X 7 X 10	CAO-0001-3 4/3X7
	1 1/2 X 4 X 10	CAO-0001-1 1/2X2
	1 X 8 X 10	CAO-0001-1X8

#### 4.20.2. Clasificación de material

En base al análisis realizado, es necesario dar prioridad a la clasificación del material, ya que esta causa conlleva a grandes pérdidas de tiempo en el proceso de producción. Por ello, se propone solucionar esto mediante el análisis ABC para reducir de esta manera los tiempos de búsqueda de material.



Para llevar a cabo el análisis ABC, se decidió agrupar por especies de madera, dado que la empresa no cuenta con una lista detallada de los tipos de especies disponibles. Cabe resaltar que la cantidad de material y los costos son aproximados proporcionados por la gerenta, con el fin de realizar los cálculos para el análisis.

Así, se clasificó en 16 familias, cada una con su respectivo código de identificación. También se puede observar la cantidad en pie cuadrado, el costo, el importe, el porcentaje de valor, el porcentaje de valor acumulado y el tipo de familia al cual pertenece según el análisis. Estos pueden ser de tipo A, B o C, según corresponda.

Tabla 24. Clasificación de productos por el método ABC.

CÓDIGO	FAMILIAS POR ESPECIE	CANTIDAD en pie cuadrado	COSTE		IMPORTE		%VALOR	%VALOR ACUMULDO	TIPO DE FAMILIA
LU-0001	Lopuna	10000	S/	3.20	S/	32,000.00	33%	33%	A
ZA-0001	Zapote	7000	S/	3.20	S/	22,400.00	23%	56%	A
CA-0001	Caraña	2000	S/	4.30	S/	8,600.00	9%	65%	A
ACH-0001	Achihua	1500	S/	3.20	S/	4,800.00	5%	69%	A
BI-0001	Bimba	1500	S/	3.00	S/	4,500.00	5%	74%	A
KI-0001	Quillabordón	1000	S/	3.00	S/	3,000.00	3%	77%	A
ISH-0001	Ishpingo	800	S/	5.00	S/	4,000.00	4%	81%	B
AG-0001	Aguano	700	S/	7.00	S/	4,900.00	5%	86%	B
MO-0001	Moena	700	S/	4.50	S/	3,150.00	3%	89%	B
SA-0001	Sacsa	500	S/	4.50	S/	2,250.00	2%	92%	B
CO-0001	Copaiba	500	S/	4.50	S/	2,250.00	2%	94%	C
GU-0001	Guacamayo	440	S/	3.00	S/	1,320.00	1%	95%	C
CE-0001	Cedro	300	S/	9.00	S/	2,700.00	3%	98%	C
INC-0001	Incapacay	300	S/	3.00	S/	900.00	1%	99%	C
CAI-0001	Caimito	300	S/	3.00	S/	900.00	1%	100%	C
CAO-0001	Caoba	0	S/	10.00	S/	-	0%	100%	C
		27540			S/	97,670.00			

La clasificación del tipo de familia a la que pertenecen las especies de madera se llevó a cabo de acuerdo al porcentaje de valor acumulado. Para el tipo de familia A, representan el 80% de los ingresos para la empresa maderera, mientras que la familia B constituye el 15% y, finalmente, la familia C representa el 5% de los ingresos que percibe la empresa.

A continuación, se puede observar de manera gráfica la clasificación del material según el tipo de familia a la que pertenece, y la codificación correspondiente.

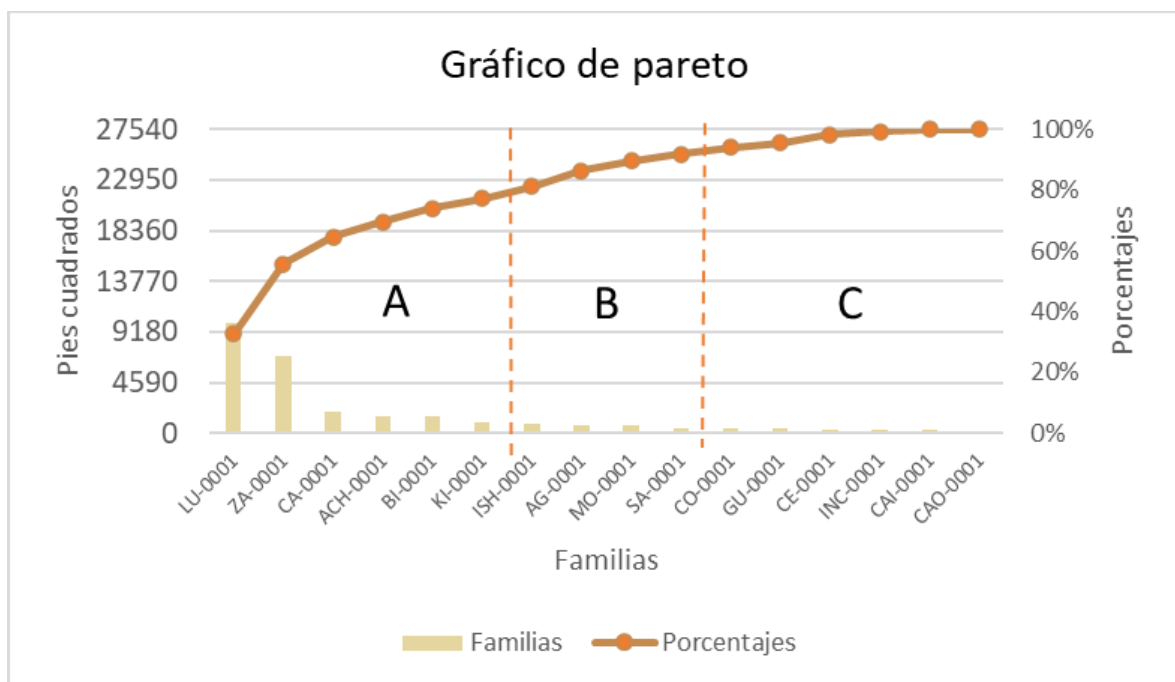


Figura 32. Gráfica de la clasificación ABC de productos.

Por lo tanto, la clasificación de material propuesta es la siguiente:

**Categoría A:** Este tipo de material es necesario que se encuentre cerca al área de corte, debido a que son materiales que se venden frecuentemente. Por ello, es necesario ubicarlos en ese espacio para reducir el tiempo de traslado del almacén hasta el área de corte y poder trozar el pedido del cliente. En este tipo de familia se encuentran las siguientes especies de madera:

- Lupuna
- Zapote
- Caraña

- Achihua
- Bimba
- Killabordon

**Categoría B.** Para este tipo de familia, es necesario que se encuentre próximo al área de corte, ya que el tipo de material no es requerido frecuentemente por los clientes. En esta familia se encuentran:

- Espingo
- Aguano
- Mohena
- Sacsá

**Categoría C.** Para este tipo de familia, la ubicación del material puede ser en almacenes lejanos al área de corte, debido a que son materiales que rara vez son requeridos por el cliente. Estos materiales son:

- Copayba
- Guacamayo
- Cedro
- Incapacay
- Caimito
- Caoba

Finalmente, gracias al análisis ABC realizado, se tiene una clasificación por tipo de especie de madera óptimo que permitirá una distribución eficiente en planta, así como la reducción de tiempos de traslado de las áreas (ver punto 5.1.4.1 – figura 29).

#### **4.21. Diseño para la implementación de las 5S**

En base al análisis de las causas del problema, se observa desorden y desorganización en la empresa maderera, por lo que se propone aplicar la metodología de las 5S. Por ello, se detalla cómo aplicar cada S en la empresa maderera:

##### **4.21.1. Clasificación - Seiri**

La aplicación de la primera S identifica los materiales innecesarios para el servicio.

Según las imágenes expuestas anteriormente se observa que hay objetos que obstaculizan el paso de los trabajadores, por lo que es importante

identificar cuáles son útiles y cuáles no, con el fin de garantizar seguridad en el tránsito de los trabajadores.

Para poder clasificar los materiales y poder identificar aquellos materiales que no pertenecen al área, se determinó utilizar la estrategia de las tarjetas rojas.

Para ello, se determinó el siguiente diagrama de flujo de proceso de clasificación de los materiales.

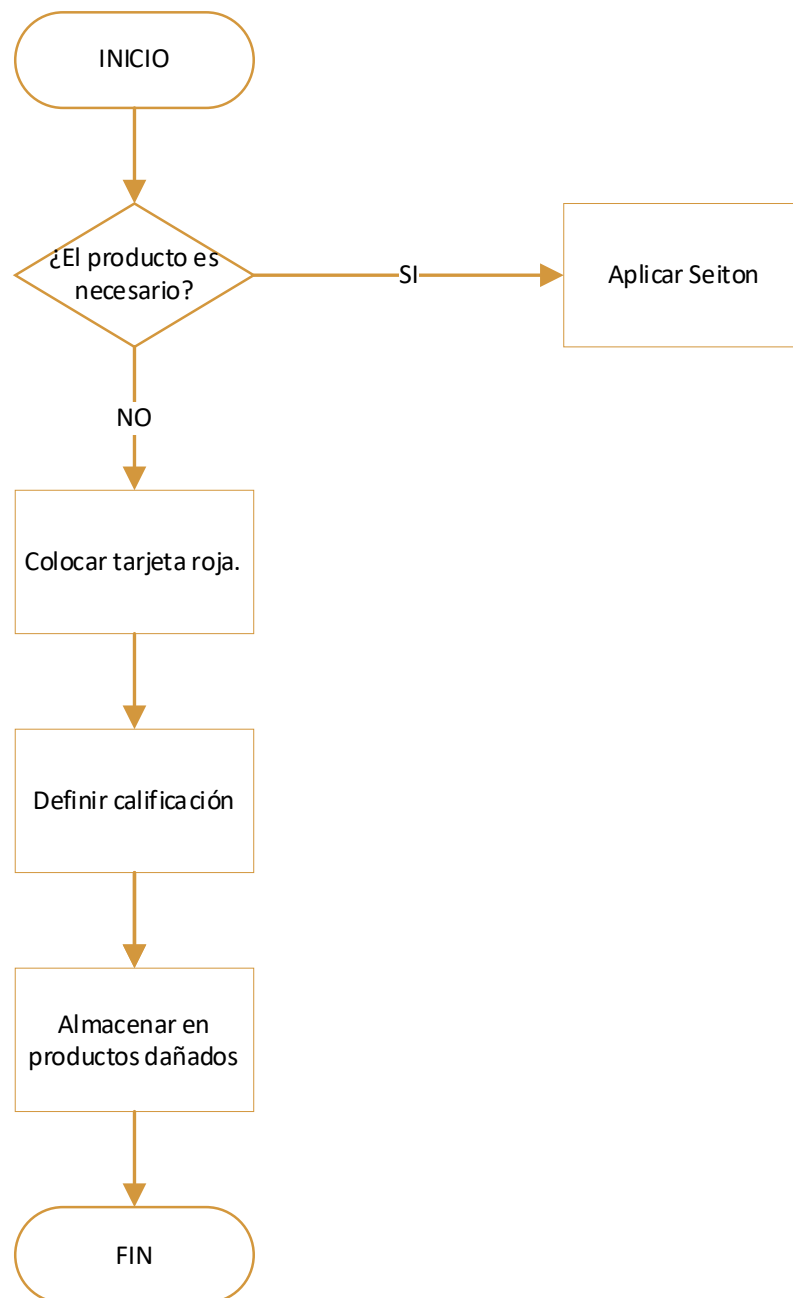


Figura 33. Diagrama de flujo para la clasificación de los materiales.

De acuerdo al flujograma presentado, los trabajadores pueden realizar el proceso de clasificación de materiales de manera eficaz colocando información a las tarjetas rojas, para disponer los materiales de acuerdo a la orden de pedido.

N°: \_\_\_\_\_

**TARJETA ROJA**

Fecha de inicio: \_\_/\_\_/\_\_

Área: \_\_\_\_\_

Producto: \_\_\_\_\_

Cantidad: \_\_\_\_\_

**CATEGORÍA**

Lopuna     Bimba     Moena     Cedro

Zapote     Caoba     Sacsá     Incapacay

Caraña     Ishpingo     Copaiba     Caimito

Achihua     Aguano     Guacamayo     Quillabordón

**CLASIFICACIÓN**

Innecesario     Dañado

**ACCIÓN REQUERIDA**

Almacenar     Utilizar


Fecha final de la acción: \_\_/\_\_/\_\_

Figura 34. Diseño propuesto de la tarjeta roja.

El diseño de la tarjeta roja se realizó en base a información recopilada para gestionar bien los materiales. Esta estrategia permite conocer la llegada del material, la cantidad, la categoría, la clasificación y la acción requerida de cada tronco de madera, con el objetivo de minimizar los tiempos perdidos de búsqueda de material y reducir los errores de producción.

Asimismo, al tener materiales innecesarios o dañados, se procede a crear un formato de productos innecesarios, donde se detalla el número de tarjeta, el tipo de material, la clasificación y la acción determinada.

Tabla 25. *Formato de lista de productos innecesarios.*

	<b>LISTA DE PRODUCTOS INNECESARIOS</b>	<b>FECHA</b>			
		<b>ELABORADO POR</b>			
Nº de tarjeta	Material	Clasificación		Acción determinada	
		Necesario	Dañado	Reubicar	Almacenar en productos dañados

Mediante este formato se tendrá el registro de la cantidad de materiales innecesarios que hay en la empresa maderera y que acciones se tomó de por cada material.

**4.21.2. Orden – Seiton**

La segunda S consiste en el orden que debería haber en la empresa maderera, con el fin de realizar una mejor distribución de las familias de los materiales. Por ello, se propone realizar un análisis ABC para optimizar el área de producción, disminuir los tiempos perdidos, los accidentes y ordenar todos los materiales.

Las familias de los materiales se ubicarán de acuerdo con la calificación obtenida en el análisis A, B y C, donde la familia A deberá ubicarse cerca al área de corte por la frecuencia de compras de parte de los clientes; la familia B debe ubicarse próximo al área de corte, ya que no es frecuente el requerimiento de esa familia; y, por último, la familia C puede ubicarse en almacenes lejanos al área de corte porque rara vez requiere el cliente.

A continuación, se observa la tabla de ubicación de cada familia en función a la frecuencia de compra y la clasificación ya analizada.

Tabla 26. Ubicación de las familias por especie.

CÓDIGO	FAMILIAS POR ESPECIE	TIPO DE FAMILIA	UBICACIÓN
LU-0001	Lopuna	A	Almacén 3
ZA-0001	Zapote	A	Almacén 3
CA-0001	Caraña	A	Almacén 3
ACH-0001	Achihua	A	Almacén 4
BI-0001	Bimba	A	Almacén 4
KI-0001	Quillabordón	A	Almacén 4
ISH-0001	Ishpingo	B	Almacén 5
AG-0001	Aguano	B	Almacén 5
MO-0001	Moena	B	Almacén 5
SA-0001	Sacsas	B	Almacén 2
CO-0001	Copaiba	C	Almacén 2
GU-0001	Guacamayo	C	Almacén 2
CE-0001	Cedro	C	Almacén 1
INC-0001	Incapacay	C	Almacén 1
CAI-0001	Caimito	C	Almacén 1
CAO-0001	Caoba	C	Almacén 1

En el cuadro se puede observar que hay seis materiales que pertenecen a la familia A, esos materiales son los que requieren los clientes con mayor frecuencia y son ubicados en el almacén 3, 4 y 5, cerca al área de corte para ahorrar tiempo de traslado de material y optimizar la producción.

Enseguida, también se observa cuatro materiales pertenecientes a la familia B, los cuales se ubican en el almacén 5 y 2, estos materiales son llamados secundarios ya que no se requieren con la misma frecuencia que la familia A.

Por último, la familia de tipo C se ubican en el almacén 1 debido a que solo se requiere rara vez.

#### 4.21.3. Limpieza – Seiso

La tercera S tiene que ver con la limpieza que debe haber en los almacenes y el lugar de trabajo. Una de las causas del problema es la ausencia de limpieza, es por ello que se propone establecer procedimientos de limpieza que garanticen un ambiente seguro para los trabajadores y un ambiente limpio y que de confianza para los clientes.

Es así que, se elaboró un cronograma de actividades de limpieza y su respectivo control de cumplimiento de actividades dentro de la empresa maderera.

Por ello, las actividades son las siguientes:



Tabla 20. *Actividades de limpieza.*

Actividades de limpieza	
Pasillos	Limpia los pasillos. Verificar que no haya objetos que obstaculice el tránsito.
Máquinas	Revisar que los equipos se encuentren en óptimas condiciones. Revisar que los equipos de apoyo estén completos. Mantener engrasado la máquina.
Área de corte	Verificar que se encuentre limpio. Acomodar las herramientas de apoyo.
Área de atención al cliente	Mantener limpio el área.
Oficina	Revisar que la oficina esté limpia. Mantener ordenado el escritorio.


En base a las actividades de limpieza, se presenta el cronograma de actividades con un responsable a cargo y la frecuencia con la que se llevará a cabo las actividades de limpieza.

Tabla 21. *Cronograma de actividades de limpieza.*

Actividades de limpieza		Responsable	Frecuencia
Pasillos	Barrer los pasillos	Jalador	Diaria
	Verificar que no haya equipos, herramientas o cualquier objeto que interrumpa el paso en los pasillos.	Maestro	Diaria
Máquinas	Limpia la máquina.	Maestro	Diaria
	Acomodar las herramientas de apoyo.	Jalador	Diaria
	Revisar que la máquina esté limpia y engrasado.	Jalador	Diaria
Área de corte	Barrer el área de corte.	Jalador	Diaria
	Ordenar y limpiar las herramientas y los equipos de apoyo.	Maestro	Cada 2 días
Área de atención al cliente	Barrer el área de atención al cliente.	Maestro	Diaria
	Mantener limpio y ordenados los productos dimensionados y trozados.	Jalador	Diaria
Oficina	Barrer la oficina.	Jalador	Diaria
	Limpia y desinfecta el sofá.	Jalador	Cada 3 días
	Limpia el escritorio por dentro y fuera.	Jalador	Semanal

A continuación, se elaboró una ficha de control, con el fin de manejar un reporte frente al cumplimiento de las actividades de limpieza.

Tabla 22. Cronograma de limpieza.

CORPORACIÓN Y REPRESENTACIONES J.L. E.I.R.L.																											
CRONOGRAMA DE LIMPIEZA																											
	MES : .....																										
	Evaluador: .....																										
	SEM 1						SEM 2						SEM 3						SEM 4								
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6			
ACTIVIDAD A CONTROLAR	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO			
Pasillos																											
Máquinas																											
Área de corte																											
Área de atención al cliente																											
Oficina																											

#### 4.21.4. Estandarización – Seiketsu

La cuarta S consiste en la estandarización; en esta etapa se garantiza el cumplimiento de las tres primeras S, ya que debe ser aplicada continuamente. De lo contrario, la empresa maderera volvería a su estado inicial. Por ello, se elaboró un formato de plan de actividades para mantener y cumplir la aplicación de las tres primeras S y seguir aplicando la metodología de las 5S.

Tabla 23. *Plan de actividades de estandarización.*

Actividad	Frecuencia	Tiempo	Día	Hora	Responsable
Estrategia de las tarjetas rojas	1 vez por semana	10 min	Lunes y jueves	8:15 a. m.	Supervisor de operaciones
Verificar que los productos estén en su lugar	3 veces por semana	10 min	Martes, viernes y domingo	16:45 p. m.	Maestro
Realizar limpieza según cronograma	Diaria	30 min	Todos los días	16:50 p. m.	Jalador

Además del plan de actividades, es importante realizar una evaluación de cumplimiento de las 5S de forma mensual para tener un mayor control de la situación de la empresa maderera. Este diagnóstico se realizará mediante el checklist de las 5S (ANEXO E).

Finalmente, para asegurar el cumplimiento de la metodología continuamente y evitar las causas identificadas, se elaboró una política de cumplimiento de la metodología de las 5S. Este documento deberá ser visible para todos los trabajadores de la empresa maderera (ANEXO F).

#### 4.21.5. **Disciplina – Shitsuke**

La última S hace alusión a la disciplina, la cual tiene como finalidad crear hábitos con el fin de formar una cultura en la empresa maderera.

En esta fase, los trabajadores juegan un papel importante, ya que para realizar una mejora en una empresa es esencial contar con una mano de obra calificada. Por ello, los trabajadores deben realizar su trabajo en un buen clima laboral para estar motivados y comprometidos, y poner en práctica la metodología de las 5S para que sea un éxito. Es así que se establecieron las siguientes normas:

- A) Cumplir y mantener continuamente los procedimientos de la metodología de las 5S.
- B) Se reconocerá al mejor trabajador del mes, brindando compensaciones financieras y no financieras.
- C) Se realizará un compartir por fecha de cumpleaños de cada trabajador.
- D) Respeto por la misión y visión de la empresa.

La gerenta general es quien verificará el cumplimiento de lo establecido.

Finalmente, si se logra crear esa cultura, la empresa se mantendrá limpia, ordenada, clasificada, lo cual incrementará las ventas y, por ende, aumentará la productividad.

#### 4.22. Diagnóstico de las 5S

De acuerdo con la propuesta que se desarrolló anteriormente basándose en la metodología de las 5S, se realizó el diagnóstico de cumplimiento del orden y limpieza en la empresa maderera posterior a la aplicación. A continuación, se muestra la evaluación realizada mediante un checklist de las 5S (ANEXO E).

Tabla 24. Análisis 5S por aplicación de la mejora.

Descripción	Puntaje objetivo	Puntaje obtenido	Cumplimiento
Clasificación	25	23	92.00%
Orden	30	29	96.67%
Limpieza	35	34	97.14%
Estandarización	20	18	90.00%
Disciplina	20	20	100.00%
TOTAL	130	124	95.38%

El resultado del diagnóstico de cumplimiento de la primera S incrementó a 92% en referencia a una correcta clasificación de los materiales. Por otro lado, en cuanto a la segunda, tercera, cuarta y quinta S, se incrementó el nivel de cumplimiento a un 96.67%, 97.14%, 90.00% y 100.00% respectivamente.

Se concluye que el nivel de cumplimiento de las 5S en el área de producción ha incrementado, ya que en la situación actual se obtuvo un nivel de cumplimiento total de las 5S del 26.15%, cifra que aumentó gracias a la propuesta de mejora hasta alcanzar un 95.38%.

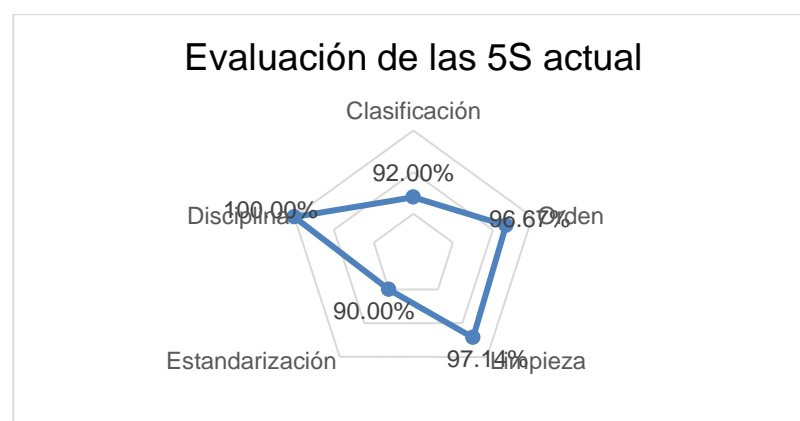


Figura 35. Nivel de cumplimiento de las 5S propuesto.

## **4.23. Herramientas de ingeniería de métodos**

### **4.23.1. Layout propuesto de planta**

El layout propuesto para la nueva distribución de la planta maderera se elaboró en base al análisis ABC realizado anteriormente, con el objetivo de optimizar el desplazamiento de los trabajadores y reducir el tiempo de búsqueda de material.

A continuación, se observa la distribución por familias según su codificación de los materiales, de acuerdo con lo establecido en la segunda S.

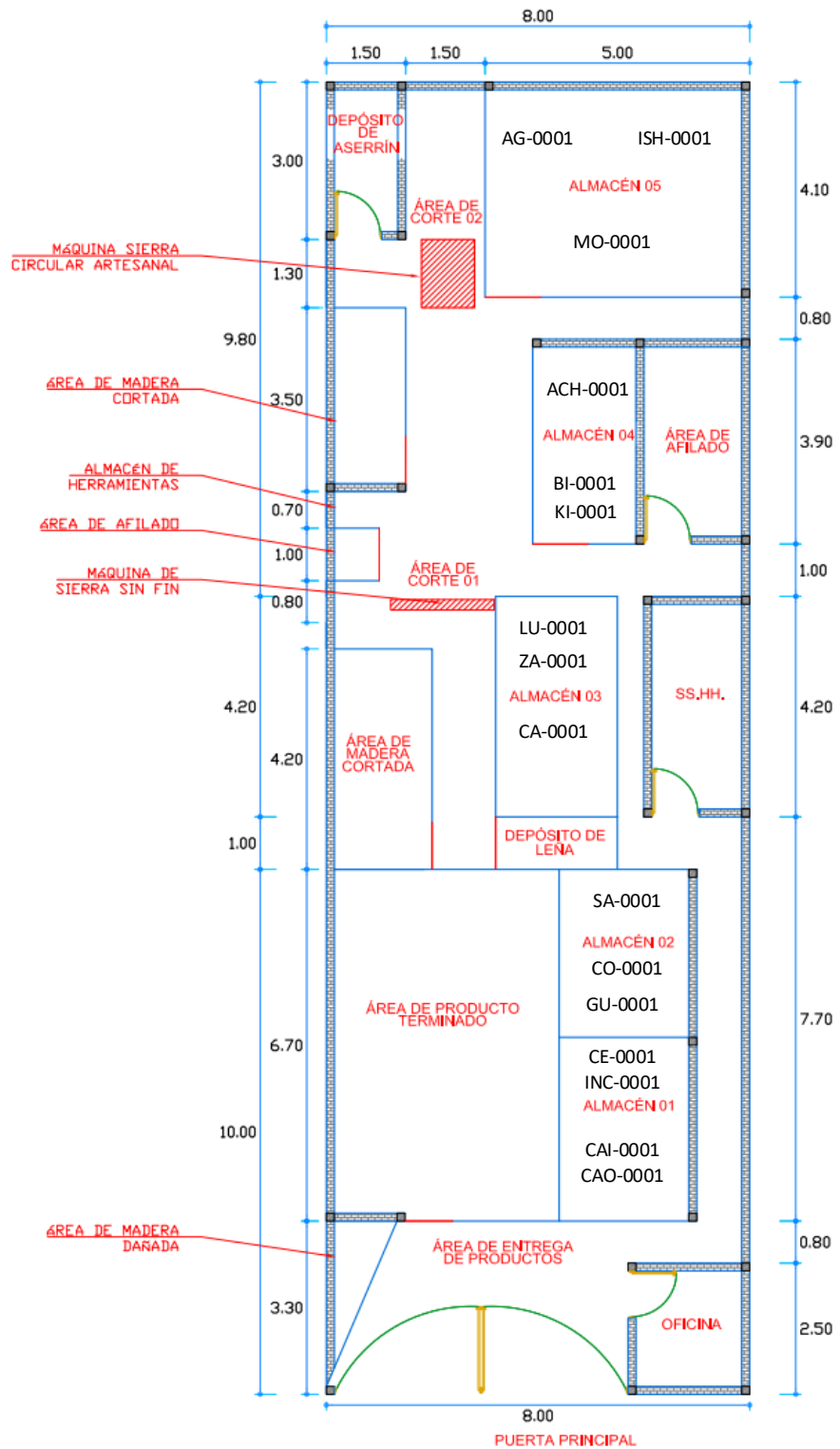


Figura 36. Layout de planta propuesto.

Los almacenes 1 y 2 se encuentran cerca del área de entrega de productos y del área de producto terminado. Los materiales que se almacenan en estos almacenes no se requieren con mucha

frecuencia. Esta ubicación tiene la finalidad de almacenar grandes cantidades de material y permitir un acceso directo y rápido a los materiales almacenados en la empresa maderera.

Los almacenes 3, 4 y 5 se encuentran cerca del área de corte para reducir la distancia de recorrido y poder cortar el material de acuerdo a la orden de pedido. El material que se vende con frecuencia se ubicará en estos almacenes para facilitar el proceso de corte, reduciendo los tiempos de traslado y búsqueda de material.

En los almacenes 1 y 2 se encuentran los productos que rara vez se venden y que tienen mayor durabilidad que otros materiales.

#### **4.23.2. Diagrama de Operaciones del Proceso propuesto**

En base a las propuestas de mejora descritas anteriormente, se elaboró un nuevo diagrama de operaciones del proceso para producir maderas cortadas y dimensionadas, minimizando los tiempos de jalar los troncos de madera y reduciendo 15 minutos la operación.

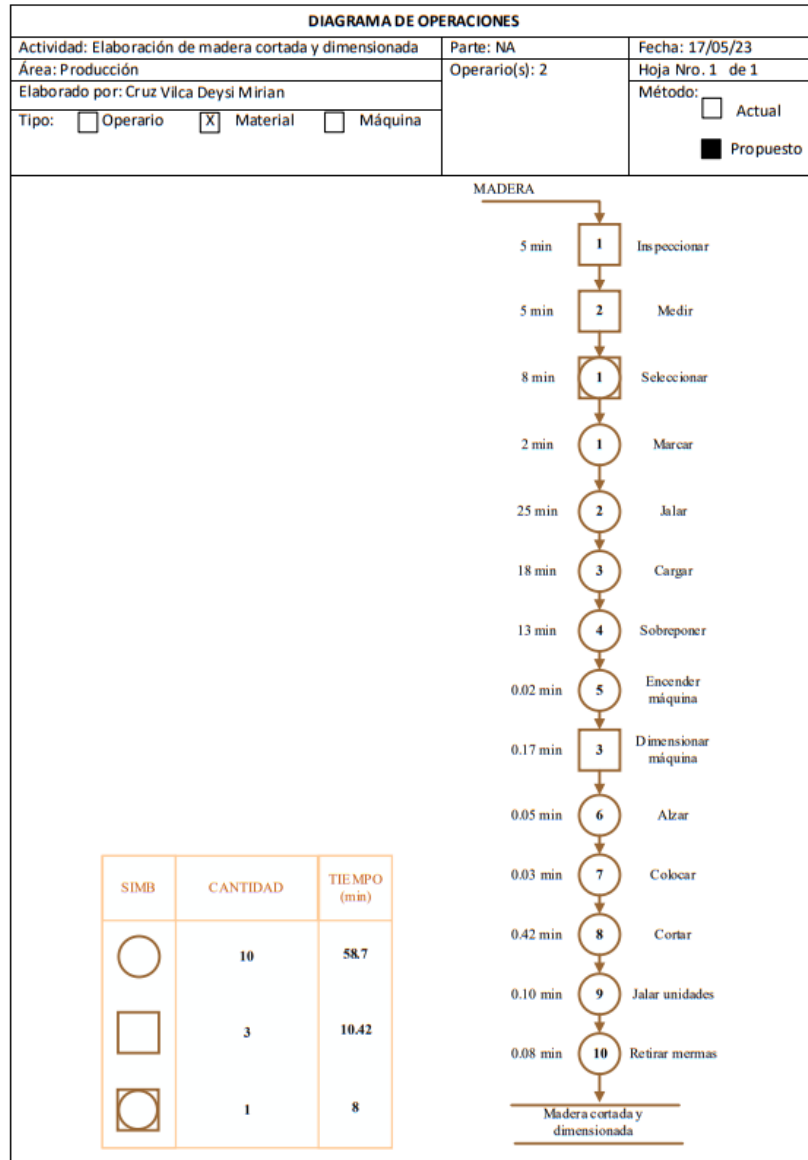


Figura 37. DOP del proceso de elaboración de madera cortada y dimensionada propuesto.

#### 4.23.3. Diagrama de Análisis del Proceso propuesto

Según el análisis de proceso detallado actual, se obtuvo información sobre cada almacén de la empresa, con sus respectivas actividades, tiempo, distancia y operarios. Por ello, se propone distribuir el material que se vende con más frecuencia en el almacén 3 (ver figura 19), que cuenta con 150.14 minutos de tiempo de realización de las actividades y 13 metros de recorrido; en el almacén 4 (ver figura 20), que cuenta con 150.14 minutos de tiempo de realización de las actividades y 13 metros de recorrido; así como en el almacén 5 (ver figura 21), que cuenta con 150.14 minutos de tiempo de





Según el registro de muestreo propuesto, se observa una reducción del tiempo no productivo, disminuyendo del 31.60% al 17.91%. Por otro lado, con respecto al total de tiempo de observaciones de actividades productivas, se obtuvieron los siguientes números de observaciones por cada actividad.

**Tabla 27. Muestreo propuesto.**

Actividades productivas	Número de observaciones (n)	Tiempo observado (min)	Unidades	Tiempo por unidad	Valoración	Tiempo normal	Frecuencia	Tiempo normal por ciclo	Suplementos	Tiempo estándar
Inspección	40	375.24	12.00	31.27	95%	29.71	1	29.7068	22%	36.24
Medición	49	459.67	12.00	38.31	95%	36.39	1	36.3909	22%	44.40
Retirar material del almacén	72	675.44	12.00	56.29	95%	53.47	1	53.4723	22%	65.24
Corte	5	46.91	300.00	0.16	95%	0.15	1	0.1485	22%	0.18
Cuantificar unidades	9	84.43	300.00	0.28	95%	0.27	1	0.2674	22%	0.33
Ordenar	22	206.38	0.00	-	95%	196.07	0.0033	0.6536	22%	0.80
Limpiar	13	121.95	0.00	-	95%	115.86	0.0033	0.3862	22%	0.47
<b>TOTAL</b>										<b>147.65</b>

Finalmente, de acuerdo con el análisis desarrollado en el estado actual y el propuesto, se concluye que hay una disminución del tiempo estándar en todas las actividades productivas, con un total de 147.65 minutos, lo que representa una reducción de 29.53 minutos en comparación con el estado actual.

Es relevante señalar que en la actividad de retirar material del almacén se evidencia una disminución de 13.05 minutos, lo que indica que es más fácil para los trabajadores retirar el material gracias a la propuesta planteada, permitiendo así el uso de ese tiempo en otras actividades productivas.

#### 4.24. Productividad

Se ha realizado el análisis del nivel de productividad en horas hombre, a fin de evidenciar el aumento de este indicador en base a la propuesta de mejora. Es por ello, que se obtuvo el siguiente resultado:

**a. Productividad en proceso de corte.**

La empresa maderera cuenta con dos trabajadores que laboran 8 horas diarias durante 6 días a la semana. Sin embargo, para el análisis solo se consideran 7 horas debido al cambio de vestimenta y tiempos muertos. Es importante mencionar que el análisis se realiza durante 5 días.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades cortadas}}{\text{Horas - Hombre}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{900 \text{ unidades cortadas}}{7 \text{ horas} * 1 \text{ día} * 2 \text{ trabajadores}}$$

$$\text{Productividad} = 64.28 \text{ unidades cortadas/h-h}$$

En vista de los resultados obtenidos, hay un notable aumento en el nivel de productividad en el proceso de corte, con un resultado de 64.28 unidades por hora hombre, lo que significa que por cada hora trabajada se cortan 64 trozos de maderas dimensionadas de acuerdo a la orden de pedido

**b. Productividad en proceso de selección y extracción de la madera del almacén.**

En este proceso también se cuenta con dos trabajadores, no obstante, en este caso se considera 4 horas, el cuál es destinado a la selección y extracción de madera.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades seleccionadas y extraídas}}{\text{Horas - Hombre}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{70 \text{ unidades seleccionadas y extraídas}}{4 \text{ horas} * 2 \text{ trabajadores}}$$

$$\text{Productividad} = 8.75 \text{ unidades seleccionas y extraídas/h-h}$$

Se tiene como resultado 8.75 unidades en proceso de selección y extracción de la madera del almacén, lo cual hace referencia a que por cada hora se seleccionan y extraen 9 troncos de madera del almacén.

**c. Productividad total del área de producción.**

Se hallará la eficiencia y la eficacia con las siguientes fórmulas:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Número de pedidos entregados completos}}{\text{Número total de pedidos solicitados}} \times 100\%$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Número de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Número total de pedidos solicitados}} \times 100\%$$

Para obtener los resultados se utilizarán los siguientes datos:

Tabla 28. Ventas totales de Setiembre del 2022 hasta Febrero del 2023.

<b>Tabla de Producción</b>	
<b>MES</b>	<b>VENTAS TOTALES</b>
Setiembre	7795
Octubre	8003
Noviembre	9867
Diciembre	9800
Enero	2749
Febrero	2047
<b>TOTAL</b>	<b>40261</b>

Por lo tanto, se reemplazó con los siguientes datos:

$$\text{Eficacia} = \frac{39347}{40261} \times 100$$

$$\text{Eficacia} = 97.73$$

La eficacia del área de producción propuesto es de 97.93%, aumentó un 10.85% de la eficacia actual de la empresa.

$$\text{Eficiencia} = \frac{39240}{40261} \times 100$$

$$\text{Eficiencia} = 97.46$$

La eficiencia del área de producción propuesto es de 97.46%, aumentó un 40.41% de la eficiencia actual de la empresa.

Así mismo, hallamos la productividad total propuesta del área de producción, con la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad total} = \frac{\text{Ventas totales}}{\text{Costos totales}}$$

Para obtener los costos totales propuestos, se tuvo que hallar el costo total de la materia prima, mano de obra, servicios entre otros.

Tabla 29. *Costos totales de Materia Prima Directa - Propuesto.*

Tabla de Producción		
MES	COSTOS TOTALES DE MATERIA PRIMA DIRECTA	
Setiembre	S/	91,228.03
Octubre	S/	74,257.33
Noviembre	S/	93,977.12
Diciembre	S/	67,494.70
Enero	S/	29,720.11
Febrero	S/	21,319.08
<b>TOTAL</b>	S/	<b>377,996.37</b>

El costo total propuesto de la materia prima directa es de S/. 377,996.37, monto que depende de los proveedores

Tabla 30. *Costos de Mano de Obra Directa - Propuesto.*

Mano de Obra Directa			
CARGO	COSTO MENSUAL		COSTO TOTAL
Maestro cortador	S/	2,700.00	S/ 16,200.00
Jalador	S/	1,800.00	S/ 10,800.00
<b>TOTAL</b>			S/ 27,000.00

El costo total propuesto de la mano de obra directa es de S/. 27,000.00, lo cual se restó S/. 14,400.00 del costo actual.

Tabla 31. *Costo de Materiales Indirectos - Propuesto.*

Materiales Indirectos			
MATERIAL	COSTO MENSUAL		COSTO TOTAL
Gasolina	S/	5.00	S/ 30.00
Alambres	S/	15.00	S/ 90.00
Grasa para máquina	S/	5.00	S/ 30.00
<b>TOTAL</b>			S/ 150.00

El costo total de los materiales indirectos durante los seis meses de estudio es de S/. 150.00.

Tabla 32. *Costos de Mano de Obra Indirecta - Propuesto.*

<b>Mano de Obra Indirecta</b>		
<b>CARGO</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Contador	S/ 120.00	S/ 720.00
<b>TOTAL</b>		S/ 720.00

El costo total de la mano de obra indirecta durante los seis meses de estudio es de S/. 120.00.


Tabla 33. *Costos de Servicios - Propuesto.*

<b>Servicios</b>		
	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Energía eléctrica	S/ 500.00	S/ 3,000.00
<b>TOTAL</b>		S/ 3,000.00

El costo total de la energía eléctrica durante los seis meses de estudio asciende a S/. 3,000.00.

En cuanto a los demás costos, se presenta el costo total de la depreciación de máquinas y equipos en la siguiente tabla:

Tabla 34. Costos de Depreciación de Máquinas y Equipos - Propuesto.

	DEPRECIACIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE LA EMPRESA CORPORACIÓN Y REPRESENTACIONES J.L. E.I.R.L.									
	FECHA ADQUIRIDA	VALOR INICIAL	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL	FECHA ACTUAL	MESES USADOS	MESES DE ESTUDIO	DEPRECIACIÓN ACUMULADA EN 6 MESES	
<b>MÁQUINAS</b>										
Sierra sin fin	19/03/2012	S/ 30,000.00	20	-	S/ 125.00	26/05/2023	133	6	S/ 750.00	
Sierra circular artesanal	5/10/2013	S/ 3,000.00	10	-	S/ 25.00	26/05/2023	114	6	S/ 150.00	
Machimbradora	14/02/2020	S/ 4,000.00	10	-	S/ 33.33	26/05/2023	38	6	S/ 200.00	
<b>EQUIPOS</b>										
SERRUCHO LUCTADOR	6/02/2023	S/ 30.00	3	S/ 10.00	-	26/05/2023	2	6	S/ 60.00	
Sierra circular	14/10/2022	S/ 250.00	1	-	S/ 20.83	26/05/2023	6	6	S/ 125.00	
Gancho de elevación	6/02/2023	S/ 50.00	3	S/ 16.67	-	26/05/2023	2	6	S/ 100.00	
<b>TOTAL</b>									S/ 1,385.00	

El costo total de otros es de S/. 20,920.00.

Finalmente obtenemos lo siguiente:

Tabla 35. Costos de Producción - Propuesto.

<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	
<b>MATERIALES</b>	<b>6 MESES</b>
Madera	S/ 377,996.37
<b>MANO DE OBRA</b>	
Maestro cortador	S/ 18,500.00
Jalador	S/ 14,500.00
<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/ 410,996.37</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	
<b>MATERIALES</b>	
Gasolina	S/ 30.00
Alambres	S/ 90.00
Grasa para máquina	S/ 30.00
<b>MANO DE OBRA</b>	
Contador	S/ 720.00
<b>SERVICIOS</b>	
Energía eléctrica	S/ 3,000.00
<b>OTROS</b>	
Depreciación de máquinas y equipos	S/ 1,385.00
<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/ 5,255.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 416,251.37</b>

El monto total de costos de producción propuesta es de S/. 416,251.37. Seguidamente, se recopiló información de las ventas totales:

Tabla 36. Costos de Ventas Totales de Setiembre del 2022 hasta Febrero del 2023.

<b>Tabla de Producción</b>	
<b>MES</b>	<b>VENTAS TOTALES</b>
Setiembre	S/ 111,661.06
Octubre	S/ 90,130.62
Noviembre	S/ 108,885.20
Diciembre	S/ 78,899.50
Enero	S/ 33,784.60
Febrero	S/ 24,686.90
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 448,047.88</b>

El monto total es de S/. 448,047.88 soles como ventas totales durante el estudio de seis meses en la empresa maderera, por lo que, el incremento de las ventas se debe a una simulación producida al implementar las propuestas de mejora en base a la ingeniería de



métodos y la metodología de las 5S para incrementar la productividad en el área de producción.

Finalmente, reemplazando con los datos hallados anteriormente, se tiene lo siguiente:

$$\text{Productividad total} = \frac{\text{Ventas totales}}{\text{Costos totales}}$$

$$\text{Productividad total} = \frac{\text{S/. 448,047.88}}{\text{S/. 416,251.37}}$$

$$\text{Productividad total} = 1.076$$

La productividad total propuesta del área de producción hallada es de 1.076, aumentando 0.046 de la productividad actual.

#### 4.25. Costos de implementación de propuesta

La propuesta presentada implica costos para su aplicación, por lo tanto, se llevó a cabo el siguiente análisis económico-financiero:

Tabla 37. Costos de implementación de propuesta.

Propuesta	Actividad	Descripción	Costo total	
Metodología de las 5S	Procedimientos sobre 5S para cada trabajador	4 procedimientos Impresión (S/ 2.20 c/u)	S/ 8.80	
	Capacitación	Asesor que explique la metodología de las 5S	S/ 2,500.00	
	Material a utilizar	Plumones		S/ 4,500.00
		Tarjetas rojas		
		Carteles		
		Hojas bond		
	Micas			
	Utensilios de limpieza			
	Implementación	01 encargado	S/ 300.00	
	Programa de motivación	Premio para 1 colaborador con mejor resultado	S/ 400.00	
	Costo total de las 5S		S/ 7,708.80	
Herramientas de Ingeniería de métodos	Modificación de la distribución	Ubicar y mover material va a requerir a 4 personas (S/50.00) en 3 días de trabajo	S/ 600.00	
	Costo total de herramientas de ingeniería de métodos		S/ 600.00	
Análisis ABC	Implementación de un sistema de inventarios	Reunión con el gerente general y administrador para fijar los requerimientos del sistema.	S/ 100.00	
		Capacitación del personal.	S/ 350.00	
	Implementación de la codificación	Impresión de los códigos y etiquetas de los productos	S/ 1,000.00	
	Costo total del análisis ABC		S/ 1,450.00	
	<b>Costo total</b>		<b>S/ 9,758.80</b>	

## 4.26. Resultados

Tabla 38. Cuadro comparativo de resultados obtenidos en base a la propuesta de mejora.

RESULTADOS OBTENIDOS EN BASE A LA PROPUESTA DE MEJORA		
MÉTODO	ESTADO ACTUAL	PROPUESTO
LAYOUT	La empresa maderera cuenta con cinco espacios destinados al almacenamiento del material, estos espacios se encuentran completamente apiñados, desordenados y una clara falta de organización del material.	En lo 5 almacenes se ubicaron los materiales de acuerdo a la frecuencia de demanda y la durabilidad que estos tienen.
Metodología de las 5S.	De acuerdo a la evaluación se obtuvo como resultado en que la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta "S" tiene un nivel de cumplimiento de 32%, 30%, 31.43%, 20% y 26.15% respectivamente.	El resultado del diagnóstico de cumplimiento de la primera S incrementó a 92% referente a una correcta clasificación de los materiales. Por otro lado, referente a la segunda, tercera, cuarto y quinta S acrecentó el nivel de cumplimiento a un 96,67%, 97,14%, 90,00% y 100.00% respectivamente.
DOP	El proceso de Elaboración de madera cortada y dimensionada toma un tiempo de 91.87 min.	El proceso de Elaboración de madera cortada y dimensionada disminuyo en un 5.75 min, obteniendo como resultado 86.12 min.
DAP	En el Diagrama de Análisis Detallado se cuenta con las siguientes actividades: 15 operaciones, 6 inspecciones, 1 operación combinada, 3 transportes, 2 demoras y 3 almacenamientos. Cabe mencionar que se tiene como tiempo total de 160.14 min y 16.8 metros de distancia recorrida.	Se propone a la empresa distribuir el material que se vende con más frecuencia en el almacén 3 (ver figura 19) que cuenta con 150.14 minutos de tiempo de realización de las actividades y 13 metros de 100 recorrido. Concluyéndose en que se ahorra 35 minutos de tiempo y 8.4 metros distancia de recorrido en el proceso de producción.
Diagrama de recorrido	El almacén 1 (ver figura 17) cuenta con 185.14 minutos de tiempo de realización de las actividades y 21.4 metros de recorrido, el almacén 2 (ver figura 18) con 170.14 minutos de tiempo de realización de las actividades y 18.2 metros de recorrido, el almacén 3 (ver figura 19) con 150.14 minutos de tiempo de realización de las actividades y 13 metros de recorrido, el almacén 4 (ver figura 20) con 150.14 minutos de tiempo de realización de las actividades y 13 metros de recorrido, así mismo, en el almacén 5 (ver figura 21) con 150.14 minutos de tiempo de realización de las actividades y 13 metros de recorrido.	En base al análisis del proceso productivo, se propone optar utilizar con mayor frecuencia el diagrama de recorrido del almacén 3 (ver figura 27) y el almacén 4 (ver figura 28), ya que, al utilizar ambos diagramas se minimiza la distancia de recorrido de producción.
Productividad en el Proceso de Corte	Se obtuvo 50 unidades cortadas/h-h.	La Productividad en el Proceso de Corte aumentó en un 14.58 unidades cortadas/h-h, obteniendo así un 64.58 unidades cortadas/h-h.
Productividad en proceso de selección y extracción de la madera del área de almacén.	Se obtuvo 4.25 unidades seleccionadas y extraídas/h-h.	La Productividad en proceso de selección y extracción de la madera del área de almacén aumentó en un 4.5 unidades seleccionadas y extraídas/h-h, obteniendo así un 8.75 unidades seleccionadas y extraídas/h-h.
Productividad Total del Área de Producción.	Eficacia: 89.28 %.	La eficacia del área de producción propuesto es de 97.90%, aumentó un 8.62% de la eficacia actual de la empresa.
	Eficiencia: 86.34 %.	La eficiencia del área de producción propuesto es de 96.66%, aumentó un 10.32% de la eficiencia actual de la empresa.
	<b>PRODUCTIVIDAD TOTAL</b>	
	1.046	La productividad total propuesta del área de producción hallada es de 1.075, aumentando 0.031 de la productividad actual.

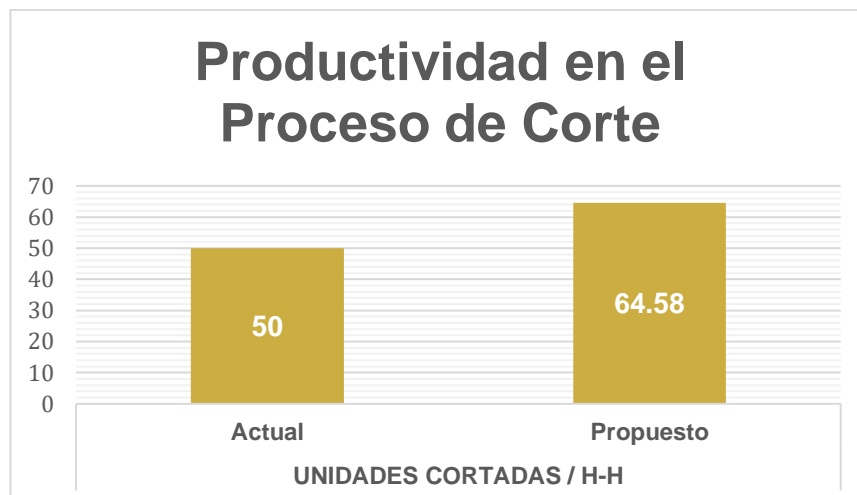


Figura 38. Gráfico de barras de la Productividad en el Proceso de Corte.

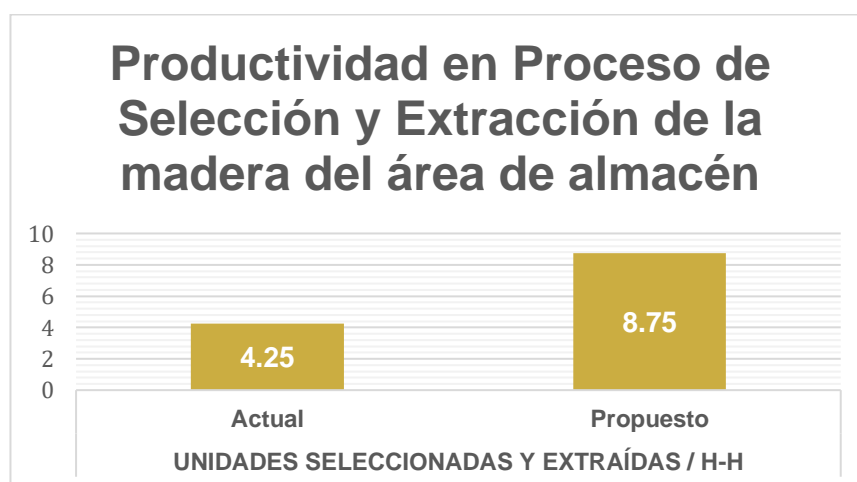


Figura 39. Gráfico de barras de la Productividad en el Proceso de Selección y Extracción de la madera de la madera del área de almacén.

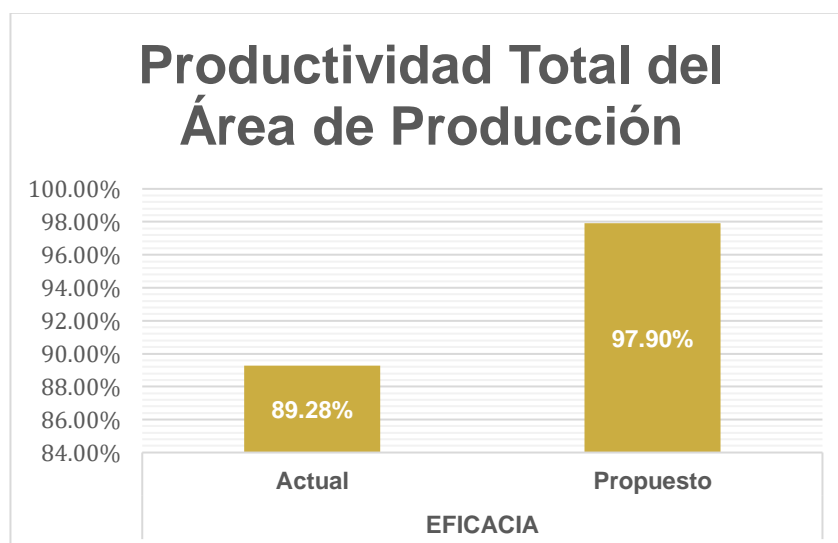


Figura 40. Gráfico de barras de la eficacia del área de Producción.

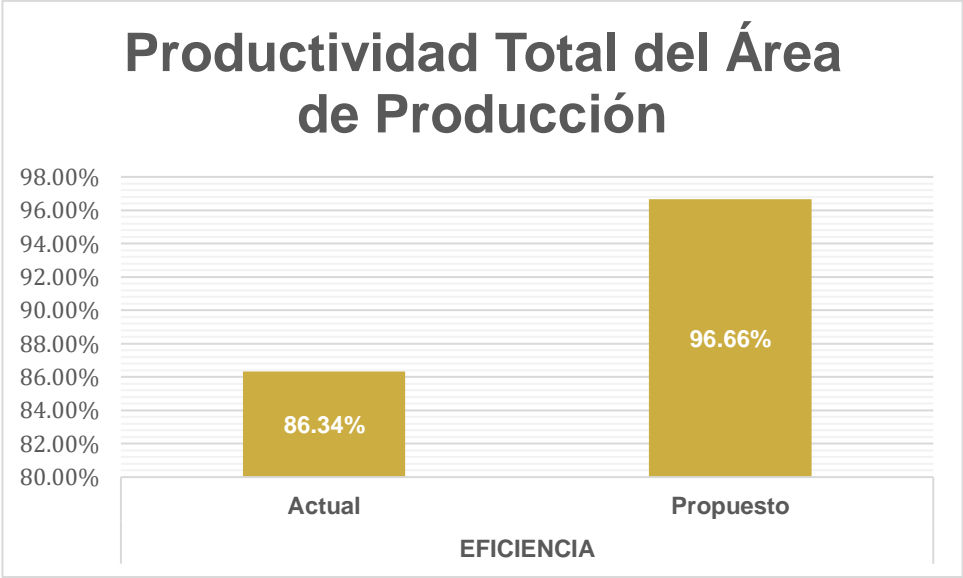


Figura 41. Gráfico de barras de la eficiencia del área de Producción.

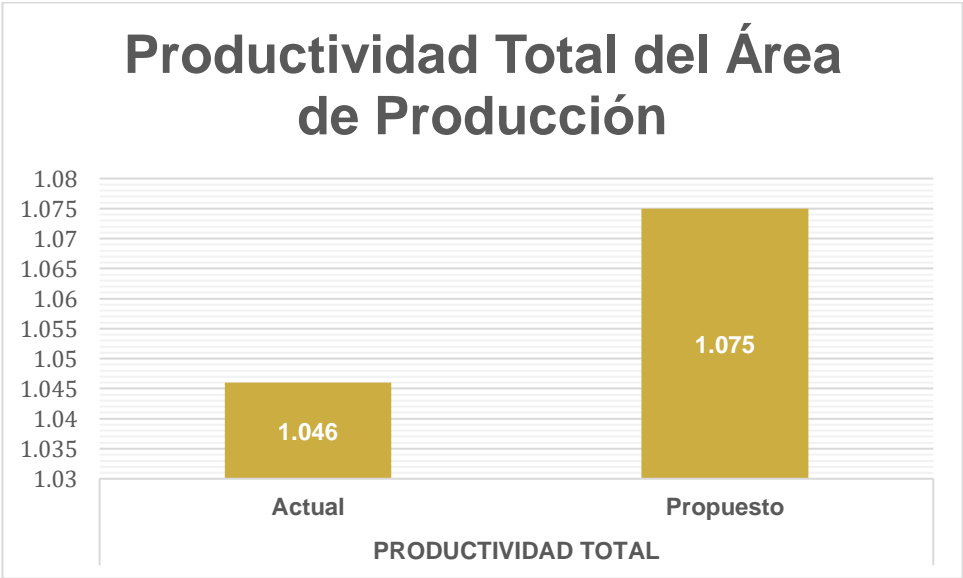


Figura 42. Gráfico de barras de la PRODUCTIVIDAD TOTAL del área de Producción.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

**Primera:** El análisis de eficiencia en el área de producción de la empresa maderera revela su ineficacia. De acuerdo con el número de pedidos entregados a tiempo frente a los solicitados, la eficiencia se sitúa en un 57.05%. Este problema se atribuye a la pérdida de tiempo al buscar el material necesario en el almacén.

**Segunda:** La eficacia en el área de producción tampoco es adecuada, con un resultado del 86.88%. Este déficit se origina en la incorrecta disposición de los materiales en los almacenes, generando retrasos en la producción del producto final.

**Tercera:** La productividad en el área de producción es considerablemente baja, con una relación de ventas totales a costos de producción de solo 1.030 durante seis meses. Es crucial aumentar este valor para garantizar la calidad del servicio y de los productos, así como para mejorar la rentabilidad y competitividad en el mercado.

**Cuarta:** Las actividades en el área de producción se llevan a cabo de manera empírica, careciendo de herramientas de ingeniería de métodos y de la metodología de las 5S. Esta falta de enfoque adecuado afecta negativamente la productividad, impidiendo a la empresa cumplir con las expectativas del cliente y competir en el mercado.

**Quinta:** La implementación de la Metodología 5S y herramientas de Ingeniería de Métodos en la empresa Maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L. ha resultado en un aumento de la productividad, pasando de 1.030 a 1.076, representando un incremento de 0.046 en comparación con la situación actual de la empresa.

## 5.2. RECOMENDACIONES

**Primera:** Se recomienda a la empresa maderera implementar la Metodología de las 5S. Este enfoque permitirá mantener el orden mediante la clasificación por tipos de familias según el material, la diferenciación entre materiales útiles y no útiles, la estandarización del plan de actividades, y la disciplina para formar hábitos en los trabajadores. Todo ello reducirá el tiempo de búsqueda de materiales en los almacenes, acelerando la producción y garantizando un incremento en la productividad.

**Segunda:** Se sugiere a la representante legal de la empresa maderera implementar herramientas de Ingeniería de Métodos para mejorar la distribución de espacios en los almacenes y optimizar el recorrido de producción del material según la frecuencia requerida por el cliente. Además, se propone implementar un layout específico para maximizar la eficiencia en el recorrido de producción.

**Tercera:** Se recomienda a la gerenta general implementar tanto herramientas de Ingeniería de Métodos como la Metodología de las 5S para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa maderera Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L. A pesar del costo asociado de 9,758.80 soles, los beneficios económicos y operativos compensarán esta inversión.

**Cuarta:** Se sugiere la implementación de herramientas de Ingeniería de Métodos y la Metodología de las 5S para mejorar la productividad en el proceso de corte, selección y extracción de la madera del almacén, elevando la productividad total del área de producción de 1.030 a 1.076. Este aumento en la productividad permitirá a la empresa ser competitiva en el mercado y satisfacer las necesidades de los clientes.

**Quinta:** Se recomienda llevar a cabo más investigaciones utilizando software de simulación para determinar rutas y lograr una mayor optimización en los procesos de producción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILERA, A. El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Cofín Habana* [en línea]. 2017, 12(2), 322-343 97 [fecha de consulta: 25 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/cofin/v11n2/cofin22217.pdf>

AGUIRRE, A., COBOS, O y TRELLES, A. Diagnóstico y recomendaciones al proceso de producción de pallets especiales en una pyme manufacturera de madera utilizando un Enfoque de Procesos y Lean Manufacturing. Tesis (Título de Licenciada en Gestión). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2019. 4-5-14-153pp. [fecha de consulta: 21 de noviembre de 2022]. Disponible en: [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14398/AGUIRRE\\_COBOS\\_TRELLES\\_DIAGNOSTICO\\_Y\\_RECOMENDACIONES\\_AL\\_PROCESO\\_DE\\_PROD UCCION\\_DE\\_PALLETS\\_ESPECIALES\\_E\\_UNA\\_PYME.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14398/AGUIRRE_COBOS_TRELLES_DIAGNOSTICO_Y_RECOMENDACIONES_AL_PROCESO_DE_PROD UCCION_DE_PALLETS_ESPECIALES_E_UNA_PYME.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

ALVAREZ, Y. Propuesta de mejora de la gestión en los procesos operativos de una empresa minera artesanal para incrementar su productividad Arequipa 2020. *Alicia Concytec* [en línea]. 2020, 97 [fecha de consulta: 25 de diciembre de 2022]. Disponible en: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM\\_2dac0c6521dbc9c06b6d53e24659525e/Description#tabnav](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM_2dac0c6521dbc9c06b6d53e24659525e/Description#tabnav)

ARRIETA, J. Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, cedis). *J. econ. Finance adm. Sci.* [en línea]. Enero, 2011, 16(30), 83-96 [fecha de consulta: 23 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/jefas/v16n30/a07v16n30.pdf>

BENAVIDES, N. y VERA, K. Gestión logística para mejorar la productividad en la empresa DANPER Trujillo S.A.C. Sede Arequipa, 2019. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2021, 11-31-69pp. [fecha de consulta: 29 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8271/Benavides%20Delgado%2C%20Nilton%20%26%20Vera%20Sandoval%2C%20Kattia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CHOLOTA, L. Las líneas de producción y su incidencia en la calidad de los productos de la empresa ALHICE. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Ambato-Ecuador: Universidad

Técnica de Ambato, 2014, 47pp. [fecha de consulta: 21 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8231/1/190%20o.e..pdf>

CHOQUE, T. Implementación de lean manufacturing para mejorar la productividad en el centro de servicios de la Empresa METSO Perú S.A, Arequipa 2022. Tesis (Título de Ingeniero Mecánico). Arequipa: Universidad Autónoma San Francisco, 2022, 10-29-53-54pp. [fecha de consulta: 21 de noviembre de 2022].

CORREA, A., GÓMEZ, R. y CANO, J. Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Estudios Gerenciales* [en línea]. Octubre-diciembre, 2010, 26(117), 145-171 [fecha de consulta: 23 de noviembre de 2022]. ISSN: 0123-5923. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/212/21218551008.pdf>

CORREA, A., et al. La Ingeniería de Métodos y Tiempos como herramienta en la Cadena de Suministro. *Revista Soluciones de Postgrado EIA* [en línea]. Enero-junio, 2012, 8, 89-109 [fecha de consulta: 24 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://revistas.eia.edu.co/index.php/SDP/article/view/356>

DÍAZ, S y RUIZ, D. Diseño del proceso productivo en la empresa madereras Cabanillas y servicios generales S.R.L. para incrementar la productividad. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2019. 94 pp. [fecha de consulta: 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/219837250>

DE LA CRUZ, P. El hipotético-deductivismo en la explicación de las ciencias sociales. *Horizonte de la Ciencia* [en línea]. 2020, 10(18) [fecha de consulta: 26 de noviembre de 2022]. DOI: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570968990003>. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5709/570968990003/570968990003.pdf>

ESCALANTE O. Modelo de balance de línea para mejorar la productividad en una empresa de procesamiento de vidrio templado. *Industrial Data* [en línea]. Enero - Junio 2021, 24(1) fecha de consulta: 26 de noviembre de 2022]. ISSN: 1810-9993. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S181099932021000100219&lang=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S181099932021000100219&lang=es)

FAO [en línea]. LA INDUSTRIA DE LA MADERA EN EL PERÚ, 2018 2021 [fecha de consulta: 28 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i8335es/l8335ES.pdf>



FAOSTAT-Forestal [en línea]. Producción y consumo de los productos forestales, 2021 [fecha de consulta: 26 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/forestry/statistics/80938@180723/es/>

FERNANDEZ, C y BAPTISTA, P. *Metodología de Investigación* [en línea]. Sexta edición, McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014 [fecha de consulta: 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: Chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.esup.edu.pe/wpcontent/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20BaptistaMetodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

FONTALVO, T, DE LA HOZ, E. y MORELOS, J. La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión Empresarial* [en línea]. 2017, 15(2), 47-60 [fecha de consulta: 25 de noviembre de 2022]. DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375>. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v16n1/1692-8563-diem-16-01-00047.pdf>

FONTALVO, T., et al. La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión empresarial* [en línea]. 2017, 15(2), 47-60 [fecha de consulta: 20 de noviembre de 2022]. DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375>. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v16n1/1692-8563-diem-16-01-00047.pdf>

GANGA, F., et al. Alcances teóricos al concepto de eficiencia organizativa: una aproximación a lo universitario. *Revista LIDER* [en línea]. Mayo, 2016, 18(29), 75-97 [fecha de consulta: 25 de noviembre de 2022]. ISSN: 0719-526. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7301578>

GONZALES, J. Diagrama de flujo y su relación con la vida cotidiana. Tesis (Título de Ingeniera en Marketing). Machala: Universidad Técnica de Machala, 2019, 13 pp. [fecha de consulta: 24 de noviembre de 2022]. Disponible en: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14847/1/E4389\\_GONZALEZ%20ESPINOSA%20JENNIFFER%20XIOMARA.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14847/1/E4389_GONZALEZ%20ESPINOSA%20JENNIFFER%20XIOMARA.pdf)

HERRERA, W. y VALENCIA, N. Diseño de la herramienta de mejora lean production para incrementar la productividad en una empresa maderera, Cajamarca. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2019. 11-12-14- 15- 83- 83pp. [fecha de consulta: 21 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22443>

JARAMILLO, C y BOLAÑOS, V. Plan de Mejoramiento del Área de Producción de la Empresa Mundo Maderas de Colombia S.A.S. Tesis (Título de Administración de Empresas). Santiago de Cali: Universidad del Valle, 2020. 15-16-17pp [fecha de consulta: 21 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/18077/3845-J37pla4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

JONES, C. y MONTOYA, A. INCREMENTAR La productividad basado en la metodología 5's para una empresa maderera en Pucallpa-2021. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2021. 145 pp. [fecha de consulta: 21 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/items/c58e8fdc-272a-412e-8817-e865a8d41df2/full>

LARA, C y LUNG, A. Trabajo de mejora del almacén en una empresa comercializadora de equipos industriales: APTEIN S.A.C. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad de Lima, 2020. 54 pp. [fecha de consulta: 21 de noviembre de 2022]. Disponible en: [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/11658/Lara\\_Tiravanti\\_Claudia\\_Ver%C3%B3nica.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/11658/Lara_Tiravanti_Claudia_Ver%C3%B3nica.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MARCÍAS, R., et al. Análisis de la cadena de suministro por clasificación ABC: el caso de una empresa mexicana. *Revista Academia & Negocios* [en línea]. 2019, 4(2), 83-94 [fecha de consulta: 24 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5608/560859050001/html/>

MARÍN, O y PARRA, D. Propuesta de diseño en distribución en planta para mejorar la eficiencia del proceso productivo en la empresa maderas Leandro. *Programa de Ingeniería Industrial* [en línea]. 2019. [fecha de consulta: 22 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/523626767/PROPUESTA-DE-DISENO-procesos-industriales>

MEDINA, J. Modelo integral de productividad, aspectos importantes para su implementación. *Revista Escuela de Administración de negocios* [en línea]. Julio-diciembre, 2010, 69, 110-119 [fecha de consulta: 20 de noviembre de 2022]. ISSN: 0120-8160. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/206/20619966006.pdf>

MENDOZA, B. Nivel de estrés académico en estudiantes de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Tumbes – 2020. Tesis (Título de Licenciada en Psicología). Tumbes: Universidad Nacional de Tumbes, 2022, 33 pp. [fecha de consulta:

28 de noviembre de 2022]. Disponible en:

<https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/2581/TESIS%20-%20MENDOZA%20LEON.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MENDOZA, J y GARZA, J. La medición en el proceso de investigación científica: Evaluación de validez de contenido y confiabilidad. *Innovaciones de Negocios* [en línea]. 2009, 6(1), 17-32 [fecha de consulta: 25 de noviembre de 2022]. ISSN: 1665-9627. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/12508/1/A2.pdf>

MONTAÑO, K., et al. Métodos de trabajo para mejorar la competitividad del sistema de uva de mesa sonorense. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo regional* [en línea]. Diciembre, 2018, 52(28), 1-125 [fecha de consulta: 24 de noviembre de 2022]. ISSN: 2395-9169. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/esracdr/v28n52/0188-4557-esracdr-28-52-00009.pdf>

OCOLA, N. Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de procesos de la empresa AMI Servicios S.A.C, Arequipa 2021. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Arequipa: Universidad Cesar Vallejo, 2022, 1-2-95-96pp. fecha de consulta: 21 de diciembre de 2022]. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/91516/Ocola\\_ANY-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/91516/Ocola_ANY-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

OLIVERA, R y VÁSQUEZ, L. Plan de mejora de la productividad en la fabricación de pallets mediante la aplicación de la ingeniería de métodos en la empresa maderera Nuevo Perú S.A.C. Chiclayo. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2020. 84 pp. [fecha de consulta: 21 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8074/Olivera%20Gil%2c%20Roiber%20%26%20V%c3%a1squez%20Maldonado%2c%20Leliz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

OTZEN, T. y MANTEROLA, C. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol* [en línea]. 2017, 31(1), 227-232 142 [fecha de consulta: 24 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

ROJAS, F y PANIAGUA, A. Una Propuesta para la Implementación y Evaluación de Capacitación en Farmacia Comunitaria: Clasificación ABC De Inventarios y su Impacto en el Grado de Apalancamiento Operativo. *Revista Electrónica Gestión de las Personas y Tecnología* [en línea]. Agosto, 2012, 5(14), 137-152 [fecha de consulta: 5 de diciembre de

2022]. E-ISSN: 0718-5693. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477847112011>

ROMERO, E. y DÍAZ, J. El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)* [en línea]. 2010, XL (3-4), 127-142 [fecha de consulta: 24 de noviembre de 2022]. ISSN: 0185-1284. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/pdf/270/27018888005.pdf>

SALAS, M. Análisis y mejora de los procesos de mercadería importada del centro de distribución de una empresa RETAIL. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013, 47 pp. [fecha de consulta: 24 de noviembre de 2022]. Disponible en:  
[https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4917/SALAS\\_MARIO\\_PROCESOS\\_MERCADERIA\\_IMPORTADA\\_DISTRIBUCION\\_EMPRESA\\_RETAIL.pdf?sequence=1](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4917/SALAS_MARIO_PROCESOS_MERCADERIA_IMPORTADA_DISTRIBUCION_EMPRESA_RETAIL.pdf?sequence=1)

SOUSA, V., et al. Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. parte 1: diseños de investigación cuantitativa. *Revisión de diseños de investigación* [en línea]. Mayo-junio, 2007, 15(3) [fecha de consulta: 2 de diciembre de 2022]. Disponible en:  
<https://www.scielo.br/j/rlae/a/7zMf8XypC67vGPrXVrVFGdx/?format=pdf&lang=es>

TINOCO, O., et al. Aplicación de las 5S para mejorar la percepción de cultura de calidad en microempresas de confecciones textiles en el Cono Norte de Lima. *Industrial Data* [en línea]. Enero-junio, 2016, 19(1), 33-37 142 [fecha de consulta: 24 de noviembre de 2022]. ISSN: 1560-9146. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/816/81650062005.pdf>

URBANO-APARICIO, J., et al. Mejora de la productividad en una empresa manufacturera del norte del estado de Veracruz. *Conciencia Tecnológica* [en línea]. 2021, 61, [fecha de consulta: 24 de noviembre de 2022]. ISSN: 1405-5597. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94467989005>

VARGAS E. y CAMERO J. Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera [en línea]. Julio - diciembre, 2021, 24(2), [fecha de consulta: 24 de noviembre de 2022]. ISSN: 1810-9993. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S181099932021000200249&lang=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S181099932021000200249&lang=es)

VARGAS-HERNÁNDEZ, J., et al. Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta lean manufacturing. *Revista digital FCE – UNLP* [en

línea]. Julio, 2018, 11, 81-95 [fecha de consulta: 21 de noviembre de 2022]. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/journal/5116/511654337007/html/>

VILLAGÓMEZ, L. Análisis de la estructura y funcionamiento de la industria maderera primaria en la provincia de Bolívar. Tesis (Magíster en Administración de Empresas). Quito: Universidad Anida Simón Bolívar, 2018, 11-12-13- 66pp [fecha de consulta: 29 de diciembre de 2022]. Disponible en:  
<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6192/1/T2621-MAE-Villagomez-Analisis.pdf>

VILLANUEVA, D. Propuesta de Optimización en el Proceso de Fabricación de Muebles en PYMES, Caso: Mueblerías “ALEXIS” S.R.L. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Arequipa: Universidad Tecnológica del Perú, 2019, 3-104 pp. [fecha de consulta: 29 de noviembre de 2022]. Disponible en:  
[https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2849/Diego%20Villanueva\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2849/Diego%20Villanueva_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## ANEXOS

### ANEXO A

GUÍA DE ENTREVISTA			
Empresa:	Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L.	Fecha:	1/09/2022
Elaborado por:	Deysi Mirian Cruz Vilca	RUC:	20600140303
Entrevistada:	Luz Marina Vilca Chijcheapaza - Gerenta General		

N°	PREGUNTAS
1	¿Cuáles son los pasos que realiza para atender al cliente y entregarle el producto solicitado?
2	¿Cómo es la disposición actual de las mercancías en el almacén?
3	¿El material del almacén tienen un sistema logístico? En caso la respuesta sea afirmativa, ¿en qué consiste?
4	¿Con qué frecuencia se realiza el proceso de inventario en el almacén?
5	¿Tienen un plan de mantenimiento? En caso la respuesta sea afirmativa, ¿con que frecuencia se realiza?
6	¿Existe en la empresa algún método o reglamento para mantener el orden y limpieza en el almacén? ¿Qué opina al respecto? ¿Es favorable o perjudicial?
7	¿Qué opinión le genera buscar un producto en el almacén y no lograr ubicarlo?
8	¿Qué problemas surgen al no encontrar un producto en el lugar donde debería estar?
9	¿Por qué cree usted que ocurre esta dificultad al buscar una mercancía?
10	¿Qué opina sobre aplicar una mejora dentro del almacén para poder reducir el tiempo de búsqueda de una mercancía y garantizar un óptimo servicio al cliente?

## ANEXO B

OBSERVACIÓN	DÍA	HORA	ACTIVIDAD
#1	Día 1	8:00 a.m.	NO PRODUCTIVO
#2	Día 1	9:00 a.m.	PRODUCTIVO
#3	Día 1	9:30 a.m.	NO PRODUCTIVO
#4	Día 1	10:00 a.m.	PRODUCTIVO
#5	Día 1	10:30 a.m.	NO PRODUCTIVO
#6	Día 1	11:00 a.m.	PRODUCTIVO
#7	Día 1	11:30 a.m.	NO PRODUCTIVO
#8	Día 1	12:00 p.m.	PRODUCTIVO
#9	Día 1	12:30 p.m.	NO PRODUCTIVO
#10	Día 1	2:00 p.m.	NO PRODUCTIVO
#11	Día 1	2:30 p.m.	PRODUCTIVO
#12	Día 1	3:00 p.m.	NO PRODUCTIVO
#13	Día 1	3:30 p.m.	NO PRODUCTIVO
#14	Día 1	4:00 p.m.	PRODUCTIVO
#15	Día 2	8:00 a.m.	NO PRODUCTIVO
#16	Día 2	9:00 a.m.	PRODUCTIVO
#17	Día 2	9:30 a.m.	NO PRODUCTIVO
#18	Día 2	10:00 a.m.	PRODUCTIVO
#19	Día 2	10:30 a.m.	NO PRODUCTIVO
#20	Día 2	11:00 a.m.	NO PRODUCTIVO
#21	Día 2	11:30 a.m.	NO PRODUCTIVO
#22	Día 2	12:00 p.m.	NO PRODUCTIVO
#23	Día 2	12:30 p.m.	PRODUCTIVO
#24	Día 2	2:00 p.m.	NO PRODUCTIVO
#25	Día 2	2:30 p.m.	NO PRODUCTIVO
#26	Día 2	3:00 p.m.	PRODUCTIVO
#27	Día 2	3:30 p.m.	NO PRODUCTIVO
#28	Día 2	4:00 p.m.	PRODUCTIVO
#29	Día 3	8:00 a.m.	PRODUCTIVO
#30	Día 3	9:00 a.m.	NO PRODUCTIVO
#31	Día 3	9:30 a.m.	NO PRODUCTIVO
#32	Día 3	10:00 a.m.	PRODUCTIVO
#33	Día 3	10:30 a.m.	PRODUCTIVO
#34	Día 3	11:00 a.m.	NO PRODUCTIVO
#35	Día 3	11:30 a.m.	NO PRODUCTIVO
#36	Día 3	12:00 p.m.	PRODUCTIVO
#37	Día 3	12:30 p.m.	NO PRODUCTIVO
#38	Día 3	2:00 p.m.	NO PRODUCTIVO
#39	Día 3	2:30 p.m.	PRODUCTIVO
#40	Día 3	3:00 p.m.	NO PRODUCTIVO
#41	Día 3	3:30 p.m.	NO PRODUCTIVO
#42	Día 3	4:00 p.m.	PRODUCTIVO
#43	Día 4	8:00 a.m.	NO PRODUCTIVO
#44	Día 4	9:00 a.m.	PRODUCTIVO
#45	Día 4	9:30 a.m.	NO PRODUCTIVO
#46	Día 4	10:00 a.m.	PRODUCTIVO
#47	Día 4	10:30 a.m.	PRODUCTIVO
#48	Día 4	11:00 a.m.	PRODUCTIVO
#49	Día 4	11:30 a.m.	NO PRODUCTIVO
#50	Día 4	12:00 p.m.	PRODUCTIVO
#51	Día 4	12:30 p.m.	PRODUCTIVO
#52	Día 4	2:00 p.m.	NO PRODUCTIVO
#53	Día 4	2:30 p.m.	NO PRODUCTIVO
#54	Día 4	3:00 p.m.	NO PRODUCTIVO
#55	Día 4	3:30 p.m.	PRODUCTIVO
#56	Día 4	4:00 p.m.	NO PRODUCTIVO
#57	Día 5	8:00 a.m.	PRODUCTIVO
#58	Día 5	9:00 a.m.	NO PRODUCTIVO
#59	Día 5	9:30 a.m.	PRODUCTIVO
#60	Día 5	10:00 a.m.	NO PRODUCTIVO
#61	Día 5	10:30 a.m.	PRODUCTIVO
#62	Día 5	11:00 a.m.	PRODUCTIVO
#63	Día 5	11:30 a.m.	NO PRODUCTIVO
#64	Día 5	12:00 p.m.	NO PRODUCTIVO
#65	Día 5	12:30 p.m.	PRODUCTIVO
#66	Día 5	2:00 p.m.	NO PRODUCTIVO
#67	Día 5	2:30 p.m.	NO PRODUCTIVO
#68	Día 5	3:00 p.m.	PRODUCTIVO
#69	Día 5	3:30 p.m.	NO PRODUCTIVO
#70	Día 5	4:00 p.m.	NO PRODUCTIVO

# ANEXO C


MUESTREO DE TRABAJO																
Empresa:	Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L.						RUC:	20600140303						Hoja:	1 de 1	
Elaborado por:	Deysi Mirian Cruz Vilca						Cantidad de operarios:	2						Fecha:	26 al 30 de diciembre	
OBSERVACIONES	Tiempo aleatorio	Actividades productivas							Actividades no productivas					Observaciones totales	Porcentaje productivo	Porcentaje no productivo
		Inspección	Medición y selección	Retirar material del almacén	Corte	Cuantificar unidades	Ordenar	Limpiar	Uso del celular	Conversar	Visitas	Otros	Descripción de actividad no productiva			
#1																
#2																
#3																
#4																
#5																
#6																
#7																
#8																
#9																
#10																
#11																
#12																
#13																
#14																
#15																
#16																
#17																
#18																
#19																
#20																
#21																
#22																
#23																
#24																
#25																



ANEXO D

MUESTREO DE TRABAJO											
Empresa:	Corporación y Representaciones J.L. E.I.R.L.					RUC:	20600140303	Hoja:	1 de 1		
Elaborado por:	Deysi Mirian Cruz Vilca					Cantidad de operarios:	2	Fecha:	26 al 30 de diciembre		
OBSERVACIONES	Tiempo aleatorio	Actividades productivas							Observaciones totales	Porcentaje productivo	
		Inspección	Medición y selección	Retirar material del almacén	Corte	Cuantificar unidades	Ordenar	Limpiar			
#1											
#2											
#3											
#4											
#5											
#6											
#7											
#8											
#9											
#10											
#11											
#12											
#13											
#14											
#15											
#16											
#17											
#18											
#19											
#20											
#21											
#22											
#23											
#24											
#25											

## ANEXO E

		CHECKLIST BASADO EN LAS 5S				
Evaluado por:					Hoja:	
Área:					Fecha:	
N°	Descripción	Puntaje				
		1	2	3	4	5
<b>Seiri - Clasificación</b>						
1	¿Se puede encontrar los materiales con facilidad?					
2	¿No hay mercancías dañadas u obsoletas?					
3	¿No se presentan obstrucciones en los pasillos?					
4	¿Todos los objetos ubicados en el almacén son necesarios?					
5	¿Las mercancías dañadas u obsoletas están identificadas y separadas?					
		<b>Total</b>				
<b>Seiton - Orden</b>						
6	¿El material está correctamente ubicado y ordenado?					
7	¿Los productos que al final no son vendidos se vuelven a colocar en su lugar?					
8	¿Se logra ubicar fácilmente cada mercancía?					
9	¿Existe señalización adecuada?					
10	¿Existe un correcto registro de inventarios?					
11	¿La cantidad de material es la adecuada?					
		<b>Total</b>				
<b>Seiso - Limpieza</b>						
12	¿El área del almacén a simple vista se observa limpio?					
13	¿El piso se encuentran libres de suciedad?					
14	¿Existen procedimientos para asegurar la limpieza en el almacén?					
15	¿Los utensilios de limpieza son suficientes y fáciles de localizar?					
16	¿El operador limpia continuamente su puesto de trabajo?					
17	¿Existen procedimientos para asegurar la limpieza en el almacén?					
18	¿Existen un plan de limpieza?					
		<b>Total</b>				
<b>Seiketsu - Estandarización</b>						
19	¿Existen procedimientos que garanticen el cumplimiento de las tres primeras S?					
20	¿El personal cumple con las tres primeras S para mantener el orden y limpieza?					
21	¿Se usa procedimientos claros, escritos y actuales?					
22	¿Existe un cronograma para garantizar el cumplimiento de las tres primeras S?					
		<b>Total</b>				
<b>Shitsuke - Disciplina</b>						
23	¿Se observa respeto de parte del personal hacia las normas de la empresa?					
24	¿El personal está capacitado para poner en práctica los procedimientos?					
25	¿Todo el personal está comprometido a cumplir con todo lo establecido?					
26	¿Las actividades que mantienen relación con las 5S se están realizando?					
		<b>Total</b>				
<b>Guía de calificación</b>		<b>Criterio de acuerdo al % de cumplimiento</b>				
1 = Totalmente en desacuerdo		0 - 20% = Malo				
2 = En desacuerdo		21 - 40% = Insuficiente				
3 = Ni de acuerdo ni desacuerdo		41 - 60% = Normal				
4 = De acuerdo		61 - 80% = Bueno				
5 = Totalmente de acuerdo		81 - 100% = Excelente				

ANEXO F

	<b>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>	Código: JL-SG-C-01
		Versión: 00
		Emisión: 5/01/2023
		Página 1 de 1

## **POLÍTICA DE CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5S**

CORPORACIÓN Y REPRESENTACIONES J.L. E.I.R.L., ubicada en la ciudad de Juliaca, Jr. Apurímac Nro. 1526 Cercado, empresa dedicada a la venta y distribución de madera (tableros, listones, tablas y machimbrado) de todo tipo de especie para satisfacer las expectativas de nuestros clientes con el mejor servicio, es por ello que nuestra política de calidad establece:

- Mejorar continuamente el desempeño de los procesos de corte y de servicio al cliente para satisfacer sus necesidades.
- Cumplir con todos los requisitos, tanto los expresados por nuestros clientes, como los legales o reglamentarios comprometidos en el cuidado medioambiental que pueden ser aplicados a nuestras actividades y aquellos establecidos por la empresa.
- Formar y capacitar a nuestro personal, para que puedan asumir sus responsabilidades productivas aplicando las primeras tres S.
- Velar por el cumplimiento del plan de actividades y las tareas a realizar.
- Informar con frecuencia al supervisor de operaciones sobre las puntuaciones obtenidas después de las evaluaciones.

.....  
Luz Marina Vilca Chijchiapaza  
Gerente General

Elaborado por:	Revisado por:
Deysi Mirian Cruz Vilca Egresada de Ing. Industrial	José Luis Cruz Choque Supervisor de Producción

## ANEXO G

FAMILIAS POR ESPECIE	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
Lopuna	Este tipo de madera se utiliza fundamentalmente para la realización de muebles de todo tipo, pueden ser, sillas, mesas, camas, estantes, entre otros.	LU-0001
Zapote	Este tipo de madera sirve para resistencias mecánica y en construcción civil, ya que es moderadamente liviana y arden con facilidad.	ZA-0001
Caraña	Tiene un buen comportamiento al secado de mallas, es utilizado en laminados, cajonería y carpintería de obra.	CA-0001
Achihua	Es un tipo de madera que se usa en la construcción, sobre todo para el recubrimiento de muros exteriores y para tejas de madera. Esta madera es liviana a comparación de las otras.	ACH-0001
Bimba	Es un tipo de madera comercial, utilizada para la carpintería, obras civiles, ya que es un material que es fácil de trabajar para la mano de obra.	BI-0001
Quillabordón	Tiene una densidad alta y buena resistencia mecánica alta, es un tipo de madera fácil de aserrar y de regular trabajabilidad.	KI-0001
Ishpingo	Es una madera adecuada para láminas decorativas, construcción y mueblería donde se requiere una buena apariencia al público.	ISH-0001
Aguano	Es resistente a la mecánica, ya que es pesada y presenta contracciones lineales medianas, este tipo de madera es moderadamente difícil de aserrar, se utiliza para pisos, laminados, molduras, estructuras, etc.	AG-0001
Moena	Es una madera de alta resistencia, es utilizado para encofrados, construcción, acabados, muebles y armado de bastidores.	MO-0001

Sacsa	Es un tipo de madera resistente, utilizado para tijerales, mueblería en general y construcción civil.	SA-0001
Copaiba	La madera copaiba es fácil de aserrar y buena trabajabilidad al labrado, tiene resistencia mecánica mediana. Se usa para vigas, columnas, machimbrados, muebles y objetos torneados, entre otros.	CO-0001
Guacamayo	Madera de fácil aserrío, buena trabajabilidad con máquinas de carpintería, Se usa en estructuras, mangos de herramientas, durmientes, cajonerías, mueblería, entre otros.	GU-0001
Cedro	Se usa en revestimientos, actúa como gran aislante de ruido, posee gran resistencia, además de ser ligera.	CE-0001
Incapacay	Tipo de madera resistente a sus acabados, es durable, se usó en revestimientos, puertas, barandas, mueblería, entre otros.	INC-0001
Caimito	Este tipo de madera es densa, pesada y dura. Se usa en la construcción, carpintería fina, entre otros.	CAI-0001
Caoba	Es considerada una de las mejores maderas en la carpintería, es versátil y de gran calidad. Se usa para mobiliario interior, exterior, carpintería, chapas decorativas, torneados, embarcaciones, instrumentos musicales, entre otros.	CAO-0001