

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE GESTIÓN Y ALTA DIRECCIÓN



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 para obtener el título profesional de Licenciada en Gestión, con mención en Gestión Empresarial presentada por:

AGUIRRE LEAÑO, Ana Lucia	20111666
COBOS PALACIOS, Olenka	20105593
TRELLES VELIZ, Andrea Fiorella	20101627

Asesoradas por Mgtr. Miguel Córdova Espinoza

Lima, abril de 2019

La tesis

Diagnóstico y recomendaciones al proceso de producción de pallets especiales en una pyme manufacturera de madera utilizando un Enfoque de Procesos y Lean Manufacturing

ha sido aprobada

Mgtr. Jorge Mendoza Woodman
Presidente del Jurado

Mgtr. Miguel Córdova Espinoza
Asesor de la Tesis

Mgtr. Franco Alberto Riva Zaferson
Tercer Jurado

A mis padres, Luis y Rosa, por siempre estar conmigo, por confiar en mí y por los consejos, valores y principios inculcados. A mis hermanos, Luciano y Bianca, por su cariño, preocupación y apoyo incondicional. A mi asesor Miguel Córdova por su profesionalismo y compromiso. Al gerente general de la Maderera por su interés en la presente investigación.

Olenka Cobos

Agradezco a Dios por guiarme. A mi mamá, Miriam, por ser mi soporte y el mejor ejemplo de perseverancia, esfuerzo y amor incondicional. A mi papá, Marco, por demostrarme que la lucha es diaria y que los sueños se pueden alcanzar. A mis abuelos, Nelly y Manuel, a quienes amo con todo mi corazón y que siempre me han aconsejado. Agradezco a mi equipo, Andrea y Olenka, ya que sin ellas no se hubiera alcanzado esta meta.

Ana Lucia Aguirre

A mi familia, quienes fueron la motivación suficiente para dar más de mí día a día y trazar cada meta propuesta. A mis padres, Lupe y Ángel, por ser mi soporte, sin su apoyo no podría haber iniciado nada de esto. Para mi mamá, Auristela, sin todo su amor, soporte, fortaleza y, sobre todo, su fe en mí, no podría haber logrado nada de lo que soy.

“Todo esfuerzo y verdadero amor por lo que haces, puede llevarte a lugares impensables”.

Andrea Trelles

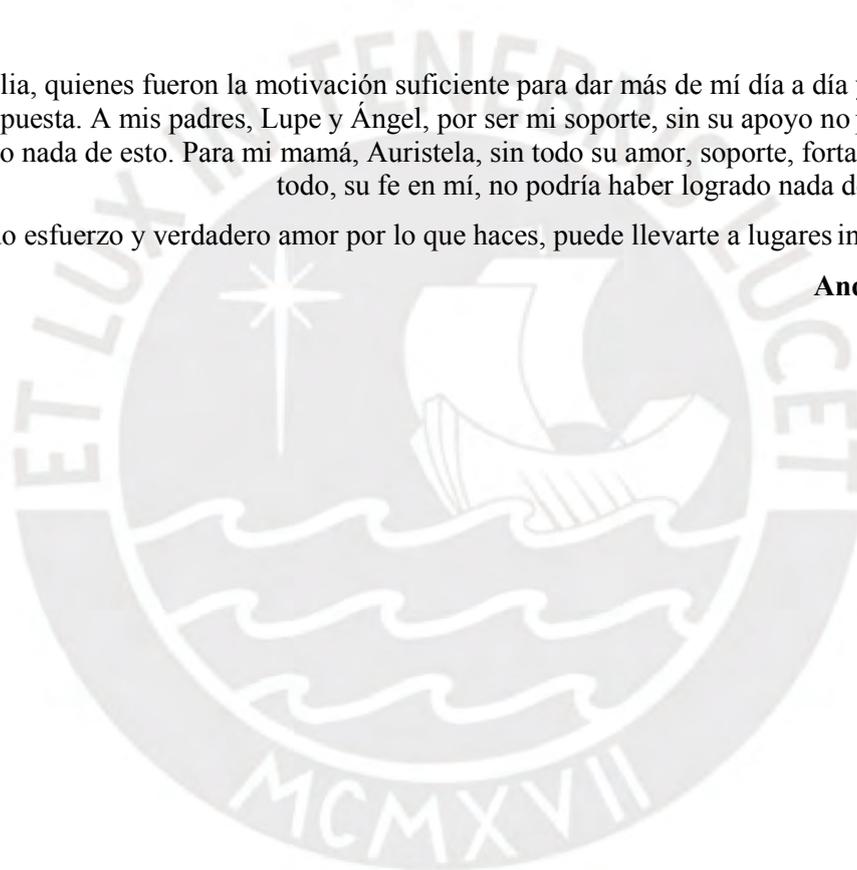


TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1. Problema de investigación	4
2. Justificación del estudio.....	10
3. Objetivos.....	14
3.1. Objetivo General	14
3.2. Objetivos específicos.....	14
4. Preguntas.....	14
4.1. Pregunta general.....	14
4.2. Preguntas específicas.....	14
5. Viabilidad.....	15
6. Limitaciones.....	15
CAPITULO 2: MARCO CONTEXTUAL.....	17
1. Pymes del Perú en los últimos 5 años	17
2. Sector Manufacturero en el Perú.....	19
3. Industria Maderera en el Perú	21
3.1. Mercado de pallets en el Perú.....	22
CAPITULO 3: MARCO CONCEPTUAL.....	25
1. Gestión de procesos	25
1.1. Definición de proceso.....	25
1.2. Enfoque basado en procesos	26
1.3. Fases de la implementación de la gestión por procesos	27
1.4. Herramientas de mejora de procesos.....	31
1.5. Mejora continua.....	37
2. Lean manufacturing	39
2.1. Definición de lean manufacturing	39
2.2. Definición de desperdicios o MUDA.....	41
2.3. Principios de lean manufacturing.....	42
2.4. Definición de la herramienta Value Stream Mapping (VSM).....	44
3. Investigaciones similares al objeto de estudio	49
CAPITULO 4: DISEÑO DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	52
1. Alcance de la investigación.....	52

2. Diseño metodológico	52
2.1. Tipo de Investigación	52
2.2. Enfoque metodológico	53
2.3. Estrategia de investigación.....	53
2.4. Horizonte temporal de investigación.....	53
3. Selección de unidades de observación	54
4. Herramientas de recojo de información	55
4.1. Entrevistas a profundidad.....	56
4.2. Observaciones participantes y no participantes.....	57
4.3. Recopilación de documentos y registros de la organización	57
5. Fases de la investigación.....	57
6. Confidencialidad.....	57
CAPITULO 5: DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.....	58
1. Reseña Histórica	58
2. Descripción de la organización.....	59
CAPITULO 6: DIAGNÓSTICO DE LA ORGANIZACIÓN Y SU PROCESO DE VALOR..	63
1. Análisis interno de la organización.....	63
1.1. Organigrama.....	63
1.2. Análisis de ventas.....	64
1.3. Análisis de compras	67
1.4. Análisis de las cinco fuerzas de PORTER	70
1.5. Análisis FODA.....	71
1.6. Mapa de procesos.....	73
2. Análisis del proceso de valor	83
2.1. Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales mediante un flujograma	83
2.2. Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales por medio del SIPOC.....	86
2.3. Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales por medio del diagrama Ishikawa.....	89
2.4. Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales por medio del Value Stream Mapping	93
2.5. Análisis del proceso actual de producción de palletes especiales por medio del Diagrama de Actividades del Proceso – DAP	101

CAPITULO 7: RECOMENDACIONES AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PALLETS ESPECIALES COMPLEJOS DE LA MADERERA CON UN ENFOQUE EN PROCESOS Y LEAN MANUFACTURING	110
1. Recomendaciones desde la perspectiva interna de la organización	110
1.1. Recomendaciones cinco fuerzas de Porter	110
1.2. Matriz FODA DODA.....	111
1.3. Recomendaciones mapa de procesos	113
2. Recomendaciones al proceso de producción de pallets especiales complejos	129
2.1. Adquisición de nueva maquinaria y reubicación.....	130
2.2. Implementación de la herramienta 5S como base del cambio.....	132
2.3. Asegurar la gestión del mantenimiento de las maquinarias	133
2.4. Sistema continuo de control de producción.....	134
2.5. Eliminación de desperdicios.....	136
3. Diagramas de análisis del proceso propuesto.....	140
3.1. Organigrama.....	140
3.2. Lay out propuesto.....	140
3.3. Flujograma propuesto.....	143
3.4. VSM propuesto	145
3.5. DAP propuesto	145
4. Cuadro comparativo de los resultados	148
4.1. Cuadro comparativo DAP	148
4.2. Cuadro comparativo VSM	148
5. Impacto económico de la mejora en el proceso	151
CONCLUSIONES	153
REFERENCIAS.....	157
ANEXO A: Matriz de consistencia y operacionalización.....	165
ANEXO B: Problemas identificados en el sector Manufacturero	181
ANEXO C: Entrevista grupal semi estructurada a expertos en calidad, manufactureras de madera y Pymes CITEMadera.....	182
ANEXO D: Cuadro de hallazgos relevantes de la entrevista semi estructurada a expertos en calidad, manufactureras de madera y Pymes CITEMadera	184
ANEXO E: Guía de observación participante y no participante para la inmersión preliminar en la Maderera	188
ANEXO F: Cuadro de hallazgos relevantes de la observación preliminar participante y no	

participante en la Maderera	189
ANEXO G: Entrevista individual semi estructurada con el gerente general de la Maderera para inmersión en la organización.....	191
ANEXO H: Cuadro de hallazgos relevantes de la entrevista semi estructurada con el gerente general de la Maderera	193
ANEXO I: Preguntas asociadas a las 6M.....	196
ANEXO J: Concepto, ejemplo, causas y acciones Lean para los desperdicios o MUDAs	197
ANEXO K: Cronograma de entrevistas y observaciones.....	201
ANEXO L: Lista de documentos y reportes proporcionados por la organización caso de estudio	202
ANEXO M: Cuadro resumen de fases de la investigación.....	203
ANEXO N: Entrevista grupal semi estructurada con los principales actores de la organización para la elaboración del mapa de procesos	213
ANEXO Ñ: Entrevista individual semi estructurada con el Jefe de administración y producción para la elaboración del flujograma	215
ANEXO O: Guía de observación participante y no participante del proceso de producción de pallets especiales complejos utilizando la herramienta SIPOC y hallazgos.....	217
ANEXO P: Entrevista grupal semi estructurada con los principales actores del proceso de producción de pallets especiales utilizando la herramienta Ishikawa	221
ANEXO Q: Tabla de Frecuencia de causas por desperdicio y 6M	223
ANEXO R: Guía de observación participante y no participante para el proceso de producción de pallets especiales complejos utilizando la herramienta Value Stream Map (VSM).....	225
ANEXO S: Pareto de ventas pallets de producción compleja en el 2017	226
ANEXO T: Diagrama VSM Actual	227
ANEXO U: Hallazgos por medio de la herramienta VSM en los subprocesos relacionados con desperdicios o MUDAS	228
ANEXO V: Guía de observación participante y no participante para el proceso de producción de pallets especiales complejos utilizando la herramienta Diagrama Analítico del Proceso (DAP).....	230
ANEXO W: Diagrama DAP del proceso actual de producción de pallets especiales complejos	231
ANEXO X: Propuestas de sistemas	237
ANEXO Y: Descripción y propósito de las herramientas de la base de la casa Toyota.....	239
ANEXO Z: Acciones propuestas para la implementación de la cultura 5S	241
ANEXO AA: Diagrama VSM Propuesto.....	243
ANEXO AB: Diagrama DAP propuesto al proceso de producción de pallets especiales	



LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Fases de la gestión por procesos según Bravo (2011).....	27
Tabla 2: Modelos de clasificación de procesos	28
Tabla 3: Símbolos de diseño de diagrama.....	33
Tabla 4: Plantilla del diagrama de Análisis De Procesos (DAP).....	34
Tabla 5: Herramientas de mejora de productividad	38
Tabla 6: Beneficios de implementar Lean Manufacturing	41
Tabla 7: Principios básicos de Lean Manufacturing	42
Tabla 8: Principios del sistemas de producción Toyota	43
Tabla 9: Cálculos de producción.....	46
Tabla 10: Indicadores para el VSM sobre las acciones de mejora	47
Tabla 11: Herramientas para la implementación de Lean Manufacturing en procesos.....	48
Tabla 12: Ventas Totales 2014 - 2017.....	66
Tabla 13: Ventas por tipo de pallet en S/	66
Tabla 14: Principales proveedores	69
Tabla 15: Tabla de valoración.....	91
Tabla 16: Matriz de priorización.....	91
Tabla 17: Utilidades por tipo de producción de pallets especiales.....	95
Tabla 18: Cálculo del Tack Time	96
Tabla 19: Tack Time	96
Tabla 20: Tiempo de producción por pallet especial.....	98
Tabla 21: Distribución de materia prima para 54 pallets.....	100
Tabla 22: Cantidad de materia prima por lote de bolaina.....	100
Tabla 23: Diagrama de tiempos del proceso de producción de pallets especiales complejos...	102
Tabla 24: N° de actividades por subprocesos y por tipo	103
Tabla 25: Tiempos por subprocesos y por tipo (en minutos)	104
Tabla 26: Tiempos del proceso	104
Tabla 27: Asignación de costos de mano de obra directa.....	105
Tabla 28: Costos Directos	105
Tabla 29: Costos Indirectos.....	106
Tabla 30: Distribución de demoras por etapa.....	106
Tabla 31: Previsión de Ventas 2018.....	115

Tabla 32: Costos proveedores de la selva	120
Tabla 33: Análisis de costo oportunidad de abastecimiento según la región	121
Tabla 34: Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (6 x 6)	125
Tabla 35: Matriz Ira (evaluación de riesgo ambiental).....	126
Tabla 36: Ahorro anual por adquisición de nueva máquina.....	131
Tabla 37: Mejoras en tiempos de operación con implementación de tablillera múltiple	131
Tabla 38: Mejoras en tiempos de operación con implementación de multilámina.....	132
Tabla 39: Materia Prima necesaria para la producción de un pedido de 90 pallets.....	136
Tabla 40: N° de Actividades Por Subprocesos y por tipo	145
Tabla 41: Tiempos por subprocesos y por tipo (en minutos)	145
Tabla 42: Tiempos del proceso	146
Tabla 43: Asignación de costos de mano de obra	146
Tabla 44: Costos Directos	147
Tabla 45: Costos Indirectos.....	147
Tabla 46: Frecuencia de demoras por subproceso.....	148
Tabla 47: Resultado de cambios en el proceso de producción de pallets especiales complejos	148
Tabla 48: Cuadro comparativo de resultados de la situación actual (VSM actual) y la situación propuesta (VSM propuesto)	150
Tabla 49: Cuadro comparativo entre la producción actual y la propuesta.....	151
Tabla 50: Diferencia del margen generado por las ventas de pallets especiales de producción compleja actual y propuesto	151
Tabla 51: Pedidos atendidos de pallets especiales de producción compleja actual y propuesta.	152

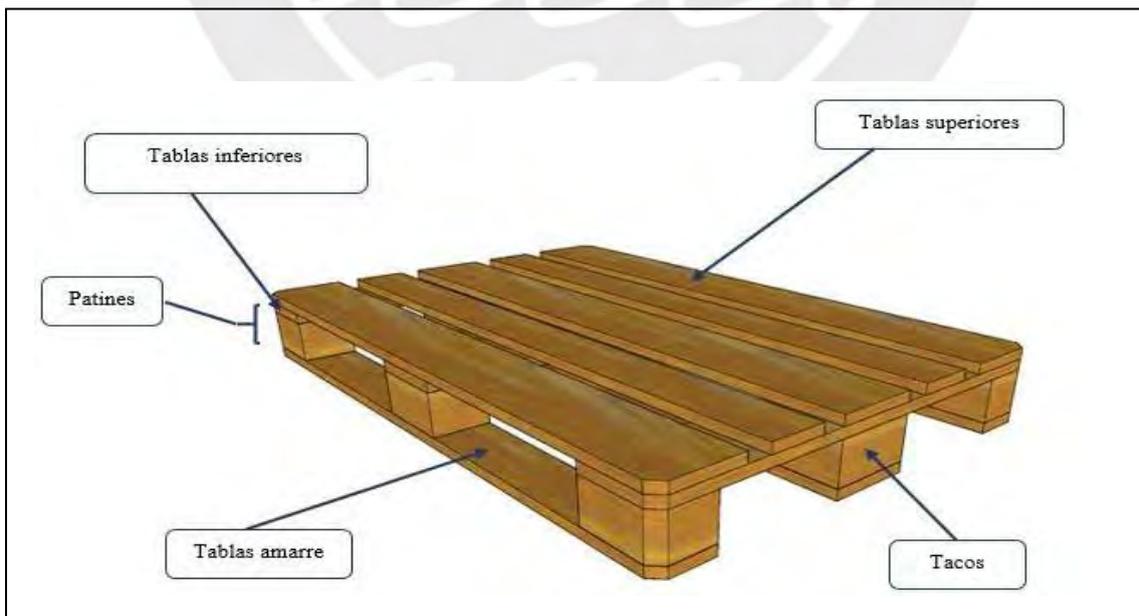
LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ejemplo de la estructura empresarial de países desarrollados	18
Figura 2: Estructura empresarial del Perú al 2015	19
Figura 3: Variación de PBI del sector manufacturero 2008 - 2017	20
Figura 4: PEA ocupada por sector económico 2017 en porcentaje	21
Figura 5: Componentes generales de un proceso	26
Figura 6: Ejemplo de un diagrama de Ishikawa	32
Figura 7: Ejemplo de diagrama Sipoc	34
Figura 8: Porcentajes de desperdicios que no generan valor	42
Figura 9: Casa Toyota	44
Figura 10: Organigrama de La Maderera	61
Figura 11: Lay Out de la Organización	62
Figura 12: Organigrama Actual	64
Figura 13: Ventas Totales 2014 – 2017 en Soles	65
Figura 14: Compras Totales del 2014 – 2017 En S/	68
Figura 15: Productos y servicios más comprados 2014 – 2017	68
Figura 16: Diagrama de las 5 Fuerzas de Porter	71
Figura 17: Benchmark Maderera Andina y Nueva Era	72
Figura 18: Mapa de procesos de La Maderera	73
Figura 19: Flujograma del proceso de producción de pallet especial complejo	84
Figura 20: Diagrama Sipoc	87
Figura 21: Diagrama Ishikawa del proceso de producción de pallets especiales (6m y 8 desperdicios)	90
Figura 22: Sub – Procesos del proceso de producción de pallets especiales complejos	97
Figura 23: Batch de materiales para producción de pallets	101
Figura 24: Mapa de procesos propuesto de La Maderera	114
Figura 25: Matriz Kraljic	118
Figura 26: Conclusiones del proceso de producción de pallets y herramientas propuestas	130
Figura 27: Máquinas en capacidad ociosa y zonas de tránsito interrumpidas	133
Figura 28: Organigrama propuesto	140
Figura 29: Lay Out propuesto	142
Figura 30: Flujograma propuesto	144

LISTA DE CONCEPTOS TÉCNICOS

I. Elementos de un pallet:

1. Pallets: plataformas rígidas que se utiliza para apilar, almacenar y transportar mercadería embalada, permitiendo el uso seguro de la carga. Puede fabricarse a base de madera, plástico, metales o cartón.
2. Tucos: producto del resultado de la tala, descortezado (retiro de la corteza) y tronzado (corte a la medida deseada) de madera extraída en los bosques. En la fábrica, esta materia prima se utiliza para fabricar tablas para los pallets.
3. Tablas: producto que servirá para la producción de un pallet con medidas específicas del cliente. Estas tablas también pueden cumplir medidas estándar (EAN, americana y Europallet).
4. Tablillas: Son tablas prefabricadas de una medida de ancho de 10 cm a 10.5cm y un largo de 2.50m que permitirán la producción de tablas inferiores (para el caso específico de un pallet especial).
5. Listones: productos de una dimensión ancha menor a la de los tucos. En la fábrica, esta materia prima se emplea para fabricar tacos para los pallets.
6. Tacos: producto del resultado del descortezado y tronzado de listones en dimensiones de 9cm³ aproximadamente. Este producto se empleará para la fabricación de patines junto a las tablas inferiores.
7. Patines: la unión de tres tacos con una tabla inferior para producir el soporte del pallet que permitirá unir a las tablas de amarre y superiores.



II. Maquinaria:

1. Sierra Cinta: Máquina utilizada para cortar listones de madera. Perfila los listones y luego los corta en listones cuadrados.
2. Machimbradora: Máquina utilizada para cepillar por ambas caras en una sola pasada las tablillas.
3. Cepilladora: Máquina utilizada para cepillar por una cara en una sola pasada los listones cuadrados de madera.
4. Despunteadora: Máquina utilizada para cortar en un largo de 1.20 metros las tablas destinadas para superiores e inferiores.
5. Radial: Máquina utilizada para cortar en un largo menor de 1.20 metros las tablas destinadas para amarre.
6. Taquera: Máquina utilizada para cortar los listones cuadrados en tacos.
7. Garlopa: Máquina utilizada para cepillar el canto de las tablas destinadas para amarres, superiores e inferiores.
8. Mesa Patín: Mesa de ensamblaje donde se unen 3 tacos con una tabla inferior, formando un patín.
9. Mesa Semiautomática: Mesa de ensamblaje donde se unen 3 patines con 3 tablas amarre y luego con 7 tablas superiores, formando los pallets.
10. Mesa Manual: Mesa de ensamblaje donde se unen 3 patines con 3 tablas amarre y luego con 7 tablas superiores, formando los pallets. Se diferencia de la Mesa Semiautomática porque se necesita dos operarios para el ensamblaje.
11. Horno de tratamiento térmico: Recinto utilizado para realizar el tratamiento térmico de los pallets.
12. Sellador: Elemento líquido utilizado para realizar el sellado de los pallets.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación resalta la importancia de la gestión de los procesos de valor dentro de las pymes peruanas como elemento clave para el aseguramiento de la productividad y la generación de ventajas competitivas que permitan a las empresas permanecer y crecer en el mercado. El objetivo de esta investigación es realizar un análisis y proponer recomendaciones al proceso de valor en una pyme manufacturera de madera para que a futuro se obtenga un impacto positivo en su productividad, utilizando un enfoque de gestión de procesos y lean manufacturing.

Para que la organización pueda aplicar acciones de mejoras constantes en su sistema de producción a corto plazo, se investigaron diferentes herramientas de optimización de procesos que permitieron tanto diagnosticar y elaborar recomendaciones a su proceso de valor “proceso de producción de pallets especiales complejos”. De esta manera se utilizó un enfoque basado en procesos y lean manufacturing, siendo dos metodologías que brindan distintas perspectivas, pero que tienen como fin último la mejora continua de procesos.

Asimismo, para diagnosticar este proceso de valor se utilizaron herramientas como: flujograma, Diagrama Analítico de Procesos (DAP), diagrama SIPOC, diagrama Ishikawa y diagrama Value Stream Mapping (VSM). Estos diagramas, también fueron utilizados para plasmar mejoras al proceso de producción con una versión propuesta de cada uno. Finalmente, como resultado del análisis y las recomendaciones se ha realizado un cuadro comparativo entre la situación actual y propuesta, así como un estimado sobre el impacto económico que podría alcanzar la Maderera de aplicar estas propuestas.

De acuerdo con las recomendaciones, se muestran los siguientes resultados: a) disminución de las demoras en el proceso de producción de pallets especiales complejos en un 97.8%, eliminado la mayoría de los desperdicios; b) se diseñó un flujo de producción continuo que permita establecer metas de producción diaria, produciendo hasta 90 pallets desde el primer día, cuando antes no se producía ningún pallet; c) disminución del tiempo de producción de pallets de 6 días a 5 días para pedidos de 400 pallets; d) atender mayor cantidad de pedidos y lograr ventas hasta por S/. 1,228,032 aproximadamente (incremento de 20%); f) reducir costos que permitan generar un mayor margen de 26% más que el inicial.

Las recomendaciones no solo buscan tener un impacto económico para la Maderera, sino también crear una cultura de mejora continua dentro de la organización que permita satisfacer las necesidades de los clientes, generando ventajas competitivas a través de una reducción de tiempos de producción y optimización gradual de los procesos. Esto generará sostenibilidad en el tiempo y una mejora constante de los métodos de trabajo que podrá repercutir en mejorar la relación con sus proveedores y obtener una excelente reputación con sus clientes y competidores directos

INTRODUCCIÓN

Todas las empresas y organizaciones se esfuerzan por definir la mejor forma de organizar su trabajo. Cuestionándose cosas tan simples como ¿Qué actividades son necesarias? ¿La forma en que realizo una actividad es correcta? ¿Puedo realizar una actividad que me beneficie más? o ¿Qué resultados puedo esperar si realizo mi trabajo de otra forma? Como comenta Bravo (2011):

La gestión de procesos nos insta a detenernos, reflexionar acerca de lo que hacemos y preguntarnos: ¿por qué?, ¿para qué?, ¿cómo? ¿Y realmente es necesario cambiar? Parece que sí, comenzando por adaptarnos a los cambios en el entorno social y económico ... La gestión de procesos reconoce que los procesos no pueden estar abandonados a su suerte y establece formas de intervención que tienen por objetivo cumplir la estrategia de la organización y mejorar en múltiples aspectos deseables: eficiencia, atención al cliente, calidad, productividad y muchos otros (p.15).

Esta resulta ser una realidad que afecta a gran parte de las organizaciones ya que no tienen claro por cuál de todos sus procesos empezar a mejorar. Es común que se enfoquen principalmente en sólo uno; como por ejemplo el proceso de ventas, debido a que lo relacionan directamente con los ingresos de la organización. Sin embargo, es necesario analizar a la organización y sus procesos de forma sistémica debido a que se interrelacionan. Posterior a esto, se debe identificar toda la información disponible y con el apoyo de los actores, el proceso o procesos de valor de una organización para así lograr una mejor gestión del negocio y concentrarse en aspectos claves de la propuesta de valor que se tiene para el cliente. Por este motivo, encontrar y establecer mejoras al proceso de valor es el punto de partida para mantenerse competitivo en el mercado.

Dicho esto, el presente trabajo busca poner en práctica el uso de herramientas de mejora de la metodología de gestión de procesos y lean manufacturing, en un caso de estudio de una pyme peruana manufacturera de madera, en adelante “la Maderera”. En este sentido, el estudio tiene como finalidad proponer una mejora al actual proceso de producción de pallets especiales complejos, el cual ha sido identificado como proceso de valor para la Maderera y buscar lograr, en un corto plazo, la mejora de los tiempos establecidos de entrega de pedidos, debido a que es una de las metas principales de la organización. La Maderera es una empresa dedicada a la fabricación y distribución de pallets y embalajes de madera para uso interno, almacenaje y exportación, siendo el principal producto de venta los pallets o parihuelas. Cabe señalar que, la empresa ha querido mantener el anonimato y la confidencialidad de la información como sus principales clientes y proveedores.

Para aproximarse a este caso de estudio, el primer capítulo explica la problemática identificada de investigación. Se empieza con una descripción del planteamiento del problema general, luego se establece la justificación, los objetivos generales y específicos y; posteriormente, se menciona la viabilidad y las limitaciones de esta investigación.

En el segundo capítulo, se presenta el marco contextual de la investigación, en el cual se describe la unidad de producción económica y el sector industrial al que pertenecen. Se empieza definiendo a las pymes en los últimos 5 años, para luego analizar el comportamiento del sector manufacturero en el Perú. Asimismo, se reconocen algunos puntos y datos importantes de la industria maderera, con el fin de definir y delimitar el contexto en el que se ha desarrollado la organización. Finalmente, se hace un reconocimiento del mercado de pallets en el país.

Posteriormente, en el tercer capítulo se muestra el marco conceptual de la investigación, que consiste en presentar teoría relacionada a la gestión de procesos y lean manufacturing. Esto con el fin de esclarecer conceptos teóricos y la elección de las herramientas para el presente trabajo. La primera parte se estructura definiendo todo lo relacionado a procesos, y, en la segunda parte se define qué es el pensamiento lean manufacturing y qué es un desperdicio o MUDA. Por último, se tomará en consideración algunas investigaciones similares para identificar qué elementos utilizar y cuál es la propuesta de la presente investigación.

Después de situar de manera contextual y teórica la investigación, se introduce el cuarto capítulo, en el cual se detalla el diseño metodológico. Es así que, en primer lugar, se menciona el alcance de la investigación, se continúa describiendo el tipo de investigación, el enfoque metodológico, la estrategia de investigación y el horizonte de este. Luego, se procede a determinar el sujeto de estudio, es decir a la organización caso de estudio y se continúa con la selección de las herramientas de recojo de información, tales como: entrevistas a profundidad, observaciones participantes y no participantes, recopilación de documentos y registros de la organización que contribuirán al análisis minucioso sobre la realidad de la organización. Finalmente, se detallarán las fases de la investigación, que servirán como lineamientos base para el desarrollo del presente trabajo.

Una vez presentado y explicado el diseño metodológico de la investigación, se desarrolla el quinto capítulo, el cual consiste en la presentación de la empresa, a través de una reseña histórica y el detalle de sus principales características, entre ellas: visión, misión, objetivos, principales productos, proveedores, clientes, estructura organizacional, entre otros, de acuerdo a lo informado por el gerente general y lo identificado en la observación preliminar.

Después de ello, se desarrolla el sexto capítulo, el cual está conformado por el análisis y diagnóstico de la organización y su proceso de valor. El objetivo de esta etapa fue analizar a

profundidad la organización e identificar el proceso de valor por medio de entrevistas, observaciones, reportes y documentación recolectada. Dicho esto, se identificó que el proceso de valor era el de producción de pallets y el tipo de pallet que genera mayor valor a la organización era el especial, no solo por los resultados económicos sino por tener una estimación de crecimiento de demanda positiva y por la complejidad de su proceso de producción. Primero, se revisó información clave, como el organigrama, reporte de ventas y reporte de compras para poder entender la evolución de la Maderera. Luego, se realizó un análisis FODA y PORTER. Posteriormente, se buscó comprender a detalle los procesos y cómo estos se relacionan entre sí mediante un mapa de procesos. Como última sección de este capítulo se realizó un análisis profundo del proceso de valor, utilizando herramientas de gestión de procesos y lean manufacturing como: flujograma, diagrama de Ishikawa, diagrama SIPOC, DAP y VSM, con los que, finalmente se identificaron problemas y sus causas.

En el séptimo capítulo, se realizan las recomendaciones de mejora al proceso actual de producción de pallets especiales complejos de la Maderera, desde un punto de vista de gestión de procesos y lean manufacturing. Este capítulo consta primero de la propuesta de mejoras desde una perspectiva interna donde se presentan recomendaciones para el mapa de procesos, las cinco fuerzas de Porter, matriz FODA DODA. Para así, abrir paso a la segunda parte del capítulo, las recomendaciones al proceso de valor, buscando la forma de implementar un ciclo de mejora continua que busque disminuir los desperdicios de cada sub proceso productivo. Además, el capítulo presenta los cambios hechos a través de la presentación de un nuevo organigrama, layout propuesto, flujograma propuesto, cambios en el VSM y cambios en el DAP. Seguido a esto, se elaborará el cuadro comparativo de los resultados, así como el impacto económico de la mejora en el proceso.

Por último, como consecuencia del análisis y las recomendaciones, se plantean conclusiones finales con el objetivo de que la mejora propuesta al proceso de valor sea replicada a otros procesos claves de la organización en el futuro.

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Problema de investigación

Diariamente, cada persona para poder desenvolverse en el entorno y subsistir, debe realizar diversas actividades que, si son visualizadas en conjunto forman procesos interrelacionados. Estos procesos contemplan desde las actividades más corrientes de subsistencia hasta las actividades más engorrosas. Como comenta Harrington (1993):

Casi todo lo que hacemos o en lo que nos involucramos constituye un proceso. Existen procesos altamente complejos que involucran a miles de personas (por ejemplo, elegir al presidente de los Estados Unidos) y procesos muy sencillos que sólo requieren segundos de su tiempo (por ejemplo, votar) (p.33).

De esta manera, en la cotidianidad, las personas sin ser plenamente conscientes del concepto de proceso algunas veces buscan mejorar la forma de ejecutar estas actividades, realizándolas en menor tiempo, obteniendo elementos o resultados de mejor calidad y mayor rentabilidad.

Este panorama también se materializa en las organizaciones, donde también existen procesos los cuales se interrelacionan, cada uno con diferentes inputs y outputs, que finalmente se combinan para poder otorgar servicios o productos a los clientes. Por lo general, el problema es que en algunas organizaciones no se realiza una correcta gestión basada en procesos mientras que en otras sí se realiza, pero no se complementa con el enfoque de calidad.

La importancia de abordar esta problemática radica en que las empresas se encuentran expuestas ante las demandas del mercado, donde el cliente define qué es lo que se necesita, en qué momento lo necesita y cómo lo necesita. De acuerdo con Agudelo & Escobar (2004), la calidad ha cambiado, ahora las personas están buscando productos con más uso en el menor tiempo, con los menores costos y que no se dañen al instante. Por este motivo, el éxito de las empresas dependerá en gran medida de su capacidad para adaptarse a los cambios del entorno a través del correcto uso de sus recursos y gestión de procesos internos para la generación de ventajas competitivas:

El desempeño competitivo de la empresa depende en primera instancia de su capacidad para administrar los elementos internos que se encuentran bajo control; y complementario a esto, señalan que la competitividad también depende de la calidad de las interacciones que la firma tiene establecidas con una serie de factores tanto internos como externos (Solleiro & Castañon 2005 citado en Saavedra, Milla & Tapia 2013, p.104).

Si bien, el saber cómo responder al mercado es una preocupación para todos los estratos empresariales, algunos autores han identificado que las pequeñas y medianas empresas son los sectores empresariales donde más se dificulta el aseguramiento de la competitividad. Autores como Añaguari y Gisbert (2016) han realizado un análisis más detallado sobre los problemas que suelen afectar a las Pymes en España. Entre los principales se encuentran:

- Problemas de productividad y eficiencia en costes inferiores a la media de la competencia, debido a que grandes empresas cuentan con mayores ventajas competitivas, ya sea mayor acceso a financiamiento, mejor gestión de capital humano o economías de escala, que permiten ofrecer productos de calidad y mejores precios que las PYMES.
- La falta de liderazgo de la dirección, ya que a diferencia de las grandes empresas que cuentan con gerentes y directores dedicados a proyectar estrategias de mediano y largo plazo, los gerentes de las PYMES, suelen ser los dueños o fundadores de la organización y enfocan sus esfuerzos en las operaciones no estratégicas como lo es las ventas.
- Escasa o poca innovación en operaciones y procesos, este tipo de organizaciones no enfocan sus recursos en una eficiente gestión de procesos, con un correcto levantamiento y análisis de actividades que genere un flujo de procesos de calidad y eficiencia.

Analizados los problemas expuestos, se refuerza la idea de que la existencia de barreras tanto exógenas como endógenas dificultan el desarrollo y la productividad en las pymes. Según Roure, Moñino y Rodríguez-Badalx (1997), las empresas corren el riesgo de desperdiciar oportunidades debido a que el gestionar correctamente los procesos y las actividades de una empresa de manera eficaz y eficiente es un factor determinante para el éxito y la competitividad de esta. Por ello, el reto está enfocado en implementar procesos internos robustos que permitan responder a las oportunidades y amenazas del entorno de manera eficaz, mediante una correcta gestión de los recursos (tiempo, capital humano, disponibilidad de máquinas, etc.). Como referencia, Porter (1987) indica que “para mantener la ventaja, las empresas han de conseguir con el tiempo ventajas competitivas más refinadas, mediante la oferta de productos y servicios de calidad superior o mediante un proceso de producción más eficiente” (p.33).

Debido a lo expuesto, autores como Ballina (2015) señala que, en diversos trabajos académicos internacionales, los autores coinciden que las MiPymes¹ de Latinoamérica tienen una serie de características comunes y afrontan problemas similares.

¹ En el contexto peruano se manejan tres terminologías para agrupar a las organizaciones privadas: MYPES (micro y pequeñas empresas), PYMES (pequeñas y medianas empresas) y MIPYMES (micro, pequeñas y medianas empresas). Para esta investigación se ha optado por usar información brindada por distintos autores para explicar problemáticas y ventajas de estos grupos.

Según Ballina (2015):

Las razones de estas dificultades son diversas y estructurales, pudiendo ser externas: provenientes de los efectos del mercado, de la falta de financiamiento o de la competencia internacional; o internas, como la ausencia de una cultura empresarial que impulse la productividad y competitividad de estas empresas, entre otras (p.167).

Asimismo, estudios realizados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), manifiestan que en los últimos diez años las pequeñas empresas en Latinoamérica no han logrado romper el círculo vicioso de baja productividad y escasa competitividad (OCDE & CEPAL 2012 citado en Saavedra et al., 2013, p.25). De igual manera, autores como Lora y Pagés (2010 citados en Ministerio de la Producción [PRODUCE], 2017c) “sostienen que la productividad es la principal razón que explica el crecimiento rezagado de Latinoamérica en comparación con otras regiones” (p.14). De esta manera, se evidencia que no solo las pymes de España son las que presentan dificultades sino también las empresas de Latinoamérica poseen desventajas.

Asimismo, Zapata (2013) ha realizado estudios sobre pymes de diferentes sectores de México, identificando los siguientes problemas:

- Carecen de un plan de mercadeo formal a corto, mediano y largo plazo, con una tendencia a producir una amplia gama de productos para diferentes mercados sin tener información sobre la rentabilidad que puede generar para la organización.
- Presentan una actitud pasiva que se caracteriza por esperar que los clientes hagan sus pedidos, así como la ausencia de una actitud proactiva para buscar nuevos mercados.
- Tendencia en realizar procesos de comunicación informales, ya que suelen desarrollar comunicación vertical en la que solo se comunica decisiones gerenciales, más no se permite la participación del personal en la toma de estos.
- Deficiencias en los procesos de producción e instalaciones no adecuadas por su ubicación o reducido tamaño.
- Se compran materias primas para aprovechar precios especiales o evitar la carencia de las mismas en el futuro, más no se tienen segmentos definidos o nichos de mercado.
- Falta de definición de misión, políticas y metas estratégicas para el área.

A nivel nacional, el Ministerio de la Producción [PRODUCE] realizó una Encuesta Nacional de Empresas (ENE) 2015 identificando que las principales dificultades en relación a la productividad y competitividad de las empresas son: difícil acceso al financiamiento, la baja penetración de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la falta de planificación y

perfeccionamiento de los procesos productivos, la baja inversión en certificaciones, entre otros (PRODUCE, 2017c)

Adicionalmente, PRODUCE ha elaborado una matriz de transición² en la que analiza, durante el lapso de 2008 al 2016, el comportamiento del crecimiento de un grupo de organizaciones nacidas en el 2007. En relación a las pequeñas empresas, se evidencia que, si bien durante este periodo aumentó la cantidad de estas de 7.1% (2008) a 10.2% (2016), un porcentaje significativo (53.8%) se mantuvo dentro del mismo estrato empresarial. Luego, el 3.1% evolucionó a mediana empresa, el 6.6% al estrato grande y un 36.5% retrocedió al estrato microempresa. Asimismo, se identificó que, del total de pequeñas empresas registradas en el 2007, el 36.5%, ya había salido del mercado al término del 2016 (PRODUCE, 2017d).

De acuerdo con lo mencionado, se identifica que el número de pequeñas empresas que continúa el ciclo de crecimiento no es significativo a comparación del porcentaje de empresas que se estancan, decrecen o desaparecen dejando como prerrogativa qué es lo que podría estar afectando a una parte del sector pyme de nuestro país para que no continúen evolucionando, a pesar de que cada vez nacen más de estas empresas en el Perú. De igual forma, autores como Ynzunza e Izar (2013) coinciden que “las Pymes³ no han alcanzado el grado de evolución necesario para transformarse en medianas y grandes empresas, por lo que aún permanecen, en porcentajes relativamente altos como micro y pequeñas empresas” (p.174).

Mencionado lo anterior, se puede denotar que si bien, las pymes en el mundo presentan ineficiencias en sus procesos internos teniendo un impacto negativo importante en su productividad, afectando en última instancia su competitividad, permanencia y crecimiento en un entorno cada vez más demandante, esto es un panorama que también ocurre en las pymes peruanas, lo cual representa una debilidad para este estrato empresarial. Adicionalmente, se identifica particularmente en el caso peruano, el problema de subsistencia y crecimiento de las pymes. Por este motivo, resulta interesante el adentrar la investigación en el sector pyme peruano.

Por otro lado, entre los principales sectores a los cuales se dedican las pymes formales en el Perú se encuentran los siguientes: comercio, servicios, construcción, minería, pesca, agropecuario, y manufactura (PRODUCE, 2017d) y cada uno de ellos afrontan problemas organizacionales; sin embargo, independientemente de las actividades que realicen presentan retos similares por el hecho de ser pymes. El Ministerio de la Producción ha identificado las

²Matriz elaborada por el Ministerio de la Producción que proporciona información acerca de la transición de un conjunto de empresas en un periodo de estudio determinado que permite analizar su crecimiento. (Ministerio de la Producción, 2017).

³En este caso específico, los autores hacen referencia a las micro y pequeñas empresas de México

principales causas que influyen en la productividad de las manufactureras, las cuales son: “costos del capital humano superior al de los mercados asiáticos, la existencia de rigideces laborales que generan altos sobrecostos, el déficit en mano de obra calificada, el escaso contenido tecnológico y el bajo valor agregado de los bienes producidos localmente” (PRODUCE, 2017c). Estos pueden verse con mayor detalle en el Anexo B.

Considerando lo anterior, en una investigación sobre lean manufacturing, diversos autores relacionaron que en la industria manufacturera se desarrollan actividades que no aportan valor y que generan desperdicios. Por una parte, Melton (2005 citado en Pérez-Vergara, Marmolejo, Mejía, Caro & Rojas 2016) planteó que el 60% de actividades desarrolladas dentro de una empresa manufacturera agrega valor parcial y sólo el 5% generan valor. Asimismo, Khusaini (2014 citado en Pérez-Vergara et al., 2016) señala que casi un 60% de actividades no generan ningún valor.

Por lo expuesto anteriormente, se refuerza la idea de que las empresas manufactureras están presentando problemas relacionados a sus procesos internos debido a que realizan actividades que no generan valor o se enfocan en mejoras que finalmente no contribuyen con la obtención de resultados óptimos en pro de la competitividad.

Entre las actividades a las que se dedican las empresas manufactureras, se encuentran: producción de prendas de vestir, textiles, fabricación de maquinarias y equipo, elaboración de muebles, producción de madera y fabricación de productos de madera (PRODUCE, 2016). Siendo los dos últimos, parte de un sector industrial que tiene como principal insumo la madera extraída de los bosques del territorio nacional (PRODUCE, 2015).

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), a pesar del inmenso potencial de explotación de recursos forestales existente, este recurso no ha sido utilizado de manera sostenible, ya que para el 2015 de las 18 millones de hectáreas que fueron categorizadas como bosques de producción permanente⁴, solo 7 millones (39%) de hectáreas fueron entregadas para su aprovechamiento por medio de concesiones, distribuido en 609 contratos, que de acuerdo con la SERFOR⁵, solo 475 (78%) se encuentran vigentes y 102 (16%) caducados (PRODUCE, 2015). Del mismo modo, la tasa de hectáreas asignadas para la producción forestal ha decaído desde el año 2000 en un 6.4%, lo que equivale a 1,404 miles de hectáreas perdidas por año (PRODUCE, 2015). Por consiguiente,

⁴Áreas con bosques naturales primarios que mediante resolución ministerial del Ministerio de Agricultura se ponen a disposición de los particulares para el aprovechamiento preferentemente de la madera y de otros recursos forestales y de fauna silvestre a propuesta del INRENA (LFFS-Ley N° 27308-Art8)

⁵Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre: Organismo especializado que es la autoridad nacional forestal y de fauna silvestre del Perú.

esto podría representar un riesgo potencial para las empresas que dependen de esta materia prima para la ejecución de sus operaciones.

En este sentido, presentada la importancia de la gestión de procesos en la vida diaria desde las personas hasta las organizaciones, los problemas de las Pymes, las dificultades del sector manufacturero y los retos de la industria maderera se consideró necesario incluir la perspectiva de una organización del Perú dedicada al estudio de estas. Debido a esto, se realizó una entrevista con los representantes de una institución especializada en consultoría en mejora continua y calidad para empresas manufactureras de madera llamada CITEmadera. En esta entrevista, se explicaron las principales dificultades por las que atraviesan las Pymes de este sector, reafirmando así lo planteado preliminarmente en la problemática (jefe del área de desarrollo e innovación y analista de asistencia técnica, comunicación personal, 22 de marzo de 2018, ver Anexos C y D):

- Desconocimiento de procesos operativos.
- Duplicidad de funciones en labores de dirección y operación: Debido a que por lo general son empresas familiares, los dueños suelen centralizar la dirección y operación productiva entre ellos, encargándose de ambas tareas a la vez.
- Dueños multifuncionales: Realizan más de una función dentro de la organización en su día a día, lo cual impacta negativamente en su desempeño.
- Dueños o gerentes enfocados en el área comercial: Se enfocan principalmente en el aumento de las ventas descuidando la supervisión de sus mandos medios y operarios.
- Deficiente comunicación entre supervisores y operarios: No existe una cultura de comunicación formal.
- Puestos inadecuadamente definidos: No se han establecido las actividades que debe realizar cada puesto de trabajo.
- No hay evaluación de desempeño: No se desarrolla a ningún nivel (gerencial, mandos medios y operarios).
- No cuentan con indicadores de calidad: No se miden los defectos, entregas a tiempo, reprocesos, productos devueltos etc. De esta forma, si no se mide no puede mejorar.

Sobre la base de las ideas expuestas, esta investigación se centrará en el caso de estudio de una pyme manufacturera de madera, que en adelante se llamará “la Maderera”, la cual presenta las problemáticas previamente planteadas. Por medio de la observación de inmersión preliminar en la Maderera y la entrevista individual con el gerente general, que en adelante se le llamará gerente, se identificaron los siguientes problemas (comunicación personal, 26 de agosto, 2017; comunicación personal, 09 de setiembre, 2017, ver Anexos E, F, G, H):

- Procesos no definidos: No se han identificado, documentado, ni se han tomado medidas para mejorar los procesos de la organización.
- Inadecuada gestión del almacenamiento de materia prima y productos terminados: La alta madurez de inventario ubicada en la zona de almacenamiento y los productos terminados localizados en zonas que no habían sido designados, generan altos niveles de inventario y ocupan espacio adicional, respectivamente.
- Máquinas en capacidad ociosa: Algunas máquinas ubicadas en la planta de producción se encontraban inoperativas.
- Delivery tardío de productos finales: Existen demoras con los plazos de entrega de pedidos por encima de lo previsto.
- Ausencia de medidas de prevención, reducción y control de residuos: No existe una medida preventiva o correctiva para reducir el volumen de residuos (viruta, aserrín y merma de madera) resultado de las actividades transformativas. Su incorrecto almacenamiento obstruye el tránsito y ocupa metraje.
- Capital Humano: Las capacitaciones son esporádicas, existe falta de comunicación, y duplicación de funciones por puesto de trabajo.
- Falta de medición de resultados. La ausencia de indicadores clave no permite realizar una evaluación correcta del desempeño de las operaciones.

Finalmente, ser competitivo es una necesidad que demanda el mercado y como respuesta a ello, las empresas deben buscar ser más productivas y eficientes. En el caso de las pymes tanto del Perú como del mundo, presentan problemáticas relacionadas a baja productividad, escasa comunicación organizacional, ausencia de estrategia, entre otras limitantes que detienen su desarrollo. Para las pymes manufactureras de madera, estos problemas vienen acompañados de otros inherentes a la industria como el acceso más limitado a materia prima y la ejecución de actividades que no agregan valor. Esto exige que las pymes que pertenecen a este rubro deban gestionar de forma adecuada los procesos internos a través de una mejora continua que permita adaptar la organización según las exigencias de los clientes. Como lo mencionan Conteras, Olaya y Matos (2017) “el enfoque basado en procesos sostiene que un resultado se alcanza mejor y más eficiente cuando las actividades y recursos se gestionan como un proceso” (p.15). Por este motivo, un proceso que no genera valor, no contribuye a generar ventajas competitivas ni es considerado como un proceso de calidad.

2. Justificación del estudio

Según Hernández, Martínez y Cardona (2015), “...actualmente el entorno empresarial se mueve entre estándares de competitividad y globalización, esto recrea para todo ente productivo

unas exigencias de organización, estructuración y calidad; para lograr resultados óptimos que permitan una participación decorosa y eficiente en el ámbito económico” (p. 142). Por este motivo, el presente trabajo de investigación busca resaltar la necesidad de la correcta gestión y la mejora continua de procesos en las pymes peruanas como pilar fundamental para que este tipo de organizaciones logre alcanzar un nivel alto de productividad y competitividad. Sin embargo, surge la siguiente interrogante: ¿Por qué es importante para las empresas mantenerse competitivas por medio de la gestión por procesos y mejora continua?

De acuerdo con Bailón, Romero, Alvarado, Romero y Guerrero (2015), la competitividad es el objetivo de las empresas, siendo conceptualmente lo siguiente: ... la competitividad es un fenómeno empresarial que se relaciona con el comportamiento de una empresa en el mercado en que opera consiguiendo incrementar o mantener su participación tomando en cuenta estrategias (Mora-riapira & Vera-colina, 2015). Asimismo, “en la mayoría de los casos depende de la productividad, rentabilidad, posición competitiva y participación en el mercado interno y externo” (Saavedra & Tapia 2012 citado en Bailón et al., 2015, p.217).

Asimismo, D’Alessio y Carpio (2011), comentan que:

En cuanto a los conceptos fundamentales, hay que tener en cuenta que el objetivo de un país, como el de una industria o empresa, es ser más productivo como un medio para llegar a ser más competitivo. El ratio (razón o relación) más importante para cualquier organización, tan grande como un país o tan pequeña como una MYPE, el cual debe ser el objetivo crucial en sus operaciones productivas de bienes y/o servicios, es el de productividad, lo que, de una manera simple, es conseguir los mejores resultados posibles (producción) con el eficiente uso de los recursos usados (físicos y humanos). La productividad es el único medio posible para ser más competitivo (pp. 50-51).

Si bien, la competitividad es la forma en que las empresas se muestran en el mercado por medio de estrategias empresariales, la productividad dentro de la organización es una ratio fundamental para el aseguramiento de esta. Sin embargo, para conseguir el aumento de la productividad y por ende la competitividad, se debe realizar una correcta gestión por procesos. Dicho esto, Chase, Jacobs y Aquilano (2009) indican que para poder mejorar “es esencial comprender cómo funcionan los procesos para poder asegurar la competitividad de una compañía” (p.160). Asimismo, no solo se necesita entender cómo funcionan los procesos dentro de la organización sino es necesario implementar mejoras constantes. De acuerdo con Montejano, Campos y García (2017):

Las empresas manufactureras que pretenden lograr el desarrollo de ventajas competitivas deben preocuparse por aplicar acciones de mejora constantes en sus sistemas de

producción, lo cual se logra a través de diferentes técnicas de ingeniería industrial y administración de operaciones, éstas, están encaminadas a lograr la actualización y optimización de los procesos que forman parte de la operación de la empresa (p.55).

Asimismo, otro elemento que justifica la presente investigación es la importancia del grupo empresarial pyme en el mercado peruano que pesar de ser el grupo con menor número de empresas que generan poco aporte al PBI, estas han demostrado una particular importancia en la economía por su flexibilidad para adaptarse a los cambios tecnológicos y gran potencial de generación de empleo (Correa 2012 citado en PRODUCE 2017d). Además, "...este sector permite a cualquiera, sin distinciones de raza, religión, nivel económico o clase social, incursionar en la actividad empresarial y proveerse de un ingreso adecuado o convertirse en millonario, según sus opciones y capacidades" (Villarán, 2000, p.7).

Asimismo, las Pymes en el Perú son relevantes ya que permiten desarrollar una cooperación inter-empresarial que proporciona soporte a la gran empresa y crea vínculos necesarios para estimular el crecimiento y estabilidad de la estructura empresarial peruana. De acuerdo con Villarán (2000): "...tanto la pequeña como la gran empresa son parte de un mismo sector privado, y el éxito de la economía depende de las relaciones virtuosas entre ambos" (p.7).

Luego, entre los aportes del sector manufacturero a la economía peruana, se ha identificado que:

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la manufactura es uno de los sectores que tiene mayor participación en el Producto Bruto Interno (PBI) del país, la cual ascendió a 13.5% en el 2015. Además, es el sector que más aporta a la recaudación de tributos internos. En efecto, de acuerdo a las estadísticas de la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria –SUNAT– el sector manufactura contribuyó con el 15.9% de impuestos en el 2014, mejorando su participación en el 2015, donde contribuyó con el 17.2% (PRODUCE, 2016, p.15).

Asimismo, para el 2016, contribuyó con el 12.8% de la producción nacional y con el 17.4% de los ingresos tributarios recaudados por la SUNAT (PRODUCE, 2017b). Por otro lado, su rol en la generación de empleo también es notorio, ya que, para el mismo año, la Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada del sector manufacturero fue de 1 millón 542 mil trabajadores, 2.7% superior con relación al año previo (PRODUCE, 2017b)

El promedio nacional de la eficiencia económica, indicador relacionado con la productividad, del sector manufactura es de 41%, el cual, comparado con el del período 1979-1994, es desalentador, siendo entre 60% y 70%. Asimismo, este porcentaje es muy inferior si se

le compara con Chile (65%) o China (82%) (Álvarez 2003 citado en PRODUCE 2017c). Adicionalmente, cada subsector que la compone tiene un resultado variable, por ejemplo, el subsector minerales no metálicos tiene una eficiencia de 65% y el de maderas y muebles es de 44%, lo cual es un resultado positivo ya que está por encima de la media nacional, pero, bajo en comparación con otros países (PRODUCE, 2017c).

En cuanto a la industria maderera, el Perú cuenta con gran biodiversidad de recursos naturales, entre ellos presenta la segunda superficie con mayor cantidad de bosques naturales en América Latina, con más de 74 millones de hectáreas cubiertas de bosques (PRODUCE, 2015). Sin embargo, este recurso no es aprovechado de manera que represente una ventaja significativa debido a que la participación en el mercado mundial de maderas es poco relevante. El Perú se posiciona después de México, Brasil, Chile, Colombia y Bolivia, debido a que en el país no se cuenta con una estandarización de calidad, medidas y procesos regulados de secado de madera, lo cual dificulta la extensión de uso de otros tipos de madera industrial (Gutiérrez, 2008). Por esta razón el valor final de la madera que se obtiene proviene de una reducida cantidad de especies maderables y no de la gran diversidad con la que se cuenta en los bosques del Amazonas. Adicionalmente, de acuerdo con Flores (2016):

En el Perú tenemos cerca de 30,000 hectáreas de plantaciones forestales, mientras que Chile posee casi 3 millones; sin embargo, las regiones amazónicas de selva baja tienen potencial para este negocio debido a que muchos de los árboles del Perú crecen de forma más rápida que en otros países, representando una gran ventaja competitiva (párr.3).

Luego de lo mencionado, se evidencia que las pymes manufactureras realizan un aporte importante al Perú tanto económico como laboral y por su parte, la industria maderera no está logrando explotar todo su potencial y posee agentes que lo retienen, como lo es el indicador de eficiencia económica que está en desventaja en comparación con otros países. Por este motivo resulta de interés para la investigación, tomar un caso representativo para analizarlo y proponer recomendaciones por medio de un enfoque en gestión de procesos y mejora continua, para asegurar el incremento de su productividad y en última instancia su competitividad.

Por otro lado, se espera que esta investigación proporcione un aporte significativo a la academia, estudiantes e interesados en la rama de procesos. La mayoría de los casos de estudio en la literatura revisada se enfocan en la gestión de procesos en grandes empresas, restando atención a su aplicación en las micro, pequeñas y medianas empresas. En efecto, elaborando este análisis, se espera contribuir con mayor información disponible sobre la necesidad de aplicar una correcta gestión de procesos en las Pymes, pero también resaltar la importancia de esto para cualquier tipo de empresa sin importar el tamaño o el rubro del negocio. Finalmente, se busca que

la presente investigación permita brindar una solución a los problemas manifestados por la Maderera en su proceso de valor y que a largo plazo desarrolle una cultura de mejora continua.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Analizar el proceso de valor de la Maderera por medio un enfoque de procesos y lean manufacturing

3.2. Objetivos específicos

- Describir el contexto de la organización caso de estudio (pymes, sector manufacturero y la industria maderera).
- Presentar la metodología y herramientas de gestión de procesos y lean manufacturing pertinentes para el diagnóstico de la organización y del proceso de valor de la organización caso de estudio.
- Definir las herramientas de levantamiento de información para el análisis caso de estudio.
- Describir a la organización caso de estudio.
- Realizar el diagnóstico de la organización y el proceso de valor de la organización caso de estudio por medio de un enfoque de procesos y lean manufacturing.
- Evaluar oportunidades de mejora en torno al proceso de valor de la organización caso de estudio.

4. Preguntas

4.1. Pregunta general

¿Cómo un enfoque en procesos y lean manufacturing puede contribuir en el análisis del proceso de valor de la organización caso de estudio?

4.2. Preguntas específicas

- ¿Cuál es el contexto de las Pymes, el sector manufacturero y la industria maderera en el Perú?
- ¿Cuáles son las herramientas de gestión de procesos y lean manufacturing pertinentes para el diagnóstico de las ineficiencias en el proceso de valor de una pyme manufacturera de madera?
- ¿Cuáles son las herramientas de levantamiento de información para el análisis caso de estudio?

- ¿Cuál es la realidad actual de la empresa caso de estudio?
- ¿Cuál es el diagnóstico de la organización y de su proceso de valor?
- ¿Cuáles son las oportunidades de mejora evaluadas en torno al proceso de valor de la organización caso de estudio?

5. Viabilidad

Para llevar a cabo la investigación dentro de la Maderera, se desarrolló entrevistas con el personal administrativo y operarios, así como visitas de campo a la fábrica para observar el desarrollo de los procesos, la interrelación entre ellos, identificar responsables, actividades, entre otros. Cabe resaltar que la investigación contó con el compromiso y soporte del gerente general y el jefe de administración y producción de la Maderera, quienes tienen amplio conocimiento en los procesos y actividades que se ejecutan. Asimismo, es necesario indicar que la organización proporcionó desde el inicio de la investigación información relevante por medio de documentos, reportes, entrevistas, llamadas telefónicas, reuniones personales y trabajo en grupo. Considerando que la organización no tiene un área especializada en procesos, se percibió gran interés por el tema, lo cual se reflejó por medio de su colaboración en el levantamiento de información.

Asimismo, el tener acceso a reuniones con expertos sobre los temas desarrollados en la investigación, como procesos y lean manufacturing han permitido tener un lineamiento clave sobre el direccionamiento del presente trabajo. De manera análoga, las investigadoras cuentan con recursos económicos y tiempo para poder desarrollar la investigación.

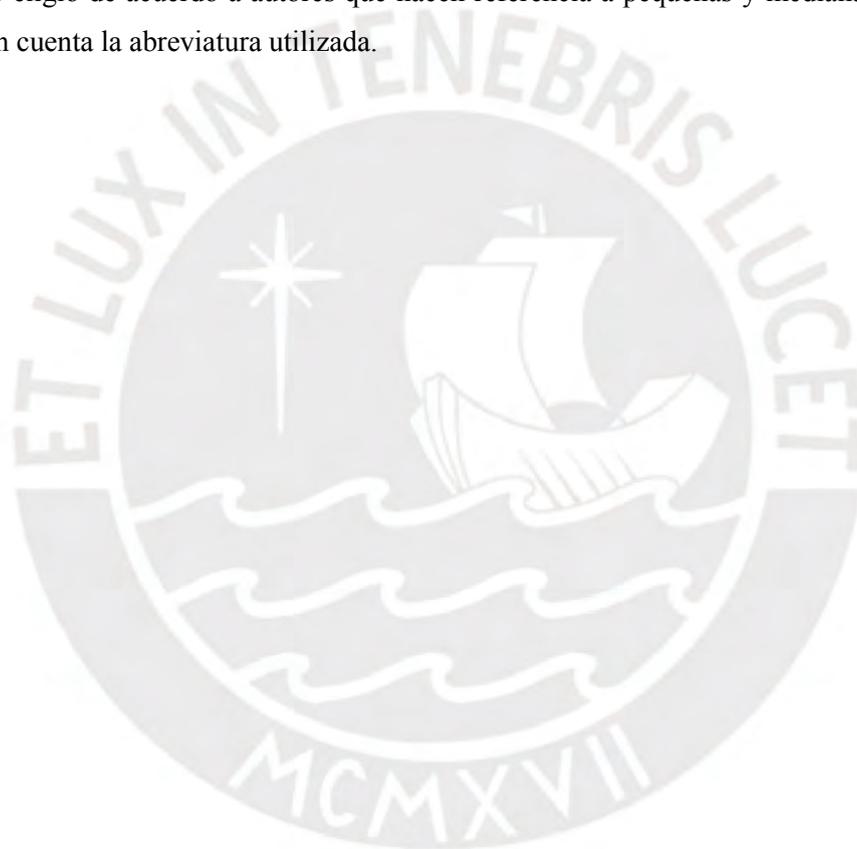
6. Limitaciones

En relación con las limitaciones, en primer lugar, se identificó que la Maderera no cuenta con documentación actualizada como el organigrama, el layout, la descripción de funciones por puesto, entre otros. Por este motivo, el no contar con documentación relacionada a la organización y ni de sus procesos, implicó que las investigadoras incurran en mayor tiempo al tener que levantar información, ordenarla, para luego validar y a partir de ello, proceder con el análisis. Dada estas limitantes, las investigadoras programaron con anticipación reuniones de levantamiento de procesos, para que ello no interfiera con las actividades diarias de los colaboradores de la Maderera.

Debido a la limitante de tiempo disponible de los trabajadores de la Maderera, se coordinó con anticipación las entrevistas y visitas de campo. Asimismo, se solicitó el compromiso del gerente general para contribuir con el desarrollo de esta investigación hasta que culmine. En cuanto a la disponibilidad del equipo de investigación, se coordinó fechas de reuniones semanales y se elaboró un plan de trabajo para llevar a cabo. Este plan de trabajo solo contempló como

alcance el análisis y diagnóstico del proceso de valor de la Maderera hasta la elaboración de recomendaciones. Cabe resaltar, que esta investigación no contempla la implementación de estas recomendaciones, debido al corto tiempo disponible, no implicando que en un futuro las recomendaciones puedan ser ejecutadas.

En lo que respecta a la recolección de información teórica sobre Pymes, en el Perú no existe un consenso claro sobre el tipo de organizaciones que componen a esta agrupación, encontrándose en la literatura significados que incluyen a micro y pequeñas empresas, o pequeñas y medianas empresas. Esto dificultó encontrar problemáticas que se enfoquen particularmente en pequeñas y medianas empresas, limitándose la información. De acuerdo a ello, la selección de la literatura se eligió de acuerdo a autores que hacen referencia a pequeñas y medianas empresas, sin tomar en cuenta la abreviatura utilizada.



CAPITULO 2: MARCO CONTEXTUAL

En el presente capítulo se desarrolló el marco contextual de la investigación, tomando en cuenta el grupo empresarial pyme, la industria maderera y sector manufacturero debido a que a estos pertenece la organización caso de estudio. Por último, se brindó información sobre los pallets en el mercado peruano, el cual es el producto principal que ofrece la organización.

1. Pymes del Perú en los últimos 5 años

En la actualidad, la economía mundial está cambiando con gran rapidez, así como los agentes que operan en ella, y los bienes y servicios que producen. En el pasado, las grandes empresas habían dominado la economía y tenían una producción robusta que les permitía abastecer a los distintos sectores y, finalmente satisfacer al consumidor exigente. Sin embargo, las actuales condiciones de reducción de obstáculos para el comercio, mejores medios de transporte, telecomunicaciones, y avances en la tecnología de la información permitieron que un sector de pequeñas empresas que incluyen desde programadores informáticos hasta productores de vinos selectos, tener el alcance comercial de las grandes compañías (Organización Mundial del Comercio [OMC], 2016).

De acuerdo con distintas fuentes de literatura, en los países en desarrollo, las Pymes pueden ser instrumentos esenciales de inclusión social y desarrollo, debido que permiten incrementar la necesidad de empleo, ofreciendo oportunidades de trabajo a más personas. Asimismo, aumentan la capacidad de generar ingresos, disminución de la pobreza y dinamizan la productividad de las economías locales. De acuerdo con la OMC (2016), aunque no exista un significado definido de “Pyme”, se puede afirmar que son empresas “por naturaleza heterogéneas, pueden ser desde pequeños proveedores de servicios no comerciables, hasta proveedores de productos digitales, artesanías de gran calidad o instrumentos sofisticados” (p.5).

Existe una variedad de literatura que intenta conceptualizar los estratos empresariales privados para poder estudiarlos de forma práctica. Según PRODUCE (s.f), las empresas formales del Perú en el 2017 están conformadas en un 96.2% por microempresas, 3.2% por pequeñas, 0.1 % son medianas empresas y un 0.5% por grandes empresas.

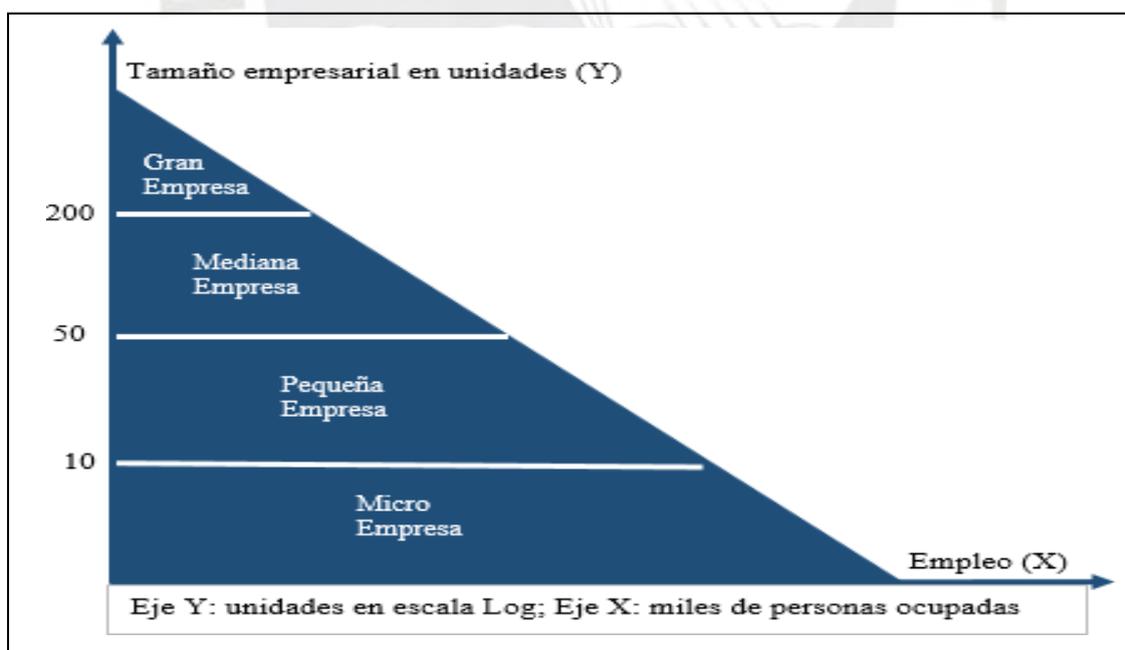
Además, para tener una idea del papel que juegan estos sectores, se debe tener en cuenta que, para fines del 2016, el porcentaje de aporte de las empresas privadas al valor agregado del sector privado por tamaño empresarial fue el siguiente: pequeña empresa (17.4%), y mediana empresa (4.8%) (PRODUCE, 2017d, p.21). De acuerdo con ello, el aporte de las Pymes, no supera el 23%, concentrándose drásticamente la diferencia porcentual (87%) en las medianas y grandes empresas.

Asimismo, se puede resaltar que la distribución de los estratos empresariales del sector privado en el Perú es desproporcional. De acuerdo con Villarán (2000):

La estructura del sector privado en el Perú, y en la mayoría de países de la región, es de naturaleza deformada y desarticulada. En un extremo vemos a grandes empresas (privadas y estatales) formales que han nacido con la sustitución de importaciones o son transnacionales que vienen con la apertura de la economía; y en el otro extremo vemos a un mar de micro empresas, la mayoría informales, que a duras penas sobreviven y cuyos conductores y trabajadores engrosan las filas del subempleo y la pobreza (p.3).

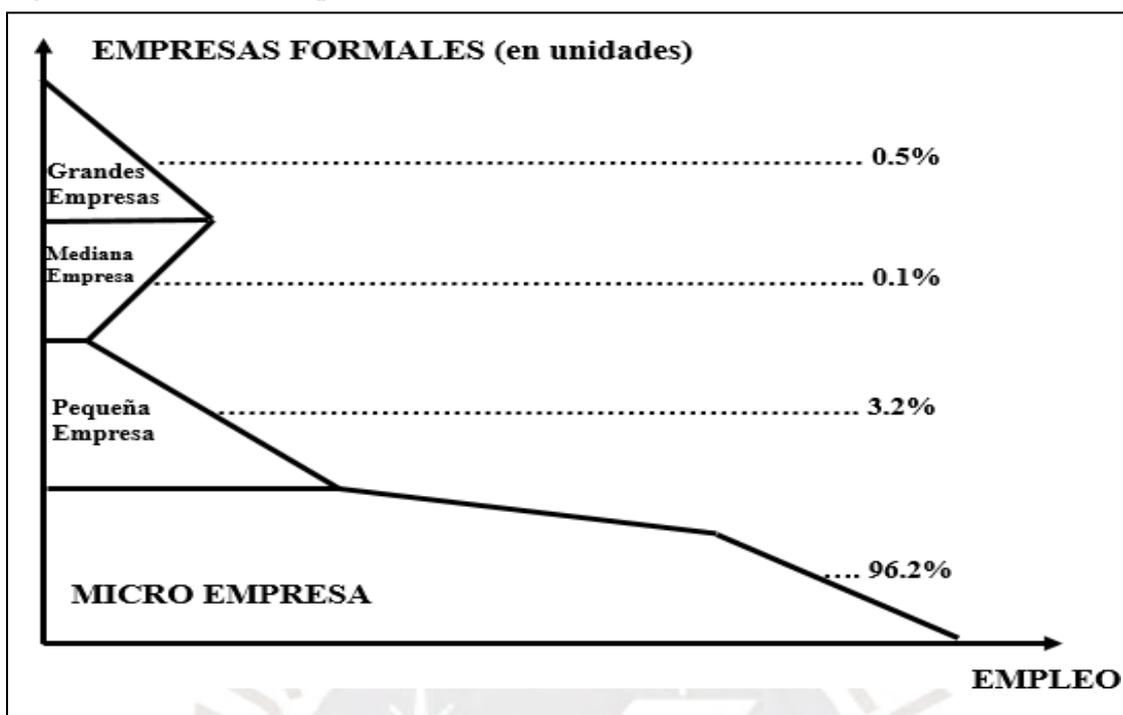
De esta manera, se evidencia que la división de los cuatro estratos empresariales de los países desarrollados tiene una estructura uniforme a modo piramidal, teniendo como base a las micro empresas y en la zona superior a las grandes tal como se ejemplifica en la figura 1. Sin embargo, este perfil no se aplica a nuestro país como se visualiza en la figura 2 que presenta una desmedida presencia de micro empresas, sin un camino claro de desarrollo y “una marcada ausencia relativa de medianas y pequeñas empresas, que representa una debilidad de fondo para el desarrollo del sector privado, y de la economía en general, pues las grandes empresas no cuentan con una base sólida para la subcontratación y una oferta de proveedores estable, de calidad y en crecimiento” (Villarán, 2000, p.3).

Figura 1: Ejemplo de la estructura empresarial de países desarrollados



Adaptado de: Villarán (2010).

Figura 2: Estructura Empresarial del Perú al 2015



Adaptado de: Villarán (2010); PRODUCE (s.f).

En la literatura Latinoamericana se clasifican a las empresas por su volumen de ventas y por el número de trabajadores. Sin embargo, en el caso de Perú, el sector empresarial privado clasifica al estrato empresarial de acuerdo a sus ventas brutas en Unidades Impositivas Tributarias (UIT). Dicho esto, según la Ley N° 30056, se clasifican como pequeñas empresas a las que alcanzan ventas entre 150 UIT y 1700 UIT; y medianas entre 1700 UIT y 2300 UIT (PRODUCE, 2017d).

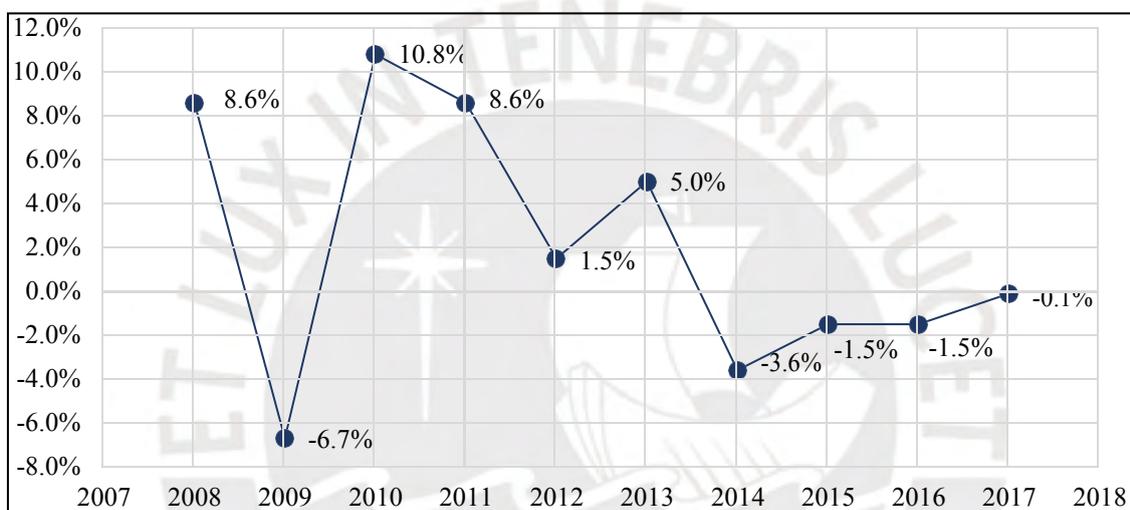
De acuerdo con Arnaldo Aguirre, en el estudio multi-cliente de Arellano Marketing, las pequeñas empresas presentan ciertas características como las siguientes: tienen ingresos de S/.500 mil a S/.3 millones; el 71% trabaja dando crédito a sus clientes, por lo que necesitan capital de trabajo para seguir funcionando mientras esperan cobrar y; el 70% paga a sus empleados en efectivo (Arellano Marketing, 2013).

2. Sector Manufacturero en el Perú

La principal actividad del sector manufacturero consiste en la transformación de materia prima en productos terminados o en proceso, destinados a la comercialización. Del total de Mipymes registradas al 2017, el 12.4% se dedicaron a actividades productivas (manufactura, construcción, agropecuario, minería y pesca) (PRODUCE, 2017a).

El PBI que aportó este sector en el 2017 fue de S/. 64,033 millones de soles y representó el 12.9% del PBI nacional, resultado menor al del 2016 (13.3%) (PRODUCE, 2017a). En la siguiente figura 3, se podrá ver la variación que representó el PBI del sector desde el 2008 al 2017. El sector está compuesto por la manufactura primaria y no primaria. La contracción presentada para el 2017 se debió principalmente a la disminución de la participación del subsector no primario (-0,9%) debido a que se vio afectado principalmente en el primer semestre del 2017 por el fenómeno El Niño, el cual ocasionó problemas relacionados a transporte, abastecimiento de insumos y déficit de mano de obra debido al cierre de carreteras, puentes y caminos (PRODUCE, 2017a).

Figura 3: Variación de PBI del sector manufacturero 2008 - 2017

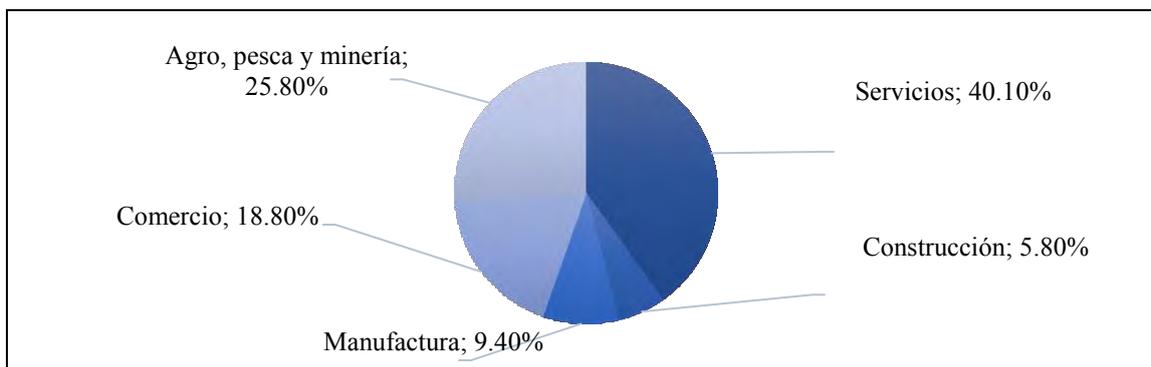


Fuente: Banco Central de Reserva del Perú (BCRP citado en PRODUCE 2017a).

A nivel actividad, el resultado del 2017 destaca la incidencia negativa de las siguientes actividades: fabricación de productos de tocador y limpieza (-15.2%), impresión (-14.5%), aserrado y cepilladura de madera (-12.4%), partes y piezas de madera (-49.9%), muebles (-5.4%) y prendas de vestir (-3.6%) (PRODUCE, 2017a, p.70)

El presente sector constituye una fuente esencial de ocupación dentro de la economía peruana y de acuerdo con la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG), para el 2017 el número de trabajadores ascendió a 1.5 millones y a nivel sectorial, el sector manufacturero representa el 9.4% del total de puestos de trabajo, distribuidos tal como la figura 4 (PRODUCE, 2017a). Con respecto a las exportaciones del sector ascendieron a USD 5421 millones, 4.6% superior al 2016, lo cual se debió principalmente al aumento de los envíos de productos de los subsectores químico, textil, siderometalúrgico, minera metálica, entre otros (PRODUCE, 2017a).

Figura 4: PEA ocupada por sector económico 2017 en porcentaje



Fuente: INEI (2017 citado en PRODUCE 2017a).

3. Industria Maderera en el Perú

De acuerdo a PRODUCE (2015), el potencial del Perú como territorio forestal es indiscutible, pues cuenta con 128 millones de hectáreas de territorio total, siendo bosques el 58% o 74 millones de hectáreas; es decir, más de la mitad del territorio. En efecto, esto posiciona al Perú como el segundo país con más territorio cubierto por bosque forestal a nivel Latinoamérica, el cuarto a nivel continente y noveno a nivel mundial. Este cuenta con una riqueza de 2,500 especies forestales (Ccaipane, 2011, p. 7).

Según la INEI (2017 citado en PROAMBIENTE 2017), se encuentran registradas un total de 26,605 empresas relacionadas a la industria de la madera y el mueble, siendo el 96.5% microempresas, 3.2% pequeñas, 0.3% medianas y grandes empresas. Asimismo, existen más de 7000 empresas registradas en la SUNAT que se relacionan con las actividades forestales.

De acuerdo con el informe “La Industria Maderera en el Perú: Identificación de las Barreras y Oportunidades para el Comercio Interno de Productos Responsables”, de CITEMadera, la concentración de empresas dedicadas al manejo forestal se ubica en las regiones amazónicas de Ucayali, Loreto y Madre de Dios, donde se concentran el 61.8% de empresas y el 79% de facturación en este rubro (CITEMadera 2018 citado en Industria Maderera 2018).

La ley forestal de fauna silvestre en el Perú (Ley 29763, 2011) indica que, dentro de la industria maderera, se clasifica en dos partes el tipo de transformación de la madera: transformación primaria y transformación secundaria. La transformación primaria, se define como “El primer proceso de transformación al que se someten los productos y subproductos forestales y de fauna silvestre al estado natural” (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR], 2015, p.81). Entre las actividades que se realizan se encuentra el aserrío de madera en rollo, la elaboración de durmientes, tablas, listones, la producción de leña y carbón vegetal, la fabricación de cajones, jabas, entre otro (Decreto supremo N° 014-2001-AG, 2013).

El otro proceso es la transformación secundaria “a la que se someten los productos y subproductos forestales y de fauna silvestre, provenientes de una industria de transformación primaria para obtener un valor agregado adicional” (SERFOR, 2015, p.81). Dentro de la transformación secundaria, se incluye los procesos mecanizados para obtener piezas de madera labradas a escuadra con medidas terminadas de espesor (canto), ancho (cara) y largo, según el plano o el diseño del producto. De esta forma se desarrollan actividades como cortes con sierra circular, cortes periféricos o rotatorio, cortes en sierra de cinta carpintera, taladrado, torneado, escopleado, espigado, lijado, ensamblaje o armado, acabado y embalaje (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2013).

Mencionado lo anterior, existen aproximadamente 18,400 establecimientos de transformación secundaria dedicada a la fabricación de partes, piezas, puertas, ventanas, muebles, embalajes, mueble de transporte, artesanías, entre otros; siendo constituido casi en su totalidad por microempresas (97%) y el resto por pequeñas y mediana empresas (3%) (Ccaipane, 2011, p. 15). De acuerdo con los registros de la SUNAT, en relación a la primera transformación, el 77.5% de empresas se concentra en Lima y a nivel facturación se encuentran en las regiones Ucayali 32% y Lima 27% respectivamente. Luego, en relación a la segunda transformación, en Lima se concentra el 26% de empresas y el 80.8% de las ventas (Industria Maderera, 2018).

Es necesario resaltar que existe un alto nivel de informalidad en el sector. Durante el 2014, de acuerdo con la OIT, el 73% de empresas del sector eran informales y la tasa de informalidad laboral era 91% (Industria Maderera, 2018).

Por otro lado, en relación a las exportaciones de esta industria, en el periodo enero-agosto de 2016, las exportaciones fueron US\$ 83,166 millones valor Free on Board (FOB), cantidad menor en 22% respecto a lo que se exportó en los primeros ocho meses del 2015. Los productos más exportados fueron la madera aserrada y los productos semi manufacturados, y la participación de los mercados de destino fue de la siguiente manera: China, Estados Unidos y México con 44%, 17% y 12% respectivamente (MINAGRI, 2016). Asimismo, en relación a las importaciones, durante el periodo 2001 al 2015, se ha presentado un incremento debido a que ha ascendido la demanda interna, con una tasa promedio anual de 13%. En cuanto al 2016, en el periodo enero-agosto, las importaciones fueron US\$ 44,4 millones valor CIF, cantidad menor en 12% respecto a lo que se importó en los primeros ocho meses del 2015. Los productos importados fueron madera, carbón vegetal y manufacturas de madera (MINAGRI, 2016).

3.1. Mercado de pallets en el Perú

Resulta necesario recalcar que la organización caso de estudio se dedica a la producción de bienes a base de madera como pallets (denominación global), paletas o parihuelas

(denominación nacional), asimismo como servicios de tratamiento térmico para los mismos. El pallet, es una estructura que puede ser fabricado comúnmente a base de madera o plástico, el cual permite la estandarización, traslado y almacenamiento de mercadería. De acuerdo con las recomendaciones ISO 445 – 1965 (EFR), un pallet es una plataforma de carga que consiste básicamente en dos bases, separadas entre sí por soportes, o una base única apoyada sobre patas de una altura suficiente para permitir su manipulación por medio de camiones montacargas o camiones paleteros. El término pallet incluye paletas planas, de caja o con pilares (Bloch, 2016).

Un agente que ha permitido que el mercado de pallets se vuelva cada vez más dinámico es el creciente intercambio comercial tanto interno como externo; sin embargo, no se puede estimar las cifras exactas de demanda de la misma. Por su parte, en un estudio realizado por el ITP/CITEmadera se identifican cifras proyectadas aproximadas de madera para la elaboración pallets:

El ingente intercambio comercial interno y externo ha impulsado a otro sector tractor “logístico”, que viene dinamizando también el mercado de parihuelas o pallets; y aunque no hay cifras oficiales de este mercado, se estima un requerimiento anual de 379,440 m³ de madera rolliza. Si consideramos como variable proxy⁶ el movimiento portuario y de transporte al 2020, la demanda ascendería entre 506,467 a 534,272 m³ de madera rolliza para la producción de parihuelas (Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y Agricultura [FAO], 2018, p.22).

Con respecto al comercio de pallets, estos son necesarios para dar soporte a las actividades logísticas, ya que permite un conteo adecuado de la mercadería, así como su seguro y correcto movimiento. De acuerdo con un estudio realizado por la Global Green Growth Institute (GGGI), las parihuelas o pallets es un producto que cada vez está adquiriendo mayor dinamismo en volumen y dinero:

Las parihuelas son un producto que juega un rol importante en la logística pues acompañan al movimiento de mercancía tanto a nivel nacional como para las exportaciones, por lo cual se pueden clasificar en dos grupos principales: (i) Parihuelas one way, usados para la exportación y es de un uso, por ello la madera que se utiliza es habitualmente de menor calidad. (ii) Parihuelas para el mercado interno, que pueden tener más de un solo uso. Estas parihuelas están sujetas a reparaciones (FAO, 2018, p.62).

⁶Una variable proxy es algo que de por sí no tiene gran interés, pero de la cual se pueden obtener otras de mucho interés. Para que esto sea posible, la variable proxy debe poseer una fuerte correlación, pero no necesariamente lineal o positiva, con el valor inferido. No tiene ningún valor si los datos no se ajustan a alguna relación (los datos se representan en una nube de certidumbre).

Para la producción de pallets, se pueden emplear diversas especies de madera, entre los cuales se encuentran el pino, bolaina y otras maderas tropicales con menor valor comercial como: almendro, cachimbo blanco, capirona, machimango blanco, zapote, huimba, manchinga, mashonaste, panguana, pashaco y yacushapana, siendo el pino el único importado. Finalmente, se ha estimado que, para abastecer la demanda de pallets one way, son requeridas aproximadamente 1 millón de unidades mensuales o 12 millones anuales (FAO, 2018).

Una forma de proyectar la demanda para exportaciones es por medio del tráfico de contenedores en los terminales portuarios como proxy de la demanda one way y la evolución del sector transporte para responder a la demanda del mercado interno. De acuerdo con la FAO (2018) el crecimiento anual del tráfico de contenedores (8.9%) del 2008 al 2012 y del sector transportes (5.9%) del 2010 al 2015. De continuar este crecimiento así, se estima una demanda de 506,467 a 534,272 m³ de madera rolliza para la producción de pallets (FAO, 2018).

Finalmente, es necesario considerar las regulaciones obligatorias que aplican a productos a base de madera para exportación. Según la Guía de Requisitos de Acceso de alimentos a los Estados Unidos, se especifica que los productos de embalaje deben contar con un sello que certifique el tratamiento térmico o de fumigación contra plagas, a través del compuesto químico Bromuro de Metilio (Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior [SIICEX], 2015). Asimismo, el Servicio Nacional de Sanidad Agrario (SENASA) es el encargado de regular las etapas del proceso de autorización de la madera tratada, según la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias: NIMF N°15. Cabe resaltar, que el servicio de tratamiento térmico no se limita a productos para exportación, sino que puede ser aplicables a pallets para el mercado interno.

Dicho esto, se evidencia que efectivamente el mercado de pallets se encuentra en un estado de crecimiento dinámico, lo cual resulta favorable para empresas que se dedican a la comercialización de las mismas y para las que ofrecen materia prima. Sin embargo, no se cuenta con información que permita hacer una estimación exacta de crecimiento para pallets del mercado interno, debido a la complejidad del cálculo de la demanda para este tipo de producto.

CAPITULO 3: MARCO CONCEPTUAL

Una vez contextualizada la investigación, en el presente apartado se desarrolló teoría relacionada a gestión por procesos y lean manufacturing. Luego, se tomó en consideración algunas investigaciones similares para identificar qué elementos utilizar y cuál es la propuesta de la presente investigación.

1. Gestión de procesos

Para que una organización pueda adoptar un enfoque basado en procesos, esta debe ser capaz de identificar todos los procesos y las actividades que lo componen de una forma visual con el objetivo de determinar las que están aportando valor o no al cliente tanto externo como interno. Es así que, en este contexto, la definición de procesos, el enfoque basado en procesos, las herramientas; y, por último, la relación que existe con lean manufacturing marcan la pauta para comprender en que consiste una gestión de procesos.

1.1. Definición de proceso

La definición de procesos ha ido adoptando nuevos significados según diversos autores y entidades conectoras de la materia. De acuerdo con Moreira (2007), los procesos pueden ser tanto tangibles como intangibles y estos ofrecen claridad sobre el funcionamiento, optimización y eficacia general de la organización en tanto sean gestionados hacia la consecución de una meta. Por su parte, Nogueira y Medina (2004 citado en Rafoso & Artiles 2011) lo definen como una secuencia ordenada de actividades repetitivas que la realizan una persona, grupo o departamento, con la capacidad de transformar entradas en salidas para un destinatario tanto dentro como fuera de la organización, ejecutado en forma eficaz y eficiente con un valor agregado.

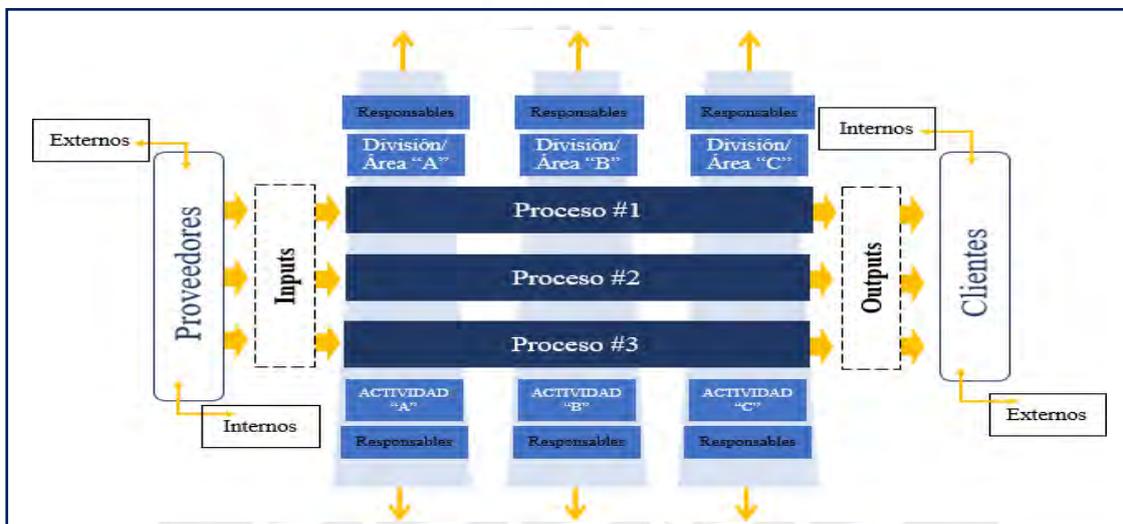
Por otro lado, Pérez-Fernández (2012 citado en Carrión & López 2016) definen un proceso como un conjunto de actividades que está compuesto por cuatro elementos: input, secuencia de actividades, output y sistemas de control. Finalmente, según el ISO 9000 (2000), un proceso es un conjunto de actividades que interactúan entre sí, que transforman entradas en salidas. Es así que, con los autores y conceptos mencionados, un proceso contempla tres componentes claves que son las entradas (inputs), las actividades de transformación y las salidas (outputs). Desde un enfoque de procesos, todas las actividades que componen una organización se encuentran interrelacionadas.

Por su parte, los procesos no se pueden limitar a un solo departamento o área, sino que se deben visualizar en forma transversal, ya que estos pueden formar parte del área de compras, producción, ventas o marketing al mismo tiempo; que permita tener una visión integral de un

proceso para cumplir con los objetivos que se trace una organización (Grover & Malhorta 1997 en Schroeder, Meyer & Rungtusanatham 2011).

Adicionalmente a los componentes de los procesos señalados, el rol de los proveedores y clientes es fundamental, como se observa en la figura 5. En cuanto a proveedores, estos pueden ser externos (otras organizaciones), o internos (trabajadores de la propia organización); lo mismo para clientes, internos cuando son receptores de un bien o servicio que es resultado de un proceso interno o externos quienes recibirán el bien o servicio final. El resultado u output que se obtiene de cualquier proceso tendrá como finalidad la satisfacción de un cliente.

Figura 5: Componentes generales de un proceso



1.2. Enfoque basado en procesos

Es innegable que en la actualidad las organizaciones se encuentran inmersas en entornos globalizados y altamente competitivos, entornos en el que toda organización que desee ser exitosa tiene la necesidad de alcanzar “buenos resultados” empresariales. Para alcanzar este propósito, las organizaciones deben gestionar sus recursos y actividades, adoptando herramientas y metodologías que les permita configurar su sistema de gestión⁷ como la familia ISO 9000 o el modelo EFQM. Estos modelos, por ejemplo, promueven la adopción de un enfoque basado en procesos como principio básico para la obtención de manera eficiente de resultados relativos a la satisfacción de clientes y otras partes interesadas (Beltrán, Carmona, Carrasco, Rivas & Tejedor,

⁷ Un sistema de gestión ayuda a la organización a establecer metodologías, responsabilidades, recursos, actividades que permitan una gestión orientada hacia la obtención de “buenos resultados” u objetivos establecidos. Entre los modelos y metodologías de referencia que muchas organizaciones utilizan se encuentra el Modelo EFQM y las normas ISO.

2009). Es decir, si una organización tiene como fin último implementar un sistema de gestión de calidad, enfocarse en procesos debería ser uno de los primeros pasos a ejecutar.

De acuerdo con el Ministerio de Fomento (MIFOM, 2005), el enfoque en procesos o gestión de procesos consiste en la identificación y gestión sistémica de los procesos que se realizan en una organización y en particular las interacciones entre ellos. Esta no busca la detección de errores en el producto o servicio final, sino una forma de concebir cada proceso que permita evaluar las desviaciones del mismo, con el fin de corregir sus tendencias antes de que se produzca un resultado defectuoso. El objetivo de la gestión por procesos consiste en:

Realizar procesos competitivos y capaces de reaccionar autónomamente a los cambios mediante el control constante de la capacidad de cada proceso, la mejora continua, la flexibilidad estructural y la orientación de las actividades hacia la plena satisfacción del cliente y de sus necesidades. Es uno de los mecanismos más efectivos para que la organización alcance unos altos niveles de eficiencia (MIFOM, 2005, p.7).

1.3. Fases de la implementación de la gestión por procesos

Bravo (2011), propone cuatro fases para la implementación de una gestión basada en procesos, así como actividades detalladas en la tabla 1:

Tabla 1: Fases de la gestión por procesos según Bravo (2011)

Fases de la gestión por procesos		
Ciclo	Fases	Actividades
Ciclo 1: Desde la estrategia	1. Incorporar la gestión por procesos	Crear un área de procesos y designar el equipo de trabajo, definir las grandes líneas de trabajo en la gestión de procesos, identificar la tecnología necesaria y realizar la preparación adecuada de las personas del área y de toda la organización.
Ciclo 2: Modelamiento visual	2. Diseñar mapa de procesos	Ver los procesos estratégicos, de negocio y soporte, con una visión global.
	3. Representar procesos	Flujogramas, lista de tareas, observaciones, recomendaciones.
Ciclo 3: Intervenir procesos	4. Gestión estratégica de procesos	Priorizar los procesos desde punto de vista estratégico, identificar dueños de procesos e indicadores. Identificar objetivos de optimización (mejora o rediseño).
	5. Mejorar procesos	Definir y aplicar mejoras para el logro de objetivos en punto 4.
	6. Rediseñar procesos	Definir y aplicar una solución para cumplir los objetivos de rendimiento del proceso señalado en punto 5.
Ciclo 4: Durante la vida útil	7. Formalizar procesos	Elaborar el procedimiento completo de un proceso optimizado.
	8. Controlar procesos	Seguimiento al cumplimiento de estándares y a la reacción en caso de situaciones fuera del estándar.
	9. Mejora continua	Establecer una práctica para que el diseño del proceso se perfeccione continuamente.

Adaptado de: Bravo (2011).

De manera análoga, Beltrán et al. (2009), expone que la adopción de un enfoque basado en procesos en el sistema de gestión de una organización consiste en cuatro fases: 1. La identificación y secuencia de procesos; 2. La descripción de cada uno de los procesos; 3. El seguimiento y la medición para conocer los resultados que se obtienen; y 4. La mejora de procesos con base en el seguimiento y medición.

Fase A. Identificación y secuencia de procesos: Como un primer paso, se requiere identificar que procesos forman parte de la organización. Este proceso no puede ser trivial y debe originarse una profunda reflexión acerca de las actividades que se desarrollan y como estas influyen hacia la consecución de resultados (Beltrán et al, 2009). Entre los principales factores para la identificación y selección de procesos se encuentran:

- a) Influencia en la satisfacción del cliente
- b) Utilización intensiva de recursos
- c) Efectos en la calidad de producto/servicio, etc.

Siendo la lluvia de ideas o “brainstorming” y dinámicas de equipos, las herramientas sugeridas por Beltrán para iniciar este primer paso. Una vez identificados los procesos de la organización, deben ser analizados y realizarse una clasificación de los mismos por orden de puntuación y, a continuación, deberá discutirse el resultado (MIFOM, 2005).

El siguiente paso sería construir un mapa de procesos, que es una representación gráfica, donde se agrupan los procesos de acuerdo al criterio de la organización (Beltrán et al., 2009) o de acuerdo a modelos preestablecidos, ver tabla 2. Los beneficios de implementar el mapa es el mayor conocimiento de los procesos para poder definir prioridades.

Tabla 2: Modelos de clasificación de procesos

Clasificación de procesos genérico	Clasificación de procesos según la norma ISO 9001	Clasificación de procesos según la cadena de valor	Clasificación de proceso en una empresa de telecomunicaciones
Procesos estratégicos: Se refieren fundamentalmente a procesos de planificación y otros que se consideren ligados a factores clave o estratégicos.	Procesos de planificación: Procesos vinculados al ámbito de las responsabilidades de la dirección.	Procesos primarios/productivo: Procesos relacionados con el desarrollo del producto, su producción, logística y comercialización y los servicios de post-venta.	Procesos operativos: Conjunto de actividades que producen un resultado valioso para el cliente.

Tabla 2: Modelos de clasificación de procesos (continuación)

Clasificación de procesos genérico	Clasificación de procesos según la norma ISO 9001	Clasificación de procesos según la cadena de valor	Clasificación de proceso en una empresa de telecomunicaciones
Procesos operativos: Procesos ligados directamente con la realización del producto o prestación de servicio.	Procesos de recursos: Procesos que permiten determinar, proporcionar y mantener los recursos necesarios.	Procesos de apoyo/ soporte a las actividades primarias: Procesos relacionado a recursos humanos, compras de bienes y servicios, desarrollo tecnológico (telecomunicaciones, automatización, desarrollo de procesos e ingeniería, investigación), infraestructura empresarial.	Procesos soportes: Conjunto de actividades que sirven de apoyo a todo el proceso global.
Procesos de apoyo: Procesos que dan soporte a los procesos operativos. Se suelen referir a procesos relacionados con recursos y mediciones.	Procesos de realización del producto: Procesos que permiten llevar a cabo la producción y/o la prestación del servicio. Procesos de medición, análisis y mejora: Procesos que permiten hacer seguimiento de los procesos, medirlos, analizarlos y establecer acciones de mejora.		Procesos relacionados: Procesos que constituyen entradas al proceso global y que por su interrelación agregan valor al producto.

Adaptado de: Beltran et.al. (2004); ISO 9000 (2000); Quintero y Sánchez (2006); Moreira (2007).

Como siguiente paso, se procederá a realizar el mapa de procesos que debe incluir los procesos seleccionados según el criterio de la organización y su tamaño dependerá del tipo de organización.

Fase B. Descripción de procesos: Luego tener elaborado el mapa de procesos, resulta necesario describir los procesos por medio de herramientas como diagramas y fichas de procesos, ya que, de acuerdo con el MIFOM (2005) , una correcta definición permitirá que el proceso sea gestionado y mejorable, y para ello en esta fase el proceso debe contar con los siguientes elementos: Finalidad del proceso claramente definida, correcta identificación de proveedores y clientes, objetivos cuantitativos y cualitativos, identificación de responsables del proceso (propietarios), definir los límites concretos (inicio y final del proceso), asignación de recursos para el proceso, sistemas de medición, medidas de control para el proceso, documentación del proceso (procedimientos) e interrelaciones en el proceso.

Fase C. El seguimiento y la medición constituyen la base para corroborar si es que se están obteniendo resultados y por donde se deben orientar las mejoras. En este sentido, los indicadores permiten establecer en el marco de un proceso, qué es necesario medir para conocer

la capacidad⁸ y eficacia⁹ del proceso. Es conveniente que estos sean formulados en conjunto, entre el dueño del proceso y un superior para estar alineados en la consecución de un objetivo.

Fase D. Recopilados los resultados de los indicadores de la fase previa, estos se deben analizar. Esto permitirá a la organización tomar medidas correctivas para mejorar los procesos que no estén cumpliendo con su objetivo. Entre las herramientas que se pueden emplear se encuentra el ciclo PHVA.

- Herramienta PHVA:

Una de las herramientas mayormente utilizadas para la implementación de un sistema de mejora continua de procesos es el ciclo PHVA, mayormente conocido como el círculo de Deming. La formalización del ciclo de Deming se realizó en la industria automotriz japonesa en la década de 1950. Según Meiling, Sandberg, y Johnsson (2014), la herramienta PHVA es parte del mejoramiento continuo y ha sido usada correctamente en la industria manufacturera por décadas.

Para poder entender mejor PHVA y su contribución a la mejora continua, es necesario revisar los elementos que la conforman: i) planificar (plan), ii) hacer (do), iii) revisar (check) y iv) actuar (act). Para el primer paso (planificar), lo ideal es definir y priorizar un problema de calidad. Las herramientas recomendadas para poder definir el problema es utilizar lluvia de ideas o diagrama de Pareto. Luego, para el segundo paso (hacer), se debe analizar las causas que originan los problemas. Las herramientas sugeridas para esto es el diagrama causa-efecto y el diagrama de flujo. Luego para el tercer paso (hacer), se debe diseñar medidas de solución de problemas, donde las herramientas sugeridas son manuales de procedimientos o formatos de acuerdo. Por último, en el paso de actuar se debe verificar y controlar las acciones implantadas, lo cual se puede realizar por el diagrama de control o indicadores.

En síntesis, lo que se busca con esta herramienta es entender el contexto de la organización, definiendo cómo, dónde, por qué y cuándo ocurren los problemas y establecer a dónde se quiere llegar para poder satisfacer a los clientes externos teniendo sólidas estructuras internas. Es relevante tomar en cuenta que el ciclo PHVA no acaba, siempre sigue funcionando de forma constante debido a que cuando se realiza un mejoramiento se convierte en un estándar que luego en un futuro será refutado con un plan mejor, asegurándose de esta forma la filosofía Kaizen (Imai, 1989, p. 99).

⁸Capacidad: aptitud de una organización, sistema o proceso para realizar un producto que cumpla los requisitos para ese producto (ISO 9000:2000 en Beltrán et.al, 2009). Por ejemplo, el proceso de logística tiene la capacidad del 90% de cumplimiento de las entregas en menos de 24 horas.

⁹Eficacia: extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados (ISO 9000:2000 en Beltrán et al., 2009).

1.4. Herramientas de mejora de procesos

Durante la fase de intervención en los procesos, se deben considerar herramientas que ayuden a identificar problemas dentro de la organización, así como, determinar cuáles son las necesidades de los clientes, determinar las causas de situaciones de falta de calidad y encontrar soluciones para los problemas (Fariña & Gonzales 1998 citado en Novillo, González, Quinche & Salcedo 2017). El grupo de herramientas más conocidas son las 7 herramientas de Ishikawa (7H) que incluyen: a) diagrama de flujo o estratificación, b) diagrama Pareto, c) hoja de verificación o checklist, d) diagrama causa-efecto, e) diagrama de dispersión, f) gráfico de control e, g) histogramas. Adicionalmente, existen otras herramientas cualitativas como h) brainstorming i) diagrama SIPOC y j) el diagrama analítico de procesos (DAP), que permiten ahondar en el análisis de procesos. A continuación, se detallarán:

1.4.1. Brainstorming

Para realizar un brainstorming o lluvia de ideas se busca que un grupo de personas que conocen de un tema determinado propongan ideas o comenten acerca de este, tratando de que las ideas que tengan sobre el tema sean las primeras que se les vengan a la mente y se logre obtener la mayor cantidad de ideas posibles (Krajewski, Ritzman & Malhotra, 2013).

1.4.2. Diagrama de Pareto

De acuerdo con Gutiérrez (2010 citado en Novillo et al., 2017):

Se puede definir como un gráfico de barras que visualiza en orden descendente las causas del problema según su grado de importancia, medido en porcentajes. Este identifica, visualmente, que el 20% de las causas provocan el 80% de los efectos de un problema que es estudiado (p.7).

Según Alexander (2002), los pasos que hay que seguir para elaborar un diagrama de Pareto son los siguientes:

(i) Todos los elementos que contribuyen al efecto se jerarquizan de acuerdo con la magnitud de su contribución. (ii) La magnitud de contribución debe expresarse numéricamente. (iii) Se desarrolla una suma porcentual acumulada de la contribución de los elementos al efecto generado (pp.133-134).

1.4.3. Diagrama Causa-Efecto o Ishikawa

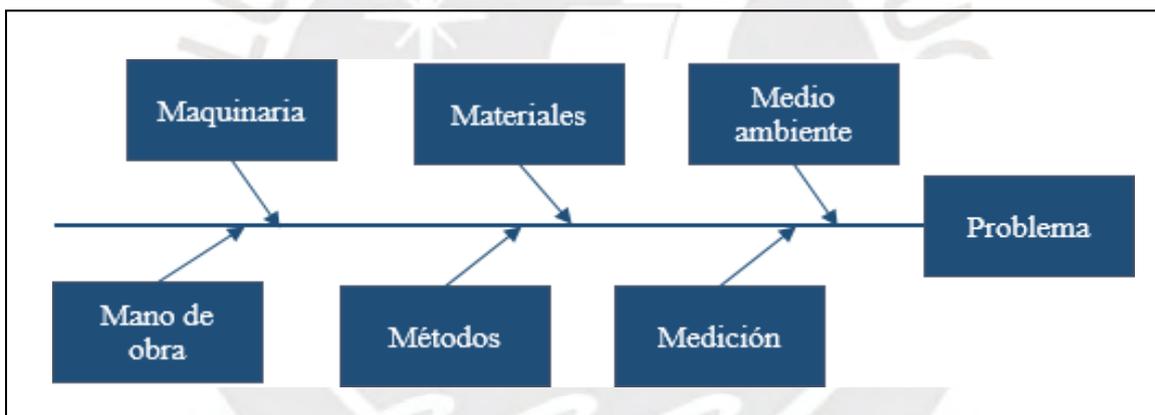
Esta herramienta permite comprender a través de un diagrama, cuáles son las causas que originan un problema crítico en un determinado proceso, para resolverlo de raíz. Como un primer paso, se necesita de la colaboración de miembros que forman parte del proceso para realizar un

brainstorming de las posibles causas que estén afectando. De acuerdo con Gutiérrez (2010), el hacer uso de esta herramienta permite conocer a profundidad un proceso, motiva la participación, el trabajo en equipo y sirve como guía para la discusión, se buscan activamente las causas de un problema y los resultados quedan plasmados en el diagrama, señala las posibles causas de un problema y cómo estas se encuentran interrelacionadas.

El diagrama de causa efecto se caracteriza por ser un conjunto de símbolos de líneas que dan la apariencia de un esqueleto de un pez, indicando las causas acordes a los problemas (Fukui, et al., 2003 citado en Novillo et. al., 2017). Para organizar las causas del problema existen tres tipos básicos de diagramas causa-efecto que dependen de cómo se buscan y se organizan las causas en la gráfica: Métodos de construcción de las 6M, método de flujo del proceso y el método de estratificación o enumeración de causas (Gutiérrez, 2010).

En la siguiente figura 6 se brinda un ejemplo de diagrama de causa efecto utilizando las 6M.

Figura 6: Ejemplo de un diagrama de Ishikawa



Adaptado de: Novillo et al. (2017).

Se debe considerar que los problemas identificados durante el proceso de lluvia de ideas pueden asociarse con alguna de las M. Para ello, se puede hacer uso de la tabla que se encuentra en el Anexo I.

1.4.4. Diagrama de Flujo o estratificación

Esta consiste en representar los procesos por medio de un gráfico, en donde hay símbolos que representan las actividades que lo componen y cómo estas se unen entre sí (ver tabla 3). Poder tener una visualización a través de la diagramación permite ver todas las posibles incidencias que pueden ocurrir en cada actividad. Tal como comenta Tolamatl, Gallardo, Varela y Flores, (2011), para comprender el funcionamiento de un proceso es importante realizar diagramas de flujo en el

que se observen todas las etapas de las que consta el mismo, así se podrá identificar en dónde están ubicados los problemas principales. Una vez detectado el problema y las causas que lo originan se procede a priorizarlas utilizando el gráfico de Pareto (López & López, 2014).

Tabla 3: Símbolos de Diseño de Diagrama

Símbolos de Diseño de Diagrama		
Símbolo	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Operación e Inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Inspección y medición	Representa el hecho de verificar la naturaleza, calidad, y cantidad de los insumos y productos.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Entrada de bienes	Indica productos o materiales que ingresan al proceso.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica un punto dentro de un flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de Flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Conector	Conector dentro de página representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra página.

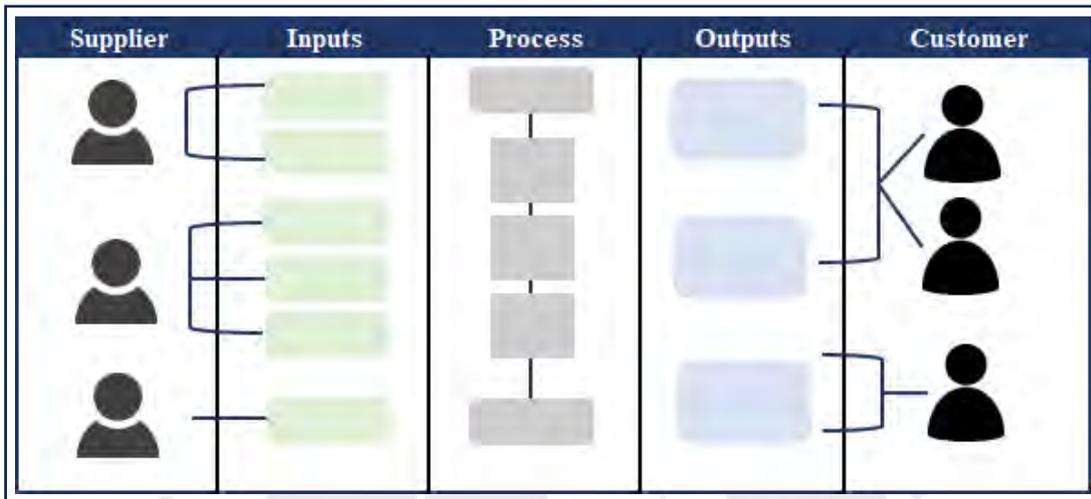
Adaptado de: Salado (2014).

1.4.5. Diagrama SIPOC

El SIPOC, a comparación de un diagrama de procesos, es un tipo de diagrama que otorga una visualización con más detalle de los elementos que integran un proceso. Sus siglas en inglés corresponden: S (Supplier), I (Inputs), P (Process), O (Outputs) y C (Customer). Esta resulta ser una herramienta útil para apoyar la implementación del enfoque basado en procesos que obliga a

describir las entradas, salidas, clientes y otros atributos que intervienen en las actividades inherentes a un proceso (Pande 2002 citado en Bulla 2011), adicionalmente otros autores incorporan la identificación tanto de responsables como los recursos de los procesos para complementar la caracterización de estos. Asimismo, uno de los principales objetivos de este diagrama es mostrar la relación entre sus elementos y encontrar posibles desviaciones. De acuerdo con ello, en la siguiente figura 7 se ejemplifica un diagrama SIPOC:

Figura 7: Ejemplo de diagrama SIPOC



1.4.6. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)

El Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) o gráfico de proceso, es una representación gráfica de la secuencia que deben seguir las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos, así como tiempos y distancias que existen durante un proceso o procedimiento. Siendo el objetivo de este diagrama encontrar actividades que no estén agregando valor al producto como sobretiempos, sobreactividades, inspecciones o distancias innecesarias, tal como se observa en la tabla 4. De igual forma, este análisis puede: Ayudar a identificar el mejor punto para la recolección de datos, aislar y rastrear el origen de problemas, identificar el mejor lugar para chequear procesos e identificar oportunidades para reducir distancias de viajes (Heizer & Render, 2004).

Tabla 4: Plantilla del Diagrama de análisis de procesos (DAP)

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO				
Ubicación:	Resumen			
Actividad:	Elemento	Presente	Propuesto	Ahorro
Fecha:	Operación			
Operación:	Transporte			
Encierre el método y tipo apropiado	Retraso			

Tabla 4: Plantilla del Diagrama de análisis de procesos (DAP) (continuación)

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO					
Método: Presente	Propuesto	Inspección			
Tipo: Trabajador ()	Material ()	Máquina ()	Almacenamiento		
Comentarios: Se describirá los pasos por los que pasa la materia prima (Ejm. Se retira del almacén, etc..)		Tiempo			
		Distancia			
		Costo			
Descripción de los elementos		Símbolos	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Recomendaciones

El estructurar el diagrama analítico del proceso debe ir acompañado de un análisis, tomando en cuenta las siguientes preguntas:

- Qué: ¿Qué necesita el cliente? ¿Qué operaciones son realmente necesarias? ¿Es posible eliminar algunas operaciones, combinarlas o simplificarlas?
- Quién: ¿Quién realiza cada operación? ¿Puede rediseñarse la operación para utilizar menos habilidad o menos horas hombres? ¿Quiénes son los proveedores? ¿Deben utilizarse distintos proveedores o los actuales pueden utilizarse con mayor eficacia? ¿Deben delegarse algunas operaciones o todas a los proveedores?
- Dónde: ¿En dónde se realiza cada operación? ¿Puede mejorarse la distribución para reducir la distancia que se recorre o para que las operaciones sean más accesibles?
- Cuando: ¿Cuándo se lleva a cabo cada operación? ¿Existe un exceso de retrasos o de almacenamiento? ¿Algunas operaciones ocasionan cuellos de botella? ¿Cómo se puede reducir los tiempos de espera?
- Cómo: ¿Cómo se hace la operación? ¿Es posible utilizar mejores métodos, procedimientos o equipos? ¿Debe corregirse la operación para hacerla más fácil o para que consuma menos tiempo?

El enfoque para mejorar un proceso de producción implica las siguientes acciones: fabricar productos requeridos en tiempos y cantidades requeridas, siendo uno de los principales motivos de este enfoque el erradicar cualquier forma de despilfarro que significa toda actividad que no agrega valor al producto, siendo los almacenamientos un ejemplo de ello.

1.4.7. Checklist u Hojas de Verificación

Es un documento elaborado según los objetivos y necesidades de la organización y sirve para recolectar información más relevante de manera específica y sintetizada. De esta manera, se

facilita su interpretación, sin confusiones y complicaciones de los datos obtenidos; además se le incorpora información para dar seguimiento (persona que llena fecha, hora, entre otros datos). Esta herramienta permite adicionalmente analizar tendencias y la forma como están distribuidos los datos, con el objetivo de analizar los problemas para tomar las acciones necesarias para su solución (Tarí 2000 citado en Novillo et al., 2017).

1.4.8. Diagrama de Dispersión o Correlación

Su representación es un gráfico de dos ejes de coordenadas donde se encuentran los valores de cada variable. “Éste se realiza una vez que ya se han identificado las causas del problema, es decir, luego de elaborar el diagrama de Ishikawa causa-efecto, esta herramienta permite determinar si hay relación entre dos variables, con el objetivo de ver si al cambiar una causa, también cambia el efecto” (Camisón, Cruz, & González 2006 citado en Novillo et al., 2017, p.7).

1.4.9. Gráfico de Control

Son diagramas de tipo lineal que brindan la oportunidad de poder visualizar cómo se comporta una variable, tomando en consideración rangos establecidos. “Generalmente es usada en procesos productivos, debido a que el comportamiento que tiene una variable es de tipo normal” (Yanes & Gaitán 2005 citado en Novillo et al., 2017, p.8). “Este control de proceso multivariante fue establecido por Hotelling en 1947, y en el mismo estableció que cuatro condiciones deben existir: (a) una respuesta a la pregunta, (b) una posibilidad de ocurrencia del evento, (c) deben considerarse las relaciones entre las variables-atributos, y (d) una respuesta a la pregunta” (Bersimis, Psarakis, & Panaretos, 2007 citado en Novillo et al., 2017, p.8).

1.4.10. Histograma

Luego de una recolección de datos, esta herramienta resulta necesaria para poder realizar un diagrama de distribución de datos. El histograma es un gráfico de barras que permite visualizar la distribución de una variable, facilitando la interpretación de los datos de manera sencilla y rápida. Para poder construir un histograma deben llevarse a cabo los siguientes pasos: (i) Recoger y registrar datos; (ii) Determinar el rango del conjunto de datos; (iii) Precisar el número de intervalos y su amplitud; (iv) Determinar los límites de los intervalos; (v) Obtener las marcas de clase de intervalos; (vi) Construir la tabla de frecuencias; (vii) Dibujar el histograma; (viii) Interpretación.

1.5. Mejora continua

En la actualidad, el objetivo de las empresas es asegurar la disminución de costos, aumentar la calidad de sus productos, así como la satisfacción de los clientes. Una organización que no maneja adecuadamente estos tres elementos podría considerarse como no competitiva y, como se mencionó anteriormente, los cambios que se realicen para mejorar una empresa deben estar reflejados en la mejor gestión de sus procesos.

De acuerdo con el MIFOM (2005), una acción de mejora es toda acción destinada a cambiar la forma en la que se está desarrollando un proceso y estas mejoras se deben reflejar en los indicadores del proceso. Una forma de mejorar un proceso es mediante aportaciones creativas, imaginación o el sentido crítico, entrando dentro de esta categoría, lo siguiente: simplificar y eliminar la burocracia (lenguaje sencillo y eliminación de duplicidades), normalizar la forma de realizar actividades, mejorar la eficiencia en el uso de recursos, reducir el tiempo de ciclo, análisis de valor, y, alianzas (con proveedores, etc.).

Por su parte, Imai (1989) indica que existen dos enfoques para realizar cambios organizacionales, el enfoque gradual y el del gran salto. El primero, se relaciona con mejora continua de procesos (mejoras progresivas y continuas) y, el segundo con reingeniería de procesos (cambio radical y total de la forma de desarrollo de un proceso). Por un lado, es importante resaltar que la filosofía relacionada a la mejora continua de procesos está basada en la eliminación de desperdicios y actividades que no agregan valor a los procesos permitiendo que, de forma constante, estos mejoren. No hay un proceso que sea perfecto todo el tiempo debido a que el entorno se encuentra en constante cambio y los procesos se vuelven obsoletos.

En este sentido, Cardona y Bribiescas, (2015) explican, de manera similar, que debido a los retos cada vez más difíciles que enfrentan las empresas y a los clientes más exigentes, estas se ven obligadas a mejorar su desempeño y perfeccionar sus procesos para lograr una competitividad que los mantenga en el mercado. Por este motivo, las empresas se encuentran en una búsqueda constante de alguna ventaja sobre sus competidores, ya sea en precio, calidad o menor tiempo de entrega de productos. Para tal efecto, mejora continua (MC) y lean manufacturing (LM) son filosofías de trabajo y estrategias de gestión empresarial para la mejora de procesos.

Entre los beneficios, señalados por el MIFOM (2005), que son consecuencia de una adecuada mejora de procesos se encuentran: disminución de recursos (materiales, personas, dinero, mano de obra) aumentando la eficiencia; reducción de tiempos, aumentando productividad; disminución de errores, ayudando a prevenirlos; y, visión sistemática de las actividades de la organización.

Para la consecución de estos beneficios, es necesario la participación y dedicación de toda la organización, siendo los principales estimuladores del cambio. Es así que se puede resaltar que el enfoque en las personas es un primer requisito para iniciar el cambio. De esta forma, los requisitos necesarios para iniciar un proceso de mejora continua son los siguientes:

- Apoyo de la Dirección: La dirección debe liderar, respaldar y apoyar la mejora continua.
- Compromiso a largo plazo: Los cambios no se percibirán inmediatamente, se encontrarán fallas en el camino y estos han de ser solucionados con tiempo.
- Metodología disciplinada y unificada: Los integrantes de un proceso deben seguir la misma metodología de trabajo y que esta se cumpla.
- Debe existir un responsable por cada proceso.
- Se deben desarrollar sistemas de evaluación y retroalimentación.
- Centrarse en los procesos y estos en los clientes: Se debe buscar satisfacer sus necesidades.

Si bien, líneas arriba ya se mencionó herramientas de mejora desde un enfoque de procesos; García y Gisbert (2015), también proponen métodos o herramientas de mejora continua, Como se visualiza en la tabla 5:

Tabla 5: Herramientas de mejora de productividad

Herramientas de mejora de productividad	
Nombre	Breve descripción
ISO 9001: 2015	Un método centrado en las normas internacionales de calidad estipuladas por la organización internacional de estándares. Es un método administrativo que proporciona evidencia del sistema de calidad.
MRP	Un método de planeación de recursos para la manufactura de un producto, a nivel estratégico, táctico y operativo. MRP proporciona una herramienta para planear y controlar las actividades de manufactura y operaciones de apoyo, para alcanzar un alto nivel de satisfacción del cliente y reducción de costos al mismo tiempo.
SMED	Single Minute Exchange of Die (SMED, por sus siglas en inglés), es un método para los tiempos de preparaciones de máquinas debido a cambios de producción o producto en las estaciones de trabajo de una línea de producción.
TPM	Mantenimiento Productivo Total, es un método para optimizar la efectividad de la maquinaria. Está basado en el mantenimiento autónomo o el realizado a nivel operario; el mantenimiento preventivo; el mantenimiento productivo; y la planeación y programación del mantenimiento.
JIT	Justo a tiempo, es un enfoque de manufactura que permite a las empresas producir los productos que sus clientes quieren, cuando ellos los quieren, y en la cantidad que ellos quieren.
Seis Sigma	Es un método o estructura administrativa que se enfoca en la mejora de los procesos usando herramientas estadísticas, siendo un sinónimo de mejoramiento de la calidad, reducción de costos, mejoramiento de la lealtad del cliente, y alcance de resultados de la empresa.
5S	Un método para generar una cultura de disciplina en cuanto al orden y limpieza de todas las áreas.

Adaptado de: García y Gisbert (2015).

A modo de síntesis, toda empresa que tenga como objetivo aumentar su productividad, mejorar sus procesos e incrementar su competitividad, busca lograr procesos más limpios y eficientes; y para ello, la mejora continua y lean manufacturing son conceptos que deben tener interiorizados. Como se mencionó en apartados previos, la mejora continua es la última fase de un enfoque basado en procesos, en dónde se establecen medidas para que los procesos analizados inicien un ciclo de mejoramiento continuo, para lo cual se requerirá el uso de herramientas o metodologías aplicables a los procesos y que se consideren necesarios utilizar, de acuerdo a la realidad de la organización.

2. Lean manufacturing

Esta sección se enfocará en describir los componentes relacionados a la filosofía de lean manufacturing. En primer lugar, se describirá el concepto de lean manufacturing, para luego presentar los tipos de desperdicios o MUDAS, luego los principios claves y, por último, las herramientas para el análisis y mejora de procesos.

2.1. Definición de lean manufacturing

En la actualidad, muchos empresarios tienen el pensamiento errado que, para aumentar los ingresos, se debe aumentar el precio; sin embargo, lo que se debería realizar primero es reconocer los elementos que impactan en nuestros costos de forma que disminuyan o se eliminen. Por este motivo, se da el origen del pensamiento Lean, donde este término se refiere a delgado, magro, enjuto, esbelto; es decir ajustar lo más que se pueda. En el mercado, no importa en qué país vives o en qué rubro trabajas, actualmente alguien está tratando de hacer lo que haces con menores costos, mejor calidad y más rápido (Paredes, 2009). Por este motivo, surge esta filosofía, la cual proporciona a las organizaciones herramientas para sobrevivir en un mercado global que exige calidad más alta, entrega más rápida a más bajo precio y en la cantidad requerida. Esta idea es corroborada por Tapping (2002 citado en Villaseñor & Galindo 2007).

El mercado es tan competitivo que hay siempre alguien listo para tomar su lugar. Los clientes pueden marcar el precio y usted no tendrá la ganancia que espera. Bajo esas circunstancias, el único camino para obtener una ganancia es eliminando desperdicios de sus procesos, y, por lo tanto, reduciendo los costos (p.19).

De esta forma, lean manufacturing es una filosofía compuesta por un conjunto de principios, conceptos y técnicas que permiten crear un eficiente sistema que reduce tiempos entre la colocación del pedido y la entrega de este al cliente, de forma que se elimine desperdicios y actividades que no agreguen valor, asegurando un flujo continuo del producto o servicio. La idea

de la filosofía Lean, contempla todo el flujo de información, idea que fue proporcionada por Taichi Ohno (1990 citado en Paredes 2009):

Lo que hacemos es permanecer de ojo en la línea de tiempo, desde que el cliente coloca el pedido hasta recibir el dinero. Y vamos reduciendo esa línea por medio de la eliminación de los desperdicios, que no agregan valor (s/p).

En simples palabras, es usar menos de cada elemento dentro de la organización. De acuerdo con Villaseñor y Galindo (2007), quienes priorizan la satisfacción de los clientes dentro del pensamiento Lean, explican que la producción esbelta, también conocida como Sistema de Producción Toyota quiere decir hacer más con menos- menos tiempo menos espacio, menos esfuerzos humanos, menos maquinaria, menos materiales-, siempre y cuando se le esté dando al cliente lo que desea. Con esta finalidad, el objetivo principal de implementar esto es lograr la satisfacción del cliente, lo cual se refleja en entregas oportunas de productos y tener cero defectos.

Para lograr esto, la orientación lean interrelaciona tres ejes importantes: 1. La eliminación planeada de todo tipo de desperdicio, 2. El respeto por el trabajador, 3. La mejora consistente de productividad y calidad, de forma que se maximicen los outputs, los cuales se miden a través de indicadores como: productividad, calidad, costo, delivery, seguridad, innovación, moral, medioambiente.

Igualmente, Hernández y Vizán (2013) comentan la importancia de las personas dentro de esta filosofía:

Lean manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios (p.10).

Entre los objetivos que contempla lean manufacturing, se pueden enumerar los siguientes, desde la perspectiva Hernández y Vizán (2013); y Paredes (2009):

- Reducir la cadena de desperdicios drásticamente.
- Reducir inventario y espacio en el piso de producción.
- Crear sistemas de producción más robustos.
- Crear sistemas de entrega de materiales apropiados.
- Mejorar las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad.
- Formar a los trabajadores para facilitar la motivación, polivalencia y multidisciplinariedad.
- Garantizar que el personal de línea sea el primero en intentar solucionar los problemas.

- Conservar y mejorar el equipo existente antes de pensar en nuevos equipos.
- Usar intensivamente el mantenimiento preventivo implicando a todos los empleados.
- Incrementar la frecuencia de entregas de los productos.
- Conseguir que la detección de fallos se realice en la fuente creando mecanismos sencillos que detecten inmediatamente los problemas.
- Garantizar que todas las personas estén regularmente informadas sobre las necesidades de los clientes, su grado de satisfacción y de los métodos a utilizar para su satisfacción.

Por otro lado, de acuerdo con Womack y Jones (2013); y Paredes (2009) se identifica que los beneficios que se obtienen con la implementación lean manufacturing son los siguientes, (ver tabla 6):

Tabla 6: Beneficios de implementar lean manufacturing

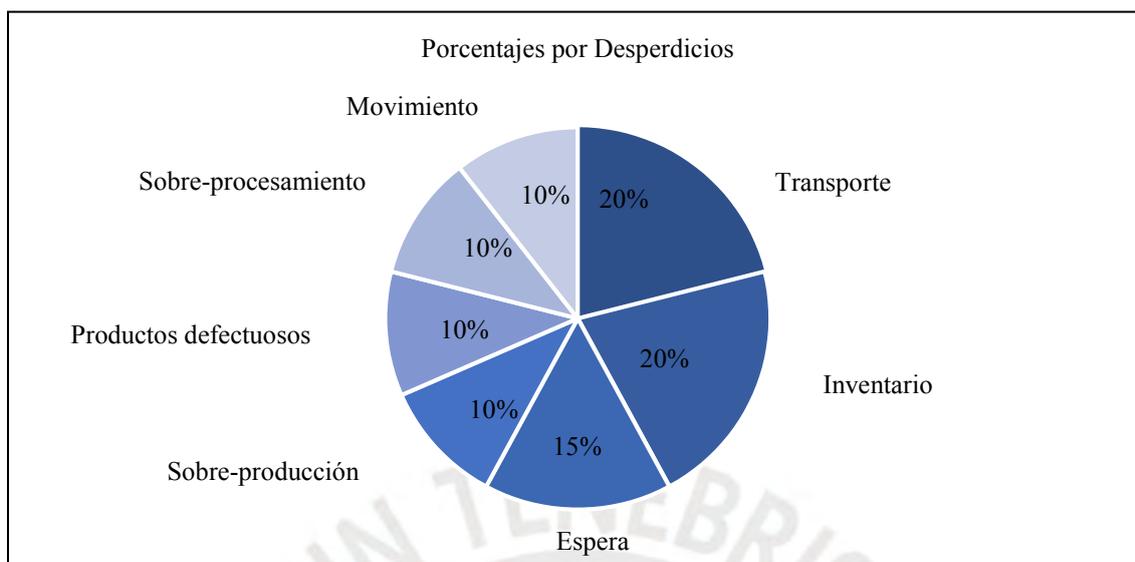
Beneficios de implementar lean manufacturing		
Concepto	Womack (2013)	Paredes (2009)
Productividad	Se puede doblar la productividad en todo el sistema.	Mayor eficiencia de equipo.
Plazo de entrega	Se puede reducir el plazo de entrega y el inventario en un 90%.	Reducción del tiempo de entrega (lead time).
Costos	Se puede ofrecer a un coste reducido una gran variedad de productos.	Reducción de 50% en costos de producción.
Errores	Se pueden reducir a la mitad los errores y el desecho en los procesos.	Disminución de los desperdicios.
Inventarios	Se puede reducir la mitad el “time to market” de nuevos productos.	Reducción de inventarios.
Personas		Menor mano de obra.
Calidad		Mejor calidad.

Adaptado de: Womack y Jones (2013); Paredes (2009).

2.2. Definición de desperdicios o MUDA

Según la teoría actual de lean manufacturing, existen actividades que no generan valor dentro de los procesos conocidos como desperdicios o MUDAS. De acuerdo con Villaseñor y Galindo (2007) los procesos generan solo el 5% de valor agregado, mientras que los 7 desperdicios usuales de las empresas representan el 95% de no generación de valor, tal como se observa en la figura 8. Adicionalmente, no existe un consenso entre diversos autores sobre el número de desperdicios o MUDAs, por lo general siendo 6, 7 u 8. Sin embargo, para este caso se consolidará la información brindada por Villaseñor y Galindo (2007); y Hernández y Vizán (2013) que se visualiza en el Anexo J.

Figura 8: Porcentajes de desperdicios que no generan valor



Adaptado de: Villaseñor y Galindo (2007).

2.3. Principios de lean manufacturing

Para poder implementar la filosofía lean manufacturing, se deben cumplir 5 principios básicos que se visualizan en la tabla 7:

Tabla 7: Principios básicos de lean manufacturing

Principio	Concepto	Descripción
1. Valor	Defina el valor desde el punto de vista del cliente	La mayoría de los clientes quieren comprar una solución, no un producto o servicio. Defina qué es valor, desde la óptica del cliente, para cada producto específico.
2. VSM	Identifique el flujo de valor	Elimine los desperdicios encontrando pasos, actividades que no agregan valor, algunos son inevitables y otros son eliminados inmediatamente.
3. Flujo	Cree flujo	Haga que todo el proceso fluya y que cada paso agregue valor a otro, desde la materia prima hasta el consumidor, sin ninguna interrupción.
4. Pull	Produzca el “Jale” del cliente	El lema de “jalar” es: No haga nada hasta que el cliente lo pida, y, luego, hágalo todo rápidamente
5. Mejora Continua	Persiga la perfección	Una vez que una empresa consigue los primeros cuatro pasos, se vuelve claro que añadir eficiencia siempre es posible.

Adaptado de: Paredes (2009).

Asimismo, para hablar de lean manufacturing, se debe hacer referencia al Sistema de Producción Toyota, el cual está conformado por 14 principios alineados en 4 grandes categorías como se visualiza en la tabla 8:

Tabla 8: Principios del Sistemas de Producción Toyota

Categorías	Principios
1. Resolución de problemas (mejora continua y aprendizaje)	Principio 12: Vaya y compruebe usted mismo para entender minuciosamente la situación (Genchi Genbutsu). Principio 13: Tome decisiones lentamente y por consenso, considerando minuciosamente todas las opciones, implemente las mismas rápidamente. Principio 14: Haga de su empresa una organización que aprenda a través de una implacable crítica (Hansel) y la mejora continua (Kaizen)
2. Gente y socios (respeto, desafíos y evolución)	Principio 9: Desarrolle líderes que comprendan minuciosamente el trabajo, vivan la filosofía de la compañía y la enseñen a otros. Principio 10: Desarrolle personas y equipos excepcionales que sigan la filosofía de su compañía. Principio 11: Muestre el debido respeto a su red de “asociados” y proveedores desafiándolos permanentemente a ser mejores y ayudándolos a lograrlo.
3. Proceso (eliminación de despilfarros)	Principio 2: Cree un flujo de proceso continuo a fin de traer los problemas a la superficie. Principio 3: Utilice sistemas “pulls” (del cliente a las líneas de producción) para evitar la sobreproducción. Principio 4: Nivele la carga de trabajo (Heijunka). Principio 5: Construya una cultura orientada a “dejar de arreglar problemas”. Cree una cultura orientada a conseguir calidad desde el origen. Principio 6: Las tareas estandarizadas constituyen la base de la mejora continua y el “empowerment” de los empleados. Principio 7: Utilices controles visuales. De esta manera los problemas no serán ocultados. Principio 8: Solo utilices tecnología probada, confiable y útil para sus procesos y empleados.
4. Filosofía (pensamiento a largo plazo)	Principio 1: Base sus decisiones gerenciales en una filosofía de largo plazo, incluso el costo de objetivos financieros de corto plazo.

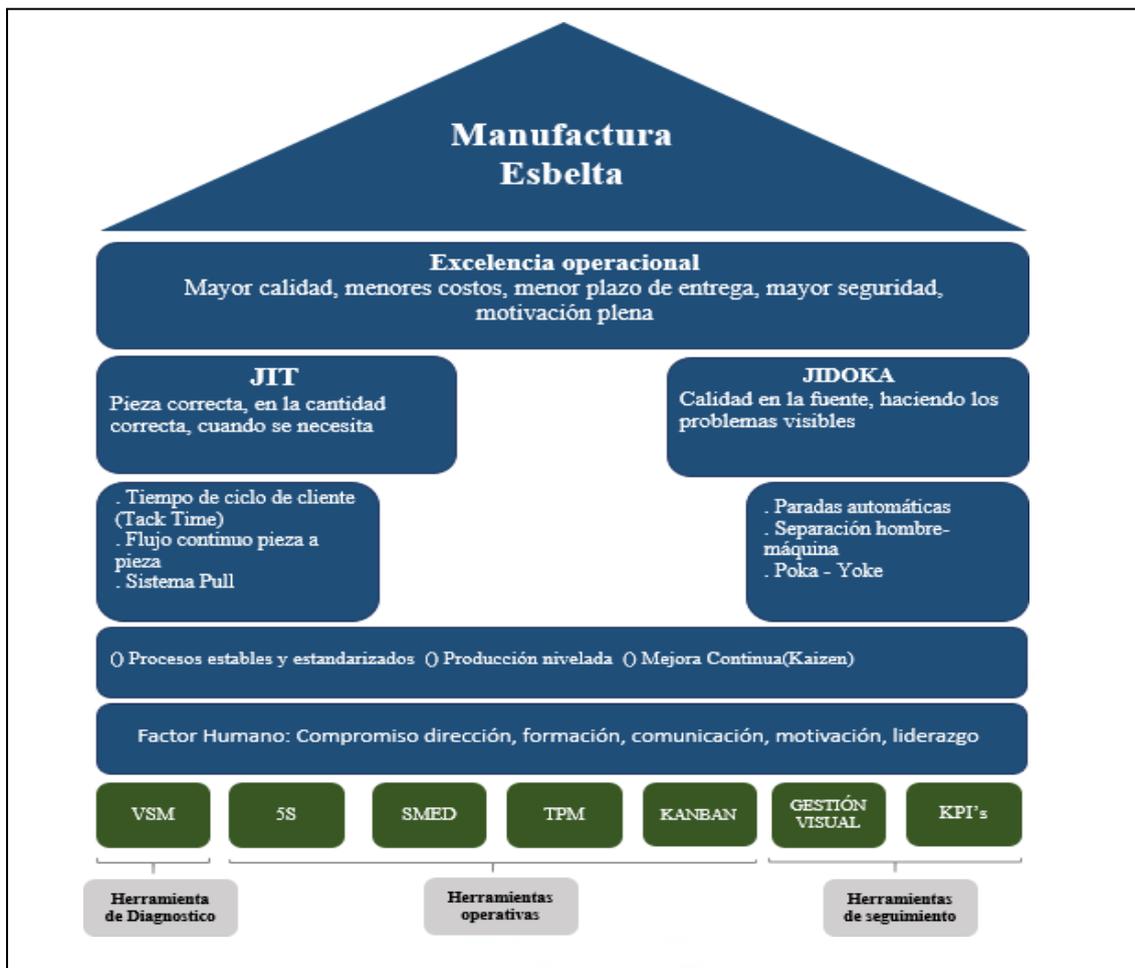
Adaptado de: Hernández y Vizán (2013).

En la figura 9, Hernández y Vizán (2013) han adaptado la Casa de Toyota en una versión actualizada. Por una parte, en la parte superior, se identifican las metas que persigue la implementación de la calidad en las empresas, tales como: mayor calidad, menores costes, menores plazo de entrega, mayor seguridad y motivación plena. Luego, soportando el techo, se encuentran dos columnas, por una parte, el sistema Just in Time y por otro lado JIDOKA. El primero se refiere a producir el producto en el momento requerido y en la cantidad exacta. El segundo, permite generar mecanismos en que las máquinas o los operarios determinan condiciones anormales y puedan generar soluciones inmediatas para que el error no continúe a la siguiente estación.

Por otro lado, en relación al centro de la casa, se encuentra la estandarización y estabilización de procesos mediante herramientas como heijunka o nivelación de la producción y la aplicación sistemática de la mejora continua. Adicionalmente, a esta parte la soporta el factor humano, siendo fundamental la participación de las personas dentro de la organización y la formación de líderes y equipos de trabajo motivados.

Por último, la base de la casa presenta las herramientas respectivas para cada fase de implementación de lean manufacturing, donde la herramienta de diagnóstico recomendada es el VSM; y las herramientas de mejora son: 5S, SMED, TPM, Kanban y las herramientas de seguimiento gestión visual y KPIS. Sin embargo, como cualquiera casa esta no puede ser construida inicialmente por el techo si no se debe comenzar por los cimientos. Por este motivo, la base de la Casa Toyota es la que soporta todas las decisiones que se encuentran por encima y por ello toda organización debe comenzar por estas herramientas.

Figura 9: Casa Toyota



Adaptado de: Hernández y Vizán (2013)

2.4. Definición de la herramienta Value Stream Mapping (VSM)

El VSM es una herramienta que presenta información gráfica de todos los elementos que conforman un proceso (producción e información). De esta forma, un VSM muestra, a través de indicadores, la situación actual de la organización y con ella los problemas más resaltantes. Estos procesos que no agregan valor o presentan dificultades para que el flujo corra de forma eficiente,

serán los que deberán ser cambiados en el mapeo de procesos (Socconini 2008; Rajadell & Sánchez 2010 citados en Castrejón 2016).

Por otro lado, para Aluka y Manos (2006 citados en Castrejón 2016), el VSM es una herramienta que permite identificar todas las actividades específicas que se requieran para la producción de una familia de productos, desde la materia prima hasta el producto terminado, concentrándose en la gestión de información y las actividades de transformación.

De esta forma, ambos autores concuerdan establecer dos tipos de mapa para tener toda la información necesaria en la etapa de recolección: La primera es el mapa de estado actual; documento de referencia para determinar excesos en el proceso y documentar situación actual de la cadena de valor. La información que recolecte el investigador debe reflejar la realidad y no dejarse guiar por la información facilitada por la organización. Un input necesario para tener claro cada flujo (flujo de información y flujo de material) es descubrir cómo cada proceso sabe lo que debe producir y cuando debe hacerlo para satisfacer a su cliente o, en este caso, al proceso siguiente. A continuación, se muestran los pasos para la elaboración del VSM Actual:

1. Dibujar los íconos del cliente, proveedores y control de producción
2. Identificar los requisitos de clientes (Por mes/días)
3. Calcular la producción diaria y los requisitos de contenedores
4. Dibujar íconos logísticos con la frecuencia de entrega
5. Agregar las cajas de los procesos en secuencia, de izquierda a derecha
6. Agregar las cajas de datos debajo de cada proceso y la línea de tiempo debajo de las cajas
7. Agregar las flechas de comunicación y anotar los métodos y frecuencias
8. Obtener los datos de los procesos y agregarlos a las cajas de datos. En el caso de los tiempos utilizar sistemas de medida como cronometraje o estimación.
9. Agregar los símbolos y el número de los operadores
10. Agregar los sitios de inventario y niveles en días de demanda y el gráfico o icono más bajo (Los niveles de inventario se pueden convertir a tiempo base fórmulas)
11. Agregar las flechas de flujo y otra información que pueda ser útil
12. Agregar datos de tiempo, turnos al día, menos tiempos de descanso y tiempo disponible
13. Agregar horas de trabajo valor agregado y tiempos de entrega en la línea de tiempo
14. Calcular el tiempo de ciclo de valor agregado total y el tiempo total de procesamiento.

Elaborar el flujo de valor, permite entender el tipo y tiempo de producción para llegar a cubrir lo que necesita y quiere el cliente. Es importante identificar el tiempo de producción y tiempo en que dispone una empresa para producir un producto determinado. Por este motivo, los autores hacen hincapié en los siguientes indicadores para tener los tiempos de medida necesario

en cada parte del flujo al momento de su elaboración Aluka y Manos (2006 citados en Castrejón 2016):

1. Tiempo de ciclo (TC): Tiempo que pasa entre la fabricación de una pieza o producto completo y la siguiente.
2. Tiempo de valor agregado (VA): Tiempo de trabajo dedicado a las tareas de producción que transforman el producto de tal forma que el cliente esté dispuesto a pagar por el producto.
3. Tiempo de cambio de modelo (C/O): Tiempo que toma para cambiar un tipo de proceso a otro debido a cambio en las características del producto.
4. Número de personas (NP): requeridas para realizar un proceso particular.
5. Tiempo disponible para trabajar (EN): Tiempo de trabajo disponible del personal restando descansos o suplementos (comida, etc.)
6. Plazo de entrega – Lead Time (LT): Tiempo que se necesita para que una pieza o producto cualquiera recorra un proceso o una cadena de valor de principio a fin.
7. % del tiempo Funcionando (Uptime): Porcentaje de tiempo de utilización o de funcionamiento de las máquinas.
8. Cada pieza Cada (CPC): Es una medida del lote de producción, cada cuánto cambia de modelo, cada día, cada turno, cada hora.

Por otro lado, Castrejón (2016) comenta que para poder medir la producción en una organización también es importante tener presente los siguientes cálculos (ver tabla 9).

Tabla 9: Cálculos de producción

Cálculos de producción	Medición por indicador
Tiempo Bruto de producción	Nº horas por turno* Nº turnos diarios* Nº días semanales
Paradas programadas	Paradas programadas + paradas técnicas + paradas por comida
Tiempo de producción	Tiempo bruto de producción - Paradas programadas

Adaptado de: Martínez (2005).

Luego de tener los datos de producción, se buscará agregar información que complemente las mediciones por medio de los indicadores Tack Time y Downtim:

1. Tack time: Es el tiempo que indica el periodo con el que se debe producir un objeto, el ritmo de producción, o en palabras más sencillas: “cada cuánto tiempo debe salir, por el final de la línea, un modelo terminado”. Se define Tack time como el cociente entre el tiempo de producción disponible (Tiempo Total menos Paradas Programadas) y el volumen de producción demandado.
2. Downtime: Este indicador es un dato fiabilidad y efectividad de máquinas que sirven para darle precisión al estudio del tiempo, proporcionando tiempo de reposo e información

acerca de otra clase de pérdida de tiempo, entre los indicadores Lean. De acuerdo con Martínez (2005), el downtime indica las pérdidas ocasionadas por máquinas que se encuentran detenidas o trabajando a ritmo menor al habitual, es la relación entre el ritmo productivo de la máquina y el ritmo que debería llevar si no tuviera esas pérdidas de velocidad (Cociente entre Producción real con paradas y Producción teórica sin paradas x 100).

Después de realizar la etapa de diagnóstico, a través de la herramienta VSM, en base a los datos del mapa de flujo actual (VSM actual) los investigadores deben identificar los indicadores numéricos que se usarán para evaluar el impacto de las acciones de mejora. Estos indicadores deben ser; fáciles de recolectar, calcular y estratificar, con el fin de que la organización de estudio pueda entenderlos y utilizarlos para la mejora de sus procesos. Por esta razón Paredes (2009) identifica algunos indicadores claves más usados para la gestión de procesos Lean (ver tabla 10).

Tabla 10: Indicadores para el VSM sobre las acciones de mejora

Indicadores	Conceptos / Medición
Tiempo de Ciclo Total	Frecuencia medida por observación con la que un proceso fabrica una pieza o producto completo.
Lead Time	Tiempo que se necesita para que una pieza cualquiera recorra el proceso de principio a fin.
Defectos por millón de oportunidades (DPMO)	El DPMO es una métrica para cuantificar el número total de defectos producidos en un millón entre el total de oportunidades de defectos.
Calidad a la primera	Es la medida del porcentaje del total de unidades fabricadas con éxito, sin ser reparadas, revisadas, probadas de nuevo o desechadas. Calidad a la primera = (Unidades procesadas - Unidades descartadas) / Unidades procesadas.
Efectividad Global del Equipo (OEE)	Es la cantidad de servicio productivo que proporciona un equipo. OEE = (Disponibilidad * Tasa de rendimiento * Tasa de calidad),

Adaptado de: Paredes (2009).

En esta tabla se muestran 5 indicadores macro para la etapa de medición, en la que se evaluará el impacto de las acciones de mejora, analizando los tiempos históricos para identificar problemas en cuanto a variación, tiempos prolongados por fallas en equipos, cantidad de mermas, etc. Como se mencionó en líneas anteriores, el OEE (Overall Equipment Effectiveness) o Eficiencia Total de los Equipos tiene una ventaja respecto a otros cocientes, ya que cuantifica en un único indicador todos los parámetros fundamentales de la producción industrial: la disponibilidad, la eficiencia y la calidad. El OEE es el resultado del producto de tres factores: OEE= Disponibilidad x Rendimiento x Calidad (Castrejón, 2016).

Después de haber confeccionado el flujo de valor actual y haber obtenido los indicadores claves para cuantificar los procesos de la organización, se deberá realizar el segundo Mapa de Flujo de Valor – Futuro. De acuerdo con Paredes (2009), este flujo servirá para tener una planificación de la visión de futuro que deberá buscar un mejor desempeño del flujo inicial. La actividad principal consiste en identificar los focos de mejora y las herramientas que deben ser utilizadas en los mismos. La definición de un sistema de indicadores es vital para monitorizar el avance y éxito de la implantación. El autor señala algunos pasos para definir los indicadores a utilizar:

1. Realizar un balance de trabajo, en el cual se redistribuya las actividades vistas en el VSM inicial y se calcule el número de trabajadores requeridos para las actividades corregidas.
2. Planificar una nueva dinámica del flujo; en donde se muestre el tamaño de la producción corregida.
3. Determinar cómo controlar la producción en los procesos anteriores.

Finalmente, la parte más importante será el uso de herramientas de mejora aplicable al tipo de organización. Se debe tener en cuenta que, depende de cada organización utilizar las distintas herramientas e indicadores para realizar las mejoras. En la tabla 11 se presentarán algunas de las herramientas Lean más utilizadas:

Tabla 11: Herramientas para la implementación de lean manufacturing en procesos

Herramientas de implementación lean manufacturing		
Tipo de Grupo	Nombre Herramienta	Definición
1er grupo	5S	Técnica utilizada para la mejora de las condiciones del trabajo de la empresa a través de una excelente organización, orden y limpieza en el puesto de trabajo.
	SMED	Sistemas empleados para la disminución de los tiempos de preparación.
	Estandarización	Técnica que persigue la elaboración de instrucciones escritas o gráficas que muestren el mejor método para hacer las cosas.
	TPM	Conjunto de múltiples acciones de mantenimiento que persigue eliminar las pérdidas por tiempos de parada de las máquinas.
	Control visual	Conjunto de técnicas de control y comunicación visual que tienen por objetivo facilitar a todos los empleados el conocimiento del estado del sistema y del avance de las acciones de mejora.
2do grupo	Jidoka	Técnica basada en la incorporación de sistemas y dispositivos que otorgan a las máquinas la capacidad de detectar que se están produciendo errores.
	Técnicas de calidad	Conjunto de técnicas proporcionadas por los sistemas de garantía de calidad que persiguen la disminución y eliminación de defectos.
	Sistemas de participación del personal	Sistemas organizados de grupos de trabajo de personal que canalizan eficientemente la supervisión y mejora del sistema lean.

Tabla 11: Herramientas para la implementación de lean manufacturing en procesos (continuación)

Herramientas de implementación lean manufacturing		
Tipo de Grupo	Nombre Herramienta	Definición
3er grupo	Heijunka	Conjunto de técnicas que sirven para planificar y nivelar la demanda de clientes, en volumen y variedad, durante un periodo de tiempo y que permiten un flujo continuo, pieza a pieza.
	Kanban	Sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en tarjetas.

Adaptado de: Hernández y Vizán (2013).

3. Investigaciones similares al objeto de estudio

Si bien ya se tiene establecido que la investigación se basará en la mejora del proceso de valor de la Maderera a través de un enfoque de gestión de procesos y lean manufacturing, resulta necesario identificar otras investigaciones que hayan tomado como marco teórico estos 2 enfoques con el fin de obtener un marco referencial para poder identificar y definir información no abordada como también información valiosa que resulte crucial para la presente investigación.

En primer lugar, en relación al enfoque de gestión de procesos, la investigación llevada a cabo por Cancino y Ruelas (2014) titulada “*Mejora de procesos de gestión en una empresa de servicios de mantenimiento y limpieza industrial*”, obtuvo mejoras en la reducción de costos y el rediseño de los procesos más críticos de la organización. La organización, caso de estudio fue considerada como una mediana empresa que brindaba servicios de mantenimiento y limpieza a terceros. La empresa caso de estudio no contaba con procesos definidos ni con una gestión de recursos (manos de obra, herramientas e insumos), situación evidenciada en los primeros acercamientos de los investigadores a la organización.

Los investigadores hicieron uso del diagrama SIPOC como método para identificar y representar el proceso principal de la organización, apoyándose en otros métodos complementarios como: método Servqual (permite brindar información sobre si el servicio otorgado es de calidad o no), método Kano (identifica los criterios del servicio que influyen más en el grado de satisfacción del cliente) y el método Deming (las 14 principales características que debe tener un proceso de mejora continua). Asimismo, se elaboraron mapas y matrices de riesgos de los procesos principales para poder identificar los más críticos y sus posibles causas.

Finalmente, recurre a la aplicación de metodologías como; Just in Time, Kanban y las 5’S para tener una mayor eficiencia en la producción de los insumos de limpieza, ahorrando tiempo, costos y capital humano. Así mismo, la investigación se preocupó por mantener un ambiente de trabajo mucho más ordenado tanto en la zona administrativa, el almacén y el área de producción.

Dado lo expuesto, se pudo evidenciar que en la investigación se tomaron tres variables generales: “gestión de inventarios”, “medición de calidad en el servicio” y “seguridad y salud en el trabajo” las cuales fueron observadas mediante el mapeo de los procesos y representadas a través de un diagrama de flujo del proceso propuesto.

De esta manera, lo que se desea resaltar de esta investigación es el hecho de que estos autores concluyeron que el enfoque de procesos facilita el entendimiento de las relaciones entre los componentes del proceso permitiendo entender su recorrido dentro de la organización. Asimismo, entre las propuestas de mejora establecidas se encuentran las siguientes: 1) una nueva política de reposición de inventario 2) implementación de procedimiento para la toma de inventarios, 3) propuesta de distribución y optimizaciones de zonas de almacenamiento, 4) implementación del sistema Just in Time (JIT), 5) propuesta de gestión de la información integrada (sistema de información que permita tener un control a tiempo real de todos los movimientos de las existencias para poder optimizar tiempos en los procesos de almacén) y 6) medición de la calidad en el servicio.

Dado lo expuesto líneas arriba, se toma en consideración que aplicar un enfoque de procesos se debe tomar como punto de partida para identificar ventajas significativas de mejora en una organización, Si bien, la investigación de Cancino y Ruelas (2014), priorizó encontrar un proceso que genere la mayor cantidad de riesgo para la empresa para poder iniciar un ciclo de mejora continua, e incluso recomendaron elaborar y actualizar un mapa de riesgos una vez al año con el fin de identificar nuevas oportunidades de mejora, no se tomará como referencia. Por este motivo, solo se tomará como referencia las herramientas utilizadas para la investigación; sin embargo, lo adicional de la presente investigación será incluir un mapa de procesos que permita reconocer como están relacionados todos los procesos, además la utilización de la herramienta VSM de la filosofía lean manufacturing, que complementará el diagnóstico realizado a través de un enfoque de gestión de procesos.

En segundo lugar, con respecto a la filosofía de lean manufacturing, la investigación de Flores (2017) titulada “*Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando mejora continua, técnica SMED y 5S en una empresa de confecciones*”, se demuestra la necesidad de que las empresas mejoren sus procesos, sigan una metodología de trabajo y tengan el control de resultados para que mejore su productividad. El fin de esta investigación fue entregar una propuesta de mejora de acuerdo a las problemáticas diagnosticadas, tales como: metodología de trabajo ineficiente, falla de maquinaria y falta de mantenimiento y mal manejo del inventario. Finalmente, se determinó que las herramientas para la propuesta de mejora serían: SMED, Hoshin Kanri para la administración, mantenimiento autónomo y 5S.

Entre los resultados esperados se encontró que la aplicación de las 5S asegura una forma de trabajo ordenada que permite trabajar óptimamente, permitiendo una reducción de tiempo de operación individual de los operarios, así como el tiempo total de producción de la empresa. Como resultado después de una simulación, se obtuvo una disminución de 15% del tiempo para la fabricación de polos en comparación con la realidad actual; así como un aumento productivo de 18% en unidades de polos. Por otra parte, la capacitación al personal aseguró un ambiente favorable para que las herramientas permitan los resultados deseados que repercutan positivamente en los indicadores de productividad. A modo de conclusión, esta investigación pudo corroborar que la aplicación de estas herramientas en los procesos de la organización consiguió la reducción de costos y tiempo, así como un aumento en la eficiencia y productividad organizacional.

Sin embargo, se puede ver claramente que no se ha contextualizado al caso de estudio, ahondado en los problemas que pudiesen tener empresas similares, se trabajó en una sola organización, limitando la posibilidad de que sus hallazgos puedan reproducirse en otras empresas. Debido a esto, se considera de importancia, profundizar en una problemática macro y posteriormente analizar una organización representativa. Asimismo, para que un trabajo de investigación pueda aportar a la academia y ser módulo de referencia, se debe tener un contexto más macro sobre la problemática, informar sobre el contexto que rodea a la empresa y una mayor profundización sobre sus stakeholders para comprender los problemas que atraviesa. Las empresas se desenvuelven e interactúan en el mercado, por este motivo es importante entender en qué escenario se encuentran en la industria o sector que pertenecen.

Finalmente, no sólo enfocarse en los resultados de productividad como reducción de tiempos en los procesos de producción y reducción de mermas, sino comprender los demás procesos de la organización y cómo estos se interrelacionan con el proceso productivo. Por este motivo, la investigación de Flores servirá como referente en cuánto a las herramientas utilizadas y los resultados obtenidos; sin embargo, la presente investigación identificará factores del estrato empresarial, la industria y el sector al cual pertenece la organización caso de estudio porque son elementos que interactúan con esta, a pesar que el objetivo sea buscar la mejora interna de los procesos y un sistema de mejora continua.

CAPITULO 4: DISEÑO DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Con el objetivo de materializar la presente investigación, resulta importante definir cómo se respondieron a los objetivos y preguntas de investigación. De esta forma, como un primer paso se detallará el alcance de la investigación, el diseño metodológico, la selección de unidades de observación, las herramientas de recojo de información y las fases de la investigación.

1. Alcance de la investigación

El alcance de la investigación permite determinar hasta qué punto se pretendió llegar con la investigación planteada. De acuerdo con la literatura, existen cuatro modelos de alcance: exploratorio, descriptivo, correlacional y causal, cada uno con sus respectivos objetivos.

Considerando que el objetivo planteado de acuerdo al problema identificado es diagnosticar el proceso de valor de una organización por medio de un enfoque de procesos y lean manufacturing, el primer paso fue solicitar al gerente general de la organización caso de estudio su consentimiento para efectuar una investigación de alcance descriptivo el cual consistirá en describir a la organización, realizar un análisis interno, analizar su proceso de valor, diagnosticarlo y efectuar recomendaciones al mismo. Dicho esto, Ponce y Pasco (2015) describen a los estudios de alcance descriptivo como aquellos que:

Se orientan a especificar las propiedades, dimensiones y características de un fenómeno organizacional, sin plantear conexiones entre ellas. Lo que se busca es tener una imagen clara del fenómeno sobre el cual se desea recolectar información. Por ende, estos estudios sirven, sobre todo, para comprender en detalle la forma en que se comporta el fenómeno investigado (p.45).

2. Diseño metodológico

En esta sección se describirá el tipo de investigación, el enfoque metodológico, la estrategia de investigación y el horizonte de investigación.

2.1. Tipo de Investigación

De acuerdo con Hernández, Fernández y Batipsta (2010), existen dos clasificaciones de investigación: experimental y no experimental. Según el enfoque experimental se debe tomar una acción para verificar las reacciones de las variables. Sin embargo, para este caso se definió que la investigación tenga un enfoque no experimental ya que no busca la manipulación de variables, sino observarlas en su hábitat natural para ser analizadas, empíricamente porque el objetivo de esta investigación es formular recomendaciones para la situación actual.

2.2. Enfoque metodológico

El enfoque metodológico definido es cualitativo para el cual fue necesario utilizar herramientas de recolección abiertas para obtener información de la organización, comprender los procesos que la componen, identificar y analizar el proceso de valor, así como las problemáticas que lo afectan. De acuerdo con Hernández et al. (2010):

Las investigaciones cualitativas se basan más en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general. Por ejemplo, en un típico estudio cualitativo, el investigador entrevista a una persona, analiza los datos que obtuvo y saca algunas conclusiones; posteriormente, entrevista a otra persona, analiza esta nueva información y revisa sus resultados y conclusiones; del mismo modo, efectúa y analiza más entrevistas para comprender lo que busca. Es decir, procede caso por caso, dato por dato, hasta llegar a una perspectiva más general (p.9).

La recolección de información tanto de fuentes primarias como secundarias se realizó a través de las siguientes herramientas de investigación cualitativa: observación participante y no participante, entrevistas semi-estructuradas individuales y grupales, y, recopilación de documentación y reportes.

2.3. Estrategia de investigación

Para esta investigación se optó por utilizar una estrategia basada en un caso estudio, ya que lo que se busca es analizar a una organización representativa del sector pyme manufacturero maderero, con el fin de analizar el proceso de valor de la misma. De acuerdo con Harrison (2002 citado en Ponce & Pasco, 2015), “el caso de estudio está orientado a la comprensión de un fenómeno (unidad de análisis) dentro de su propio contexto, abordando las complejidades del mundo real y tratando de darles un sentido” (p.47).

Por último, entre las razones por las cuales se escogió esta estrategia es por su posible aplicabilidad y replicación en otras organizaciones de similar rubro o que tengan características similares a la organización a analizar.

2.4. Horizonte temporal de investigación

En cuanto al horizonte temporal de la investigación, estas pueden ser o transversales o longitudinales. El primero, se refiere a la recolección de información en un solo periodo de tiempo mientras que la segunda se refiere a recolectar información en varios periodos. De acuerdo con Ponce y Pasco (2015):

Los estudios transversales son aquellos en los cuales la recolección de la información se realiza en un solo periodo de tiempo. En ese sentido, estos estudios solamente proporcionan información de la organización correspondiente al momento en que fueron realizados. Analógicamente, podría decirse que la realidad percibida en estas mediciones es más fotográfica que cinematográfica (p.50).

En este caso, la presente investigación contempló el análisis transversal, el análisis de documentación y reportes del 2012 al 2017, y el análisis de la investigación en el 2018.

3. Selección de unidades de observación

Una vez establecidos el alcance y el diseño metodológico, se procedió a determinar el sujeto de estudio; es decir, las organizaciones o actores relacionados con el objeto de estudio que proporcionarán la información necesaria para lograr los objetivos trazados (Ponce & Pasco, 2015). Para ello, se debe tener claro el planteamiento de la investigación y luego definir si se optará por una muestra o un censo, por ello, es necesario hacer una diferenciación entre ambos términos. En una muestra, el investigador no está en capacidad de recolectar información de la totalidad de unidades de observación o de la población objetivo del estudio, por lo que requiere concentrar sus esfuerzos en solamente una parte de dicho conjunto (Ponce & Pasco, 2015).

Por otra parte, en un censo, el investigador está en capacidad de recolectar información del total de unidades de observación. “Esto suele ocurrir cuando el número de unidades de observación es limitado, por lo que todas ellas pueden ser efectivamente medidas por el investigador dentro de tiempos y costos razonables” (Ponce & Pasco, 2015, p. 51).

La presente investigación se basó en un estudio de caso, por lo que se consideró realizar un censo, sin embargo, se materializó la limitante de no poder contar con la participación de todos los operarios debido al horario rotativo con el que cuentan. Por este motivo se utilizó una muestra representativa de los operarios para el recojo de información. Sin embargo, cuando se realizaron las observaciones participantes se buscó interactuar con la mayor cantidad de colaboradores en la zona de producción.

Adicionalmente, Hernández et al. (2010) señala tres factores que intervienen en la “determinación” del número de casos, los cuales serían los siguientes:

- (i) Capacidad operativa de recolección y análisis (el número de casos que podemos manejar de manera realista y de acuerdo con los recursos que dispongamos).
- (ii) El entendimiento del fenómeno (el número de casos que nos permitan responder a las preguntas de investigación, que más adelante se denominará “saturación de categorías”).
- (iii) La naturaleza del fenómeno bajo análisis (si los casos son frecuentes y accesibles o

no, si el recolectar información sobre éstos lleva relativamente poco o mucho tiempo).
(p.394).

La elección del número de casos que guían la investigación presente tomó como referencia cada uno de estos puntos. A continuación, se describirán los sujetos de estudio seleccionados:

- La Maderera: Se toma este caso de estudio debido a que se considera representativo como una Pyme del sector manufacturero de madera. Para conocer a profundidad las características de sus principales procesos es necesario obtener información de los representantes de sus principales áreas.
- Gerente General: Se entrevistó al gerente general, quien brindó información sobre las estrategias, objetivos organizacionales, experiencia del sector, planificación y desarrollo del proceso de producción; así como su trabajo con proveedores y clientes.
- Jefe de administración y producción y jefes de cada zona de producción: Se entrevistó al encargado de la producción, quien ofreció una visión completa de los procesos de producción y fabricación de los principales productos de la empresa. Asimismo, se entrevistó a cada jefe de zona de producción como representantes de los operarios.
- Asistente de gerencia, asistente de contabilidad y asistente administrativo: Se entrevistó a todas las asistentes con el fin de recabar información del área administrativa.
- Operarios: Los operarios son quienes ejecutan las actividades de los procesos de producción, almacenamiento y transporte por lo que se les entrevisto durante las observaciones participantes.
- Expertos en la materia: Se realizaron entrevistas a diferentes docentes de la Pontificia Universidad Católica del Perú, que son expertos en temas de procesos, calidad y lean manufacturing.
- CITEmadera: Se realizó una entrevista con expertos en consultoría de procesos, pymes manufactureras de madera y calidad.

4. Herramientas de recojo de información

Para poder iniciar con la selección de herramientas de recojo de información, los primeros acercamientos a la organización se realizaron en diferentes fechas con el objetivo de conocer la dinámica de trabajo y localizar a los gatekeepers¹⁰ que puedan favorecer a la investigación. Un

¹⁰ Un gatekeeper es “aquella persona que puede facilitar notablemente al investigador el contacto con los informantes clave. En muchas investigaciones, los porteros son cruciales para el éxito de la investigación,

primer paso fue comunicarle el objetivo de la investigación al gerente general, quien a su vez es el dueño de la organización a estudiar, con el fin de contar con su apoyo, tiempo y confianza para la recolección de documentos y realización de entrevistas. Asimismo, se señaló explícitamente que la información recolectada sería únicamente utilizada para la presente investigación.

Como siguiente paso, se contactó a la asistente de gerencia, quien es la encargada de la gestión del área administrativa y de responder directamente al gerente general, con el fin de obtener acceso a la documentación y representar un nexo de comunicación con el resto del personal administrativo. Luego, se procedió a comunicar el objetivo de la investigación al jefe de administración y producción, con el fin de que brinde información sobre el área de producción y detalles de las actividades que se realizan, así también para crear un medio de comunicación con los operarios a su cargo. A continuación, se indicarán las herramientas utilizadas para el levantamiento de información.

4.1. Entrevistas a profundidad

Lo que busca esta herramienta es recolectar información, para posteriormente analizar la data discursiva que refleja el modo de pensar consciente o inconsciente de los entrevistados (Ibert, Baumard, Donada & Xuereb 2001 citados en Ponce & Pasco 2015). Estas se clasifican en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas. Para la presente investigación se optó por las semiestructuras, debido a que se tuvo un listado de preguntas previamente elaboradas; sin embargo, durante el desarrollo de las entrevistas surgieron preguntas adicionales. Asimismo, este tipo de entrevistas pueden ser individuales o grupales. Mayor detalle de las entrevistas realizadas, en el Anexo K: Cronograma de entrevistas.

4.1.1. Entrevista individual y grupal semiestructurada

De acuerdo con Hernández et al. (2010), “consiste en una lista de preguntas en donde el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información” (p.403). Es así que esta herramienta se aplicó al gerente general, jefe de administración y producción, asistentes y jefes de zona de producción con el fin de recolectar información relevante para la investigación. Adicionalmente, se realizó una entrevista semiestructura grupal a los representantes de CITEmadera. Con respecto a los expertos en la materia, se realizaron consultas puntuales sobre la teoría y aplicación de herramientas relacionadas a procesos y lean manufacturing.

pues metafóricamente abren las puertas para ingresar e interactuar con la realidad organizacional” (Ponce & Pasco, 2015, p.60)

4.2. Observaciones participantes y no participantes

Esta consiste en la “obtención minuciosa y directa de información sobre la realidad de la organizacional investigada. Esto involucra un registro, descripción, análisis e interpretación sistemática del comportamiento de las personas” (Saunders et al., 2009 citado en Ponce & Paso 2015, p.64), teniendo como instrumento de medición la guía de observación. Existen dos tipos de observaciones: las participantes y no participantes. La primera, consiste en la intervención directa del entrevistador en la realidad de la organización estudiada, para ello se requiere amplia experiencia del entrevistador; la segunda, el entrevistador mantiene cierta distancia y solo se enfoca en recaudar información manteniendo distancia de los actores (Ponce & Pasco, 2015).

Dicho esto, se optó por ambos tipos de observación ya que fue necesario documentar la realidad exacta de las actividades en la Maderera como también aclarar dudas que surgieron al momento de la observación y fueron resueltas por los responsables en el momento de la ejecución (ver Anexo K).

4.3. Recopilación de documentos y registros de la organización

Adicionalmente a las entrevistas y las observaciones directas al proceso de valor, se realizó el requerimiento de información sobre documentos esenciales de la organización para poder realizar un análisis y entender la situación actual de esta (ver Anexo L).

5. Fases de la investigación

Para poder llevar a cabo el presente trabajo se realizaron 6 etapas o fases de investigación: fase 1: exploratoria, fase 2: procesamiento de datos, fase 3: corroboración de datos, fase 4: observación, fase 5: análisis, fase 6: concluyente (ver Anexo M).

6. Confidencialidad

La información adquirida sobre la organización en el presente estudio es de total confidencialidad. Para ello, se salvaguarda la identidad de los que participaron en las entrevistas, utilizando el nombre de sus puestos, sin embargo, se cuenta con la autorización del dueño y gerente general de la Maderera para el uso de la información recolectada.

CAPITULO 5: DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

El objetivo de este capítulo fue describir a la organización caso de estudio de acuerdo con lo observado en las visitas de campo y lo informado preliminarmente por el gerente general.

1. Reseña Histórica

La Maderera es una empresa cuyo giro del negocio es la venta pallets y embalajes de madera. De acuerdo con lo recolectado en la entrevista para inmersión en la organización, tuvo su primera experiencia en el rubro en la “Maderera Pucallpa” para un puesto de confianza en temas administrativos. Entre las principales funciones que desempeñó fue: cubicar madera, tomar medidas, verificar las especies de madera, hacer depósitos y realizar cobranzas. Aproximadamente, se desempeñó 6 años adquiriendo experiencia, para luego emprender una nueva etapa en la empresa “Maderas Tropicales”.

Durante esta transición, el gerente decidió continuar con sus estudios universitarios, donde cursó diplomados en administración, ventas, cobranzas y créditos. Su experiencia en “Maderas Tropicales”, fue en el área de ventas. Después de unos años, “Maderas Tropicales”, cayó en déficit hasta finalmente quebrar. Sin embargo, gracias al emprendimiento de uno de los hijos de los dueños, quien contaba con una cartera de clientes fieles, formaron una nueva empresa con sólo dos máquinas. Esta nueva organización se enfocó en la venta de productos de merchandising; sin embargo, al presentarse diversos problemas con su socio, decidió abrir su propio negocio ya que contaba con la suficiente experiencia.

Para lograr el crecimiento de la Maderera, el gerente obtuvo apoyo de clientes antiguos, en calidad de pagos por adelantado y préstamos, quienes lo conocían de sus trabajos pasados y con quienes había cumplido con sus compromisos contractuales a pesar de las dificultades. Los principales productos que se ofrecieron inicialmente fue merchandising. Posteriormente, la creciente competencia de los productos asiáticos, lo obligó a diversificarse con una orden de 100 pallets para exportación, producto que no era su especialidad. Para entonces, la empresa era de tan solo 180 m², espacio limitado; no obstante, pudo cumplir con el pedido solicitado y de esta forma, se logró identificar el potencial del negocio de los pallets.

Este tipo de negocio requiere ciertas regulaciones para la madera tratada y; asimismo, aumento del espacio de fábrica, por lo que luego se trasladó a un local de 1000 m², el cual ocupa actualmente en el distrito de Ate - Lima. De esta manera, adquirió nuevas maquinarias,

incrementó el número de trabajadores, amplió su cartera de productos y alquiló un local adicional de 950 m², ubicado a 300m del local principal, destinado al almacenamiento de materia prima y productos terminados.

En síntesis, se puede describir a la Maderera como una empresa especializada en producción de pallets, embalajes de madera, entre otros, para almacenaje y exportación. Asimismo, la empresa cuenta con autorización por el organismo regulador SENASA, para el funcionamiento de la Cámara para el Tratamiento Fitosanitario de los embalajes, marcaje y certificación según normativa NIIMF 15 Internacional. Adicionalmente, se encuentran afiliados a GS1 PERÚ y están certificados como empresas Proveedoras de Paletas Estándar (EAN- NTP 350.200-2006).

2. Descripción de la organización

A continuación, se detallará las principales características de la organización de acuerdo con lo recolectado en la entrevista para inmersión en la organización y los documentos otorgados (ver Anexo H y L):

- Misión: Satisfacer en tiempo y forma las necesidades del mercado con productos de calidad, a través del desarrollo de alianzas estratégicas con nuestros proveedores. Para lograr este objetivo, es clave la entrega y compromiso de todos nuestros colaboradores de gerencia, administración y producción.
- Visión: Ser reconocida en Perú y en el mundo como una empresa importante que fabrica productos de madera de calidad y a costo competitivo. Internamente, deseamos que nuestros empleados nos vean como una empresa en constante crecimiento y en la que existen oportunidades de desarrollo laboral para todos los que a través de su esfuerzo lo merezcan.
- Objetivos:
 - Establecer alianzas estratégicas con proveedores.
 - Entregar productos de calidad.
 - Eficiencia en costos.
 - Crecimiento organizacional.
 - Mejorar los tiempos de atención para nuestros clientes.
- Valores: Solidaridad, integridad, ética y compromiso, participación y trabajo en equipo, respeto por el medio ambiente, mejora continua y orientación al cliente.
- Principales productos de la organización: La organización cuenta con una amplia cartera de productos, entre los que incluye pallets, bins, tarimas, tripleys y merchandising en

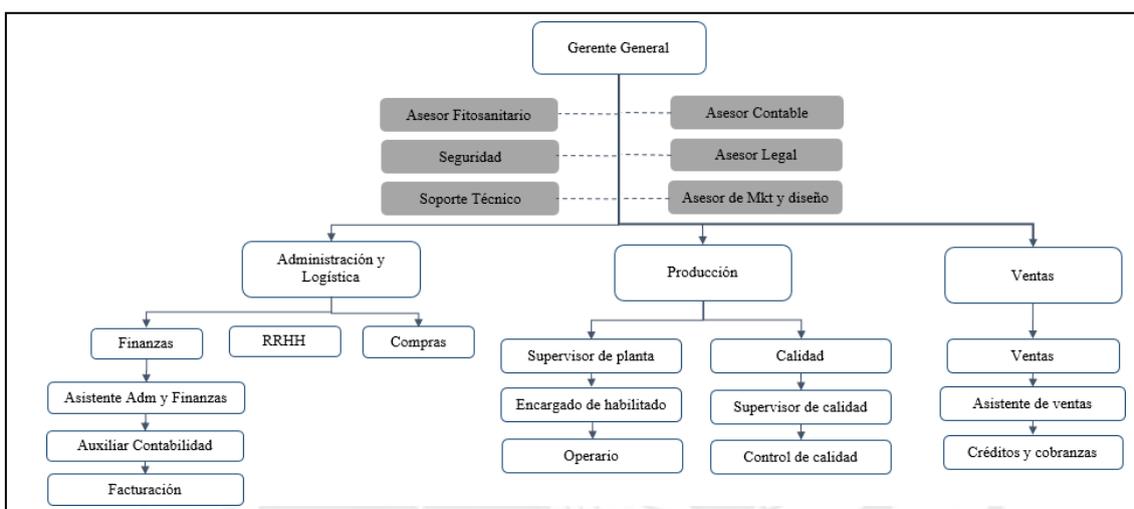
madera y servicios de tratamiento térmico. Los precios varían de acuerdo con la calidad, especificaciones y agregados que solicite el cliente.

- Productos más vendidos: De acuerdo con lo indicado por el gerente y el jefe de administración y producción, los productos más vendidos son los pallets americanos de madera bolaina (estándar). Los pallets estándar son llamados así debido que poseen medidas estándares que facilitan su intercambio a nivel global. Estos estándares o normas son fijados por la ISO 3676, que especifica dimensiones del pallet para la carga de unidades apropiadas y correcta distribución de artículos. Entre los pallets estándar más conocidos se encuentran los siguientes: el pallet americano con dimensiones de 1.20 x 1.00 metros, el pallet europeo o europallet, con medidas de 0.80 x 1.20 metros, el pallet EAN de 1.20 x 1.00 metros. Asimismo, la Maderera vende pallets especiales que tienen medidas o acabados específicos solicitados por cada tipo de cliente.
- Principales proveedores: Tienen una amplia cartera de proveedores de diversas especies de madera y suelen buscar proveedores comerciales que cumplan con las siguientes condiciones: calidad y tiempos de entrega. De acuerdo con la información otorgada, se procedió a realizar un Pareto, en el cual se pudo identificar que sus principales proveedores de materia prima son 4 denominados proveedores A, B, C y D, ubicados en zonas como Pucallpa, Satipo y Tocache. El principal proveedor de la Maderera ha generado ventas totales de casi S/. 1,132,623, desde el 2014 hasta el 2017. Asimismo, se identificó que de los 4 principales proveedores mencionados solo el proveedor A (S/.189,731) y el proveedor D (S/.20,407) abastecieron a la Maderera durante el año 2017
- Crédito con proveedores: El sistema de pago es contra entrega o pagos por adelantado; sin embargo, se está tratando de desarrollar relaciones comerciales estratégicas con algunos proveedores para que accedan a pagos de hasta por un máximo de 15 días después entregada la materia prima.
- Principales clientes: Sus principales clientes son cuatro, denominados clientes A, B, C y D. Estas son empresas dedicadas al rubro agrícola e industrial. El principal cliente de la Maderera ha generado ventas totales de casi S/. 2,400,000, desde el 2014 hasta el 2017. Asimismo, se identificó que los 4 principales clientes han acumulado ventas de S/. 871,905, S/. 329,387, S/.218.288 y S/. 76,903, respectivamente, durante el año 2017
- Días de crédito para clientes: La mayoría de los clientes solicitan a la organización un plazo de pago entre 30, 60 y 90 días, lo cual ha afectado el capital de trabajo operativo. Como parte de su estrategia, la empresa ha conseguido obtener líneas de crédito y trabajar con letras. Asimismo, han optado por entregar como máximo 15 días de crédito para pequeñas y medianas empresas, así esperan recuperar liquidez. Adicionalmente, en la

segmentación de precios, se incluye un porcentaje relacionado al costo de préstamos financieros.

- Estructura organizacional: Actualmente la organización está conformada por 25 personas, incluyendo el gerente. De estos, 21 son operarios quienes se dedican específicamente al área de producción. Las áreas que conforman la organización son: gerencia general, administración y logística, producción y ventas. A continuación, se presenta el organigrama actual de la Maderera en la figura 10:

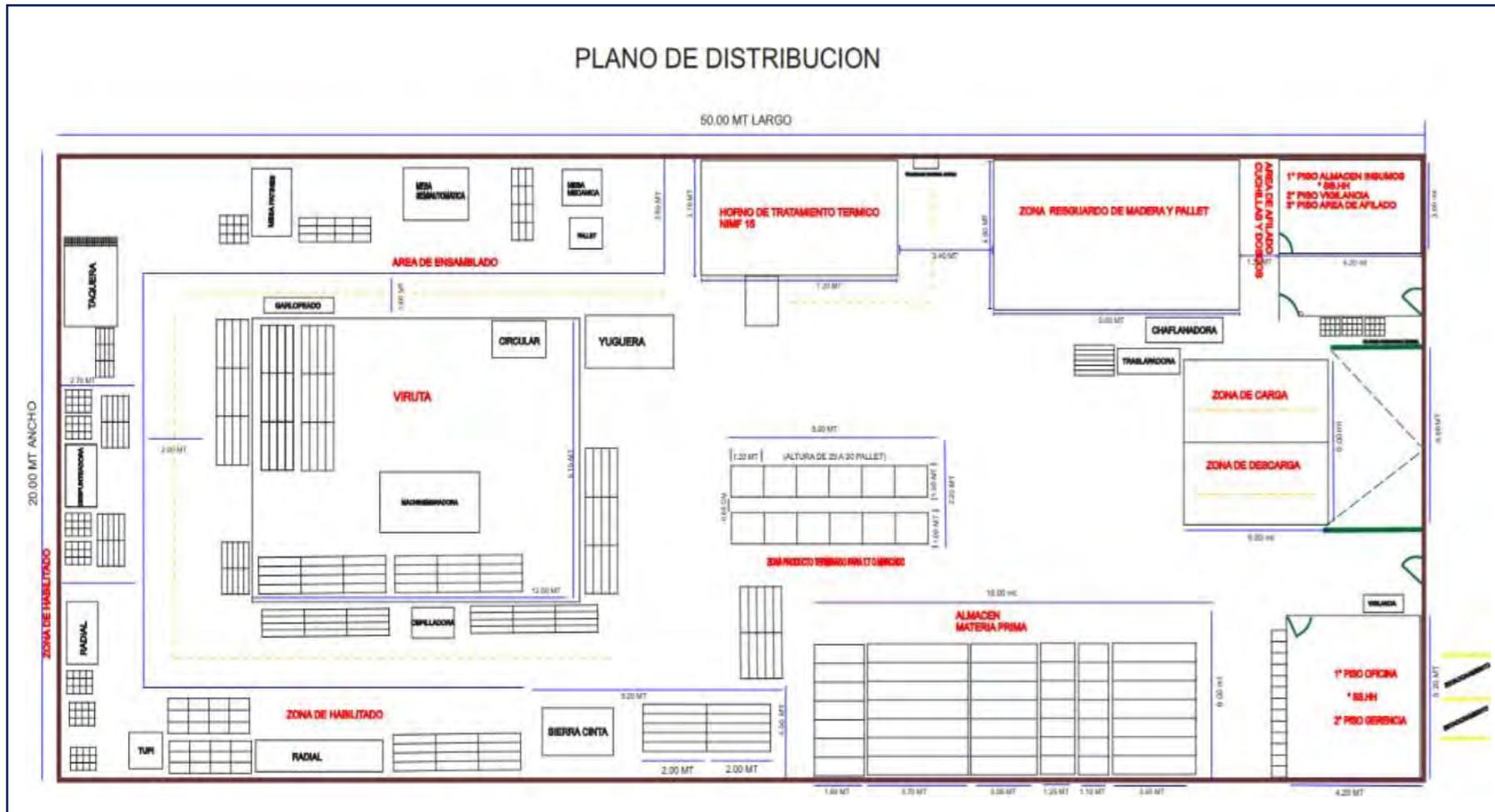
Figura 10: Organigrama de la Maderera



Fuente: La Maderera (2017).

- Mapa de procesos de la organización: De acuerdo con las áreas identificadas el gerente identifica que existen procesos administrativos, operacionales y de ventas. Sin embargo, la Maderera no cuenta con un mapa de procesos donde figuren cuáles son los procesos, las relaciones entre ellos ni los responsables. Se identificó que el gerente se involucra en todos los procesos y forma parte de las decisiones finales. De igual forma, no se cuenta con políticas, procesos, procedimientos o manuales documentados.
- Layout de la organización: Tener claro el layout de la Maderera permite entender cómo se encuentra distribuida la organización y cómo aprovechar al máximo la infraestructura, la maquinaria y en general todos los recursos para optimizar los flujos de los procesos. La Maderera cuenta con cuatro zonas: la zona de producción, la zona administrativa, la zona de almacenamiento de productos terminados (PT) y la zona de almacenamiento de materias primas (MP). Asimismo, dentro de la zona de producción se cuenta con 15 máquinas distribuidas en forma de U por procesos o talleres. Mayor detalle visualizar la figura 11.

Figura 11: Lay out de la organización



Fuente: La Maderera (2017).

CAPITULO 6: DIAGNÓSTICO DE LA ORGANIZACIÓN Y SU PROCESO DE VALOR

El objetivo de esta etapa consistió en analizar a la organización caso de estudio e identificar su proceso de valor, registrando hallazgos pertinentes utilizando las herramientas de gestión de procesos y lean manufacturing.

Para realizar el levantamiento de información y diagnóstico de la organización se realizó entrevistas tanto grupales como individuales a miembros internos de la organización; visitas a campo para observación y recorrido del flujo de producción en la Maderera. Tal como se mencionó líneas arriba, se recolectó documentos de la organización que incluyen: reportes de ventas, reporte de compras, diagrama lay out de la organización, entre otros. De esta manera, este capítulo se dividirá en dos partes: la primera, relacionada al análisis interno de la organización y la segunda al análisis del proceso de valor de la organización.

1. Análisis interno de la organización

Si bien, en el capítulo 5 se realizó la descripción de la organización en base a lo informado por el gerente en la entrevista y la observación de inmersión a la organización, resultó importante analizar la información otorgada en contraste con la realidad de la organización, con el objetivo de corroborar si existen brechas entre lo informado y lo real. Es así que, con esta información se presenta un análisis FODA y PORTER, para poder identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que deben ser de conocimiento por la Maderera.

Asimismo, se consideró importante que, por medio de la entrevista grupal con los principales actores de la organización, se definiera el mapa de procesos de la Maderera en el cual se pudo identificar el universo de procesos y sus interrelaciones. Posteriormente, se procedió a identificar el proceso de valor de la organización con el objetivo de delimitar el objeto de estudio para el cual se realizaron entrevistas y observaciones en campo para poder analizarlo a mayor profundidad.

1.1. Organigrama

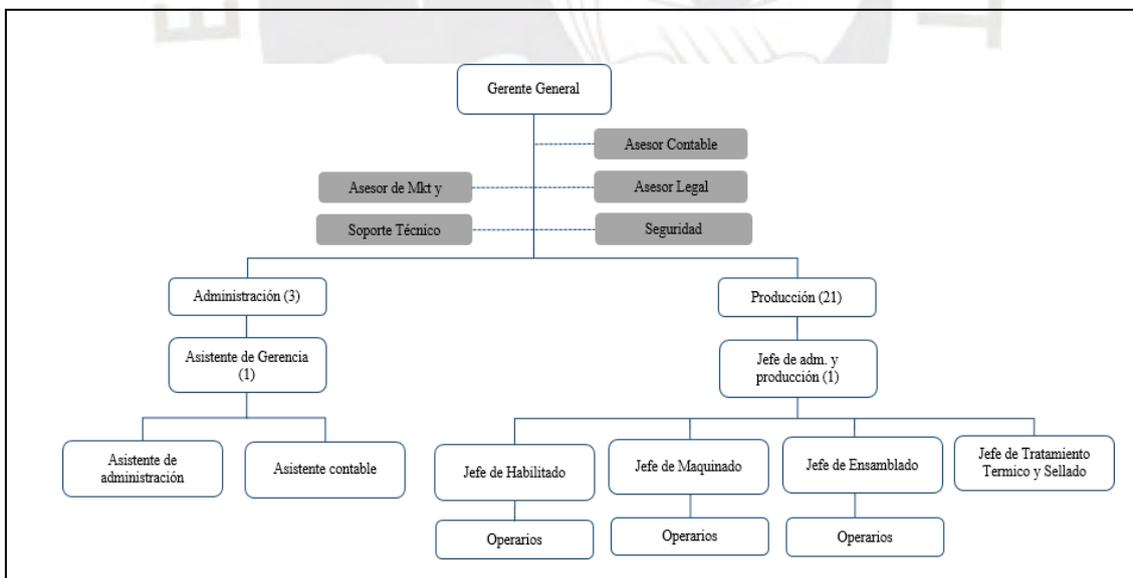
Para analizar una empresa, resulta necesario conocer su estructura organizacional y así poder entender las funciones, las relaciones jerárquicas y los procesos entre las áreas. Por este motivo, en el presente apartado se analizará la estructura actual del organigrama y los principales hallazgos:

- Se identificó que el organigrama y el manual de funciones se encontraba desactualizado debido que no representaba la estructura jerárquica real ni las funciones actuales de los

integrantes de la organización. Esto dificultó entender cómo se encontraban distribuidas las funciones y responsabilidades en la organización, así como de entender las relaciones interdepartamentales, líneas de autoridad y comunicación.

- El no tener documentado correctamente el organigrama ni el manual de funciones provoca desconocimiento entre los colaboradores dentro de la organización, porque no se reconocen los responsables ni tampoco cuáles son las tareas que deberían realizar, lo cual se evidenció ante la confusión de los participantes respecto a la línea de reporte y sus responsabilidades. Esta falta de actualización y correcto registro impide un correcto control de cumplimiento de funciones y un claro mapeo de las actividades llevadas a cabo.
- Por las premisas descritas anteriormente, se consideró necesario diseñar un organigrama que se ajuste a la realidad de la organización, como se observa en la figura 12. Este organigrama se encuentra liderado por el gerente y existen dos áreas que se encuentran debajo de su responsabilidad: administración y producción. El área de administración centraliza las sub áreas de administración, gerencia y contabilidad mientras que producción centraliza las sub áreas de maquinado, habilitado, ensamblado y tratamiento térmico y sellado. Por otro lado, se tienen responsabilidades tercerizadas entre las cuales se encuentran: legal, contabilidad, seguridad, marketing y soporte técnico.

Figura 12: Organigrama actual



Fuente: La Maderera (2017).

1.2. Análisis de ventas

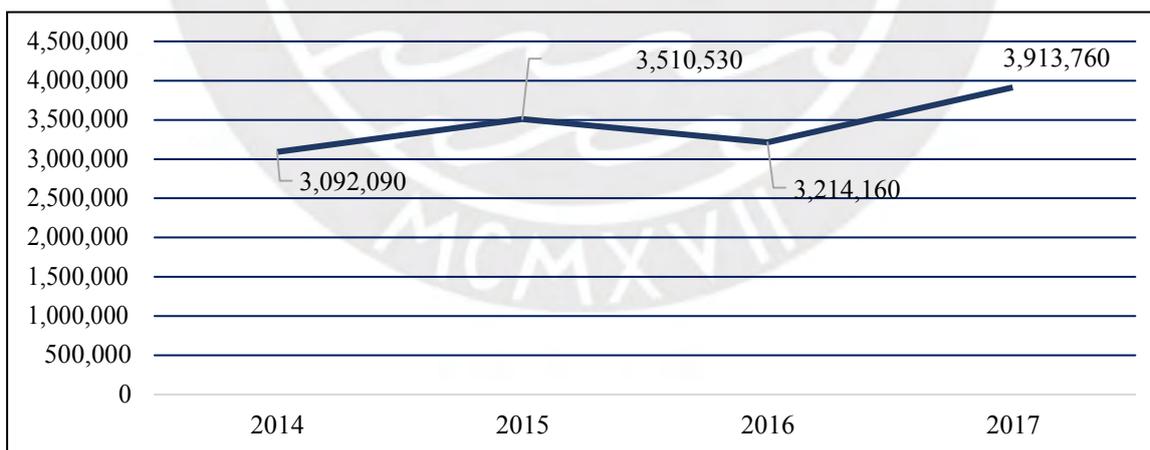
Las ventas son el pilar de toda organización que busca generar ganancias; sin embargo, es muy común que las Pymes olviden realizar un estudio de sus propios productos y de cómo

estos impactan en el mercado. Tener un análisis de ventas actual e histórico permite conocer las tendencias y pronosticar un panorama de ventas para decidir cuáles son los nuevos objetivos en los que debería enfocarse la organización.

Por su parte, la Maderera no ha realizado un análisis de desempeño de sus ventas y se ha dirigido en estos años sin un plan comercial concreto. De esta forma, se consideró pertinente analizar los datos de las ventas de los últimos 4 años para poder identificar los productos con mayor demanda, los clientes estratégicos y a su vez realizar un análisis más profundo del último año cerrado (2017), debido a que la organización cambió de sistema ERP para ese año y no tenían conocimiento de cómo exportar la data del 2018. El análisis se realizó con el fin de entender las tendencias durante este periodo de tiempo. A continuación, se presentan los siguientes hallazgos:

- Como un primer paso previo al análisis, se procedió con la estandarización y reorganización de los datos, debido a que el sistema contable con el que cuentan, llamado SIAC, no otorga información amigable. Por este motivo, se trabajó la información para evitar sesgos.
- En los 4 últimos años (2014 – 2017), la organización ha alcanzado ventas de aproximadamente 13.7 millones de soles. Como se observa en la figura 13, del 2014 al 2015 la variación anual aumentó en 14%, para el 2016 las ventas decrecieron en 8.4 %, y, para el 2017 incrementó en 22%.

Figura 13: Ventas totales 2014 – 2017 en soles.



Fuente: La Maderera (2017).

- Luego de analizada la variación anual de ventas de la Maderera se consideró importante identificar cuál es el producto más vendido, evidenciándose que son los pallets. Este producto ha liderado las ventas durante los últimos 4 años, conformando hasta el 77% de las ventas totales y generando ingresos hasta por S/. 10'536,960 durante esos años, y, los

productos que siguen en la línea de ventas en menor medida son: la venta de tacos (S/657,606), tarimas (S/590,796) y bins (S/. 495,607). Mayor detalle ver tabla 12:

Tabla 12: Ventas totales 2014 - 2017

Ventas totales por productos y por años en S/.						
Productos	2014	2015	2016	2017	Ventas Totales	%
Pallets	2,390,850	2,638,731	2,456,101	3,051,283	10,536,965	77%
Tacos	60,672	361,064	182,346	53,523	657,606	5%
Tarimas	283,640	97,139	67,840	142,177	590,796	4%
Bins	238,400	69,335		187,872	495,607	4%
Otros	118,527	344,268	507,875	478,900	1,449,570	10%
Ventas Totales	3,092,090	3,510,535	3,214,163	3,913,755	13,730,542	100%

Adaptado de la Maderera (2017)

- Una vez realizado el análisis de ventas por tipo de producto es necesario identificar el cliente que ha generado mayores ingresos por pallets en el 2017, siendo Cliente A quien concentra el 22% del total de ventas (872,905 soles), seguido por Cliente B (8%), Cliente C (6%) y Cliente D. (5%)
- A pesar de que la organización no ha realizado un análisis de ventas ni tampoco tiene identificado los clientes que más demandan los productos, tenían claro que el producto más vendido y lo que atraía a más clientes era la venta de pallets. De acuerdo con las primeras entrevistas realizadas al gerente, en los últimos 4 años el producto que generó mayores ingresos fue el pallet americano (estándar); sin embargo, con el análisis de ventas por tipos de pallets se evidenció que los pallets más vendidos fueron los especiales, los cuales cumplen con medidas específicas. A continuación, se presenta la siguiente tabla 13, la cual se resumen las variaciones de la demanda por tipo de pallets y por año. Como se puede observar, los pallets americanos resulta ser el segundo tipo de pallet de mayor venta.

Tabla 13: Ventas por tipo de pallet en S/.

Tipo de Pallet	2014	2015	Var. %	2016	Var. %	2017	Var. %	Total	%
Especiales	1,334,443	1,651,056	24%	1,642,224	-1%	2,009,006	22%	6,636,729	63%
Americano	698,046	615,384	-12%	513,634	-17%	696,507	20%	2,443,571	23%
EAN	355,939	211,060	-41%	259,857	23%	324,219	25%	1,151,075	11%
Europallet	78,468	107,824	37%	32,856	-70%	21,551	-34%	240,699	2%
Total								10,472,074	100%

Fuente: La Maderera (2017).

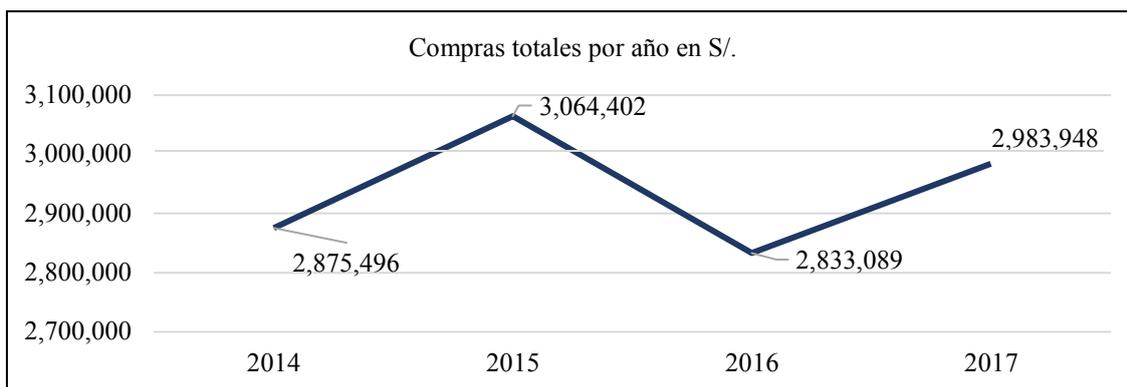
- Los pallets especiales son los que han representado mayores ventas desde el 2014 teniendo un crecimiento positivo a pesar de que en el 2017 decreció en 1%. De acuerdo con el gerente, las ventas totales en general decrecieron debido a problemas estacionarios que afectaron a sus clientes (principalmente los de la industria agrícola).
- De esta manera, el no contar con un análisis de ventas, impide que se pueda responder de manera correcta a la demanda del mercado como también desconocer cuáles son los productos que están generando valor dentro de la organización y quiénes son los clientes que los compran.

1.3. Análisis de compras

Las compras dentro de una organización son esenciales debido a que impactan la rentabilidad de la organización y la calidad de los productos; por ello, es importante conocer el tipo de bienes y servicios directos e indirectos que se están adquiriendo en términos de precios, calidad y cantidad. De esta forma, contar con un análisis actual e histórico de las compras permite entender las tendencias en los costos y gastos de la organización, con el objetivo de realizar una correcta gestión de los mismos.

- La Maderera, por su lado, no ha realizado un análisis de sus compras y se ha dirigido en estos años sin una planificación que le permita entender tendencias o realizar una correcta asignación de sus gastos y costos directos e indirectos. De esta forma, se consideró pertinente analizar los datos de compras de los últimos 4 años para poder identificar cómo se han distribuido sus compras, y a su vez los proveedores a los cuales se les compra más volumen de materia prima, con el fin de entender las tendencias durante este periodo de tiempo.
- Como un primer paso previo al análisis, se procedió con la estandarización y reorganización de los datos, debido a que el sistema contable SIAC no otorga información amigable. Por este motivo, se trabajó la información para evitar sesgos.
- En los 4 últimos años (2014 – 2017), la organización ha realizado compras de aproximadamente 11,756,936 soles. Sin embargo, estas no han sido constantes. Como se observa en la figura 14, aumentó en 7% del 2014 al 2015, pero para el 2016 las compras se vieron reducidas en 8%, para llegar en el 2017 con un incremento de 5%.

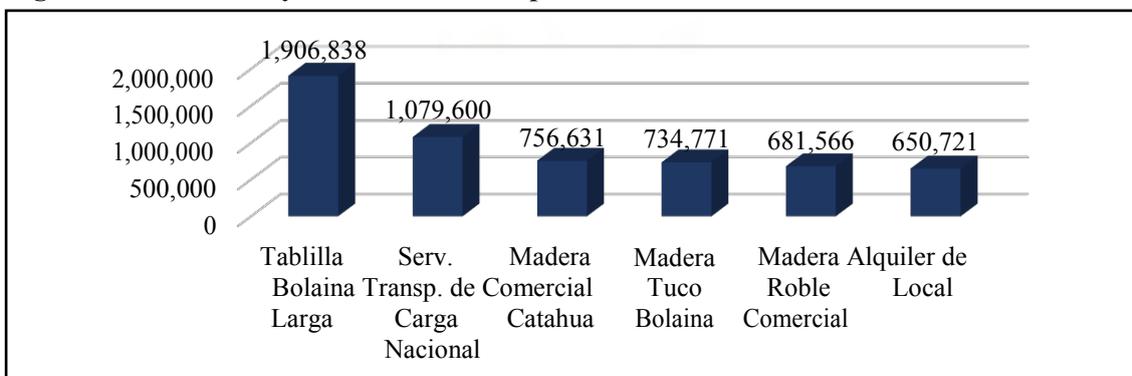
Figura 14: Compras totales del 2014 – 2017 en S/.



Fuente: La Maderera (2017).

- Luego de analizada la variación anual de compras de la Maderera se consideró importante identificar cuál es el concepto en el que más incurre la organización durante el periodo 2014 a 2017, identificándose que el (60%) de sus compras están destinadas a materia prima, luego se identifica en menores porcentajes a servicios (12%), mercadería (12%), producto (11%), suministros (4%), activo fijo (1%), leasing (1%). En las consultas realizadas al docente Riva, se comentó que aproximadamente el 80% de las compras en una empresa manufacturera de madera son materia prima, lo cual se asemeja a lo identificado.
- Posterior a la segmentación de compras, se procedió a reconocer las categorías de materia prima que fueron las más compradas, siendo: tablillas bolaina larga (16%), madera comercial catahua (6%), madera tuco bolaina (6%) y madera roble comercial (6%). Sin embargo, también se identificó otros dos tipos de compras relevantes que, si bien no están dentro del concepto de materia prima, si representan el 9% y 6% respectivamente de las compras totales: servicio de transporte de carga nacional y alquiler de local. A continuación, en la figura 15 se grafica la distribución en montos en soles de las principales compras durante el periodo 2014-2017.

Figura 15: Productos y servicios más comprados 2014 – 2017



Fuente: La Maderera (2017).

- Como se puede observar en la figura 15, el tipo de madera que más se ha adquirido en estos últimos años ha sido la madera bolaina, producto principal para la producción de bienes. Este tipo de madera se compra tanto en presentación de tablillas largas para producción de pallets y bins, así como tucos.
- Por otro lado, se puede observar que la segunda categoría más requerida es servicio de transporte de carga nacional, lo cual contempla servicios de transporte a clientes en un 56%, servicios de transporte de materia prima de la Selva a Lima en un 39% y servicios de transporte entre la sede principal y el almacén de la Maderera en un 5%. Para el caso de servicios de transporte a clientes, los gastos en los que más se incurre son a clientes en Ica, Lima y Callao.
- Por una parte, en cuanto a los servicios de transporte a clientes, de los 24 proveedores de transporte de productos terminados para clientes en Lima, solo el proveedor A realizó servicios durante todos los meses del año 2017. Este proveedor realiza el transporte a la mayoría de los clientes de Lima e Ica. Por otra parte, en cuanto a los servicios de transporte de materia prima de la Selva, ningún proveedor ha transportado durante todos los meses del año, presentándose un proveedor diferente por cada mes. De esta forma se evidencia falta de relaciones comerciales sólidas con los proveedores de transporte.
- Finalmente, se procedió a identificar quienes son los proveedores que abastecieron a la organización de materia prima bolaina durante el periodo de 2014 -2017. De acuerdo con ello, las compras se distribuyeron: Proveedor A (28%), Proveedor B (25%), Proveedor C (11%), Proveedor D (9%) y los otros proveedores (15), 27%. Sin embargo, los Proveedores C y D han dejado de abastecer ese tipo de materia prima para el 2017 (ver tabla 14).

Tabla 14: Principales proveedores

Principales proveedores de bolaina 2014 al 2017						
Proveedor	2014	2015	2016	2017	Compras Totales	Acumulado
Proveedor A	338,958	311,916	105,446	0	756,320	28%
Proveedor B	324,456	198,376	123,927	34,893	681,651	25%
Proveedor C	0	0	0	300,082	300,082	11%
Proveedor D	117,145	129,717	0	0	246,862	9%
Otros proveedores (15)	1,841	78,909	374,145	261,770	716,665	27%
Total	782,400	718,917	603,518	596,745	2,701,581	100%

Fuente: La Maderera (2017).

- De esta manera, se evidencia que la Maderera solo ha mantenido relaciones comerciales con el proveedor B en estos últimos 4 años; sin embargo, se puede observar que el volumen de compras con el proveedor B decayó en 72% para el 2017 y también se

evidencia el ingreso de nuevos proveedores como el C. De acuerdo con el gerente, se ha prescindido compras con algunos proveedores debido al incumplimiento de los tiempos de entrega o calidad de la materia prima que no cumplía con los estándares de la Maderera, como por ejemplo el proveedor A y D.

1.4. Análisis de las cinco fuerzas de PORTER

La importancia de un análisis externo para una empresa es crucial, debido a que permite evaluar los recursos, habilidades, procesos y competencias con las que se cuentan para poder adoptar estrategias que mejoren la competitividad de la organización. El análisis de las cinco fuerzas de Porter pretende mostrar la situación actual de la organización frente al mercado externo, de acuerdo con lo recolectado, se identificó lo siguiente:

1.4.1. Poder de negociación de los proveedores

Los principales proveedores de la Maderera se encuentran localizados en la Selva peruana, en zonas como Satipo, Pucallpa y Tocache. El abastecimiento que brinda puede llegar a ser estacional debido a los cambios climáticos. Por otro lado, estos proveedores no tienen alianzas estratégicas con la Maderera y solo aceptan como medio de pago el efectivo, así como tampoco brindan días de pago a pesar de los esfuerzos del gerente general por si obtenerlos. Por este motivo, el poder de negociación de los proveedores es alto.

1.4.2. Amenazas de productos sustitutos

Se definió que la amenaza de productos sustitutos se encuentra en un nivel medio, debido a la existencia de pallets de plástico y pallets reciclados. Por una parte, el gerente comentó que existe un nuevo modelo de pallets de plástico, que son una alternativa de mayor durabilidad, pero que no tienen opción a reparación. Por otra parte, se ha visto el ingreso de un nuevo tipo de empresas que se dedica a la reparación de pallets, incitando así el reciclaje y la disminución de compra de pallets nuevos. También se debe tomar en cuenta que los precios de estos productos reciclados son considerablemente más bajos.

1.4.3. Amenaza de nuevos entrantes

La amenaza de nuevos entrantes es considerablemente baja, porque se requiere vasta experiencia para incursionar en este sector, tanto en el conocimiento del proceso productivo como de las relaciones comerciales con los proveedores y clientes.

1.4.4. Poder de negociación de los clientes

Los grandes clientes de la Maderera tienen un mayor poder de negociación debido que solicitan mayores plazos de pago por los pedidos de gran volumen comprados. Sin embargo, los

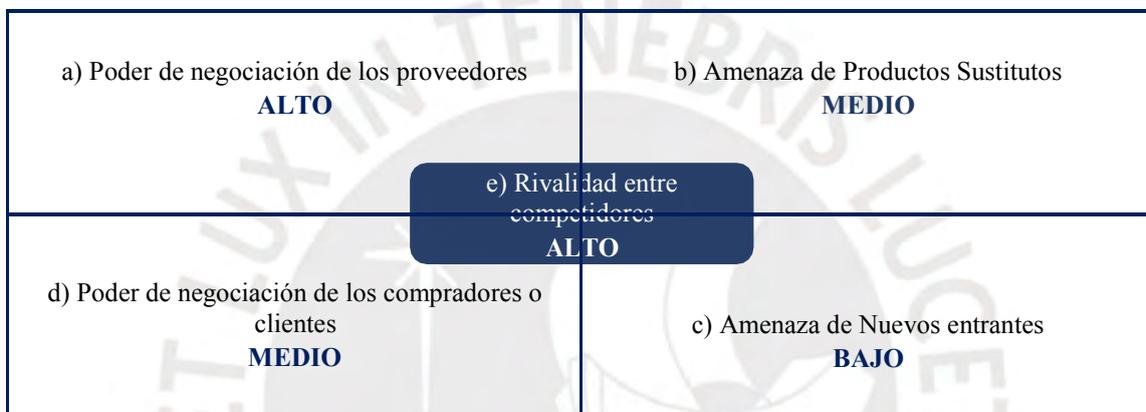
clientes pequeños y medianos no negocian altos días de pago por lo que no concentran un alto poder de negociación. Por este motivo, se considera que el poder de negociación de los clientes es medio.

1.4.5. Rivalidad entre competidores

La organización indica que la competencia existente es muy fuerte, sobre todo por las grandes empresas que pueden ofrecer mejores precios y tiempos de respuesta que ellos. De esta forma, se considera en un nivel alto.

A continuación, se presenta el diagrama de Porter en la figura 16:

Figura 16: Diagrama de las 5 fuerzas de Porter



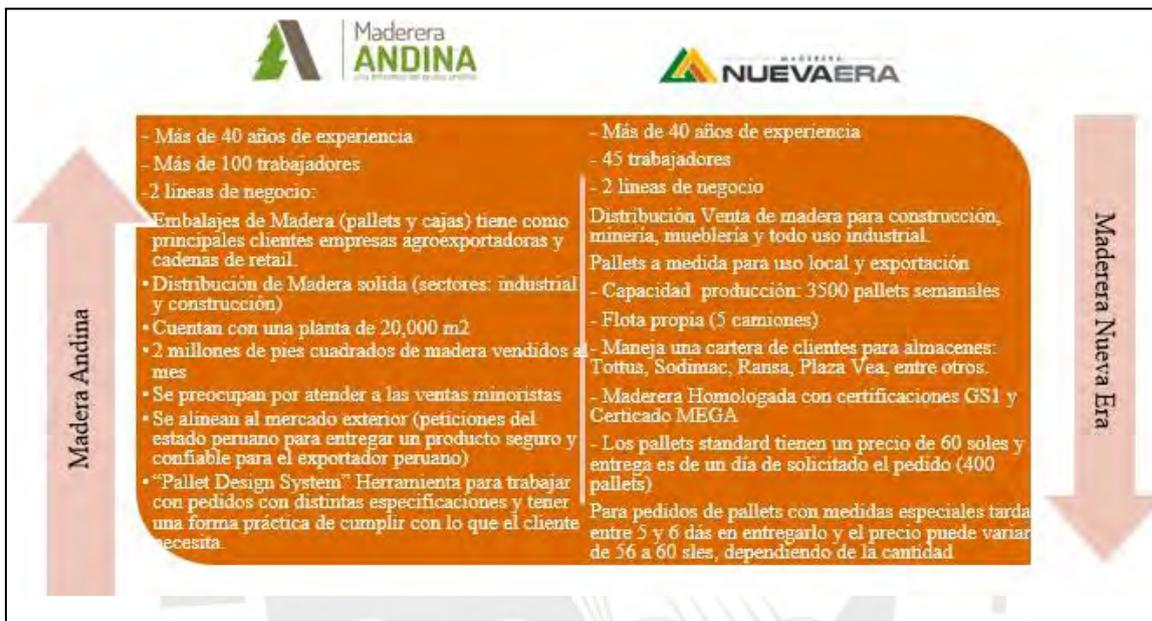
1.5. Análisis FODA

Se identificó y evaluó a la organización, a través de sus principales características, identificando sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

- a. Fortalezas: Gerente con amplia experiencia en el rubro maderero, clientes fidelizados, calidad de productos y adaptación a necesidades de clientes.
- b. Oportunidades: Mercado en crecimiento y diversificación del negocio, ampliación de especies de madera.
- c. Debilidades: Falta de gestión estratégica que brinde resultados, falta de enfoque de procesos, retrasos en los tiempos de producción, alta rotación de trabajadores, notoria variación de ventas y compras, falta de relaciones comerciales estratégicas con proveedores y altos niveles de desperdicios.
- d. Amenazas: Competencia informal, proveedores informales, impacto en el proceso de abastecimiento por desastres naturales y riesgos de materia prima de mala calidad.

Para complementar el análisis de la organización se realizó un benchmark. En la figura 17, se muestra a dos empresas del rubro que se dedican a la producción de pallets. La primera, Nueva Era S.A.C, es una pequeña empresa peruana con casi 50 colaboradores, la segunda es; Maderera Andina, una organización líder en el país y en Latinoamérica, que cuenta con amplia experiencia y se caracteriza por la innovación en los procesos de fabricación de pallets, utilizando tecnología de vanguardia.

Figura 17: Benchmark Maderera Andina y Nueva Era



En relación a Maderera Andina, esta organización utiliza una herramienta para el diseño de pallets llamada "Pallet Design System", la cual les permite diseñar un prototipo del pallet que necesita el cliente para que luego de su aprobación se proceda a producirlo, disminuyendo tiempos de espera o posibles rechazos.

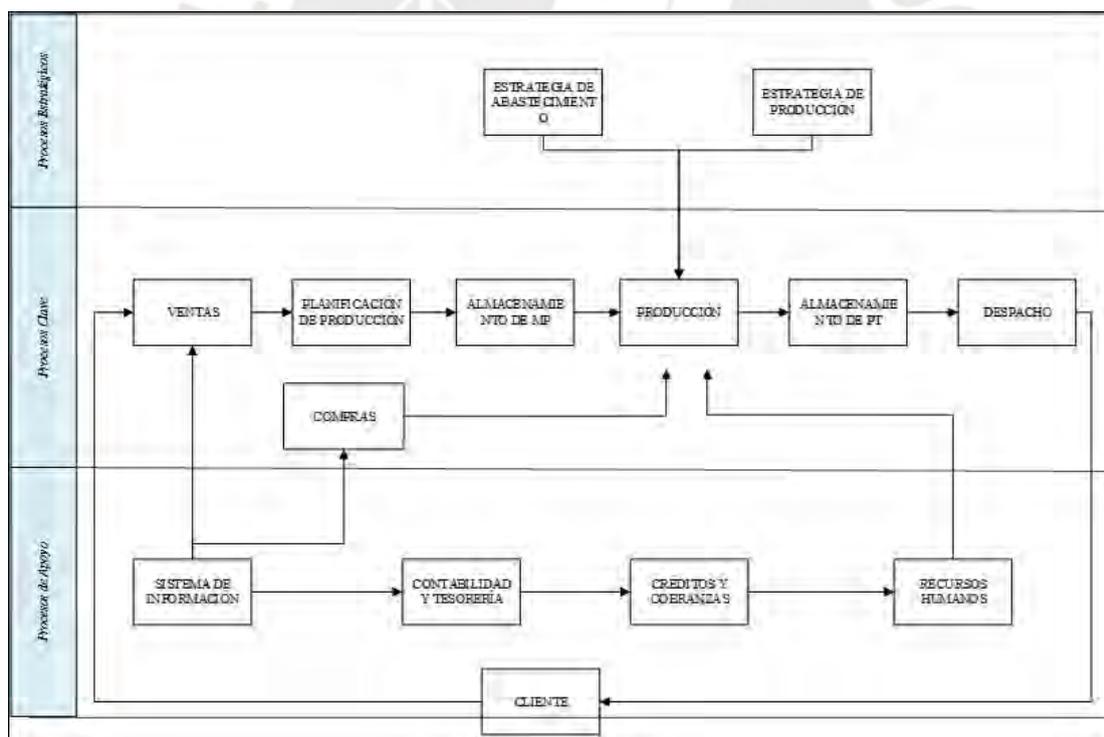
Por otro lado, las tendencias mundiales indican que las empresas manufactureras de pallets ya no solo están vendiendo el producto, sino también soluciones logísticas; es decir, un servicio. Empresas internacionales están implementando sistemas de monitoreo de carga a través de los pallets, lo cual permite que en las cadenas de suministro de los clientes ahorren costos, al saber dónde se encuentra su carga, donde se encuentran sus pallets y teniendo un mayor control y certeza del momento en que sus productos están distribuyéndose.

De esta forma, se evidencia que existen referentes en el mercado, con ciertas peculiaridades inclinadas a la tecnología, tanto en el campo de diseño como de monitoreo donde finalmente, se resalta la importancia de los pallets como un producto esencial para el comercio logístico y que cada vez está tomando mayor importancia.

1.6. Mapa de procesos

La importancia de tener claros los procesos que existen y la interrelación que tienen entre ellos es crucial para la correcta ejecución de las funciones y las actividades dentro de una organización. De acuerdo con Beltrán et al. (2009), un primer paso para adoptar un enfoque basado en procesos es identificar los procesos que se ejecutan en la organización. Luego, se debe identificar y seleccionar los procesos que influyen en la satisfacción del cliente, o que se utilizan intensiva cantidad de recursos o los efectos en la calidad de producto/servicio, por ejemplo. Entre las herramientas que se puede utilizar para poder identificarlos se encuentra la lluvia ideas y por ello se optó en realizar una entrevista grupal semiestructurada con los principales actores de la organización tanto del área administrativa como de producción, con el objetivo de identificar los principales procesos que se ejecutan en la Maderera y graficar un mapa de procesos (ver Anexo N). Posterior a ello, se identificó el proceso que genera mayor valor a la organización. A continuación, se explicarán y analizarán los procesos identificados en el mapa de procesos (figura 18).

Figura 18: Mapa de procesos de la Maderera



Fuente: La Maderera (2017).

1.6.1. Procesos estratégicos

Se identificó que la Maderera cuenta con una estrategia de producción y una estrategia de abastecimiento.

a. Estrategia de producción

- Responsable: Gerente general
- El objetivo de elaborar una ventaja competitiva está directamente relacionada a un análisis de mercado que permita identificar las necesidades reales o potenciales de los clientes para que puedan ser explotadas generando un factor diferenciador con el resto. De acuerdo con Carro y González (2012) existen ciertas prioridades de ventajas competitivas como: costos, tiempos, calidad y flexibilidad.
- En el caso de la Maderera, su prioridad es mejorar la variable tiempos a través de la disminución del tiempo de producción del producto. Una estrategia de producción refleja un claro entendimiento de las metas a largo plazo y de los esfuerzos de una organización por marcar una ventaja sobre el resto.
- La estrategia de producción se basa en la tercerización de producción de pallets americanos, así como la compra de tablillas para la fabricación de los mismos. Estas tablillas tienen una medida de ancho de hasta 10.5cm y permite no requerir ejecutar las actividades en Sierra Cinta.
- Esta estrategia está dirigida para satisfacer la demanda de clientes que no son muy exigentes con la calidad de los pallets. La estrategia fue establecida por el gerente con la finalidad de agilizar los tiempos de respuesta a pedidos y reducción de costos de producción como energía, mano de obra, tiempo entre otros.
- Sin embargo, esta decisión se ha tomado sin realizar un análisis a fondo que permita identificar si es la mejor estrategia y adicionalmente, tampoco existe un control sobre la calidad en el proceso productivo de estos productos.

b. Estrategia de abastecimiento

- Responsable: Gerente general
- La estrategia de abastecimiento es planificada y ejecutada por el gerente, siendo una de sus principales funciones el mantener una correcta relación con los proveedores de materia prima y el abastecer a la organización. La toma de decisiones se realiza con el soporte del jefe de administración y producción, quien establece el volumen de materia prima requerida para un abastecimiento semanal y quincenal.
- La estrategia de abastecimiento se basa en iniciar el contacto con proveedores de materia prima con quienes se ha negociado presencialmente en previas ocasiones, luego hacer una solicitud de pedido y finalmente asegurarse el abastecimiento en los tiempos pactados. Esta estrategia se basa principalmente en establecer relaciones de confianza con los proveedores para lograr un correcto aprovisionamiento incluso en temporadas bajas.

- De acuerdo con lo indicado por el gerente, existen ocasiones en las que se aceptan lotes de materia prima (madera) a pesar de estar abastecidos y tener los almacenes sin capacidad, con el objetivo de no perder la relación comercial con sus proveedores y evitar que ofrezcan a la competencia.
- La Maderera, a pesar de haber negociado algunos términos de trabajo con sus proveedores, no mantiene una relación estratégica con ellos. Mantienen una amplia cartera de proveedores para evitar el desabastecimiento y muchos de ellos no cumplen con los niveles de calidad. Su cartera de proveedores de madera en el 2017 fue de 32 proveedores.
- Han definido que les resulta más rentable tener proveedores en provincia que ofrecen precios más competitivos; sin embargo, no se ha hecho un análisis de costo-beneficio de esta decisión.
- Los riesgos que afronta la organización es la entrega de materia prima que no cumple con estándares de calidad: presencia de hongos, moho, excesiva humedad. El proceso de devolución de los productos y envío del lote en buen estado es de aproximadamente 14 días. Esto ha afectado directamente a los procesos de producción debido al desabastecimiento de la materia prima principal para sus actividades.
- Por otro lado, el jefe de administración y producción informó que han existido situaciones en las que la Maderera se ha encontrado desabastecida debido a la constante devolución de las camionadas de materia prima por mala calidad. El aseguramiento de la calidad de la materia prima se basa en comunicación verbal con los proveedores; sin embargo, no existe un checklist de control de calidad que lo permita.

1.6.2. Procesos claves

Por otro lado, se identificó como procesos clave: el proceso de ventas, proceso de planificación de producción, proceso de almacenamiento de materia prima, proceso de producción, proceso de almacenamiento de productos terminados, proceso de despacho y proceso de compras. A continuación, se detallarán los tres procesos identificados como los más importantes dentro de los procesos clave.

a. Proceso de producción

- Responsable: Jefe de administración y producción, así como los jefes de cada zona de producción (habilitado, maquinado, ensamblado y tratamiento y sellado).
- El proceso de producción está compuesto por cinco subprocesos: habilitado, maquinado, ensamblado, tratamiento térmico y sellado.

- Este proceso se encuentra directamente relacionado con los procesos de: planificación de producción, almacenamiento de materia prima, almacenamiento de productos terminados y despacho.
- Asimismo, también se relaciona con la estrategia de producción, la estrategia de abastecimiento, el proceso de ventas, el proceso de compras y los recursos humanos; es decir, con casi todos los procesos.
- Cabe resaltar que este proceso fue identificado como el proceso de mayor importancia para la organización ya que influye directamente en la satisfacción de las necesidades de los clientes con los bienes que se produce, es el proceso que emplea el mayor volumen de recursos tanto materiales como humanos, y la continuidad y crecimiento de la organización depende de su correcto desarrollo. En la entrevista grupal realizada, 5 de los 6 participantes indicaron que este es el proceso más importante de la organización, en el cual se deberían enfocar los recursos necesarios para continuar desarrollándolo, implementando mejoras para hacerlo más eficiente.
- No se tiene un registro de materia prima, productos terminados en proceso, productos terminados y merma existente en tiempo real en la Maderera. La información se transmite durante las reuniones entre los jefes de zona, el jefe de administración y producción y el gerente.
- La planificación de producción no se coordina con el responsable de ventas (asistente de gerencia), ocasionando que la falta de información retrase el proceso de ventas al no tener conocimiento de las existencias o del tiempo de atención concreto.
- El gerente comunica al jefe de administración y producción la prioridad de producción, de acuerdo a las ventas planificadas, la cual luego es comunicada a los jefes de cada zona de producción. No se ha identificado que exista un análisis previo de tiempos de producción considerando los otros pedidos que se están atendiendo en simultáneo.
- A pesar de que la misión establecida por el gerente contempla el aseguramiento de la calidad en los productos y servicios que ofrecen, se evidenció discrepancias entre los participantes sobre si existían controles de calidad. Finalmente, se corroboró que no cuentan con documentos que certifiquen las inspecciones de calidad; no obstante, el jefe de administración y producción indicó que sí se realizan, lo que genera confusión sobre la existencia de estos controles ante toda la organización.
- No cuentan con un sistema de calidad, lo cual no les permite medir la efectividad de su proceso de producción.
- No se tiene identificado cuánto es el tiempo de producción de cada estación de trabajo, cantidad de bienes producidos, las principales causas de demora, defectos, etc. De esta

forma, se imposibilita proponer mejoras debido a que no existe una medición para conocer cuál es la situación actual.

- La totalidad de entrevistados identificaron que el problema principal que se materializa en el proceso de producción es el incumplimiento de tiempos de entrega.

b. Proceso de ventas

- Responsables: Gerente General y Asistente de Gerencia.
- El proceso de ventas se relaciona con el proceso de producción, con los sistemas de información, con el proceso de créditos y cobranzas y los clientes.
- En todas las organizaciones, el proceso de ventas debe estar directamente relacionado al proceso de producción porque si no se tiene claro la capacidad de la producción tampoco se puede aceptar las ventas, por ello debe haber una comunicación directa. En el caso, de la Maderera, no existe un correcto flujo de información entre ambas áreas que permita la sincronización entre las ventas y la producción de bienes/servicios. Esta realidad provoca el incumplimiento de entrega de pedidos o excede la capacidad operativa de fábrica, lo cual en última instancia genera pérdida de clientes al no satisfacer en tiempos como en calidad sus necesidades.
- Adicionalmente, los requerimientos de compra de los clientes son priorizados por la asistente de gerencia y el gerente donde se prioriza la atención de los pedidos de los clientes preferentes sobre los nuevos o los clientes estándar. Por ejemplo, según el jefe de administración y producción, si la producción del día está destinada a atender un pedido del cliente estándar e ingresa un pedido de un cliente preferente, se paraliza la producción para priorizar al cliente preferente. Esto repercute en no cumplir con los tiempos de entrega del pedido comprometido inicialmente.
- Durante el 2017, se establecieron metas de ventas; sin embargo, al no cumplirse no se establecieron para el 2018. La meta planteada fue crecer en 30% con respecto al año 2016. Si bien se hace un seguimiento en las actividades de ventas, no se han encontrado indicadores que permitan identificar el desenvolvimiento de las mismas.
- Se tienen identificados a los principales clientes de la Maderera, a los cuales se les da un crédito de hasta por 60 días. Sin embargo, no se ha realizado un análisis de su comportamiento de compra.
- No se han ejecutado contratos con sus principales clientes a pesar de que la empresa ha adquirido maquinaria adicional para la zona de producción con el objetivo de satisfacer necesidades específicas de los mismos.

c. Proceso de compras

- Responsable: Gerente general y asistente de gerencia.
- El proceso de compras incluye todas aquellas actividades relacionadas a la adquisición de bienes y servicios tanto directos como indirectos para la ejecución de las operaciones.
- El proceso de compras se relaciona con el proceso de producción, con los sistemas de información y con el proceso de créditos y cobranzas.
- De acuerdo con Monterroso (2002), el no cumplir con las especificaciones requeridas de cantidades, dimensiones y/o calidad de las compras solicitadas, incurrirá en mayores costos por devoluciones, reprocesos o desperdicios, repercutiendo negativamente en el precio final del bien y en nivel de servicio al cliente. Asimismo, el mantener altos niveles de inventarios implica soportar altos costos de mantenimiento, incurrir en costos de oportunidad y asumir riesgos de roturas, robos u obsolescencia.
- La compra de insumos se realiza de acuerdo con lo requerido para la producción; sin embargo, en la Maderera, no existe un correcto flujo de información entre ambas áreas que permita la sincronización entre el abastecimiento y la producción de bienes/servicios. Por consecuencia, se incurre en abastecimiento de materia prima cuando no necesariamente se necesita.
- Actualmente, la responsabilidad de las compras se encuentra compartida entre el gerente y la asistente de gerencia, no existiendo una coordinación con las áreas de ventas ni producción. Esto se verificó debido a que una parte de los inventarios de materia prima tenía alta madurez y no habían sido movilizados de la parte de atrás de la zona de almacenamiento de materia prima hasta por años, ocupando espacio dentro de la fábrica. El tener inventarios con alta madurez, repercute en costos y desperdicios que no generan valor.
- No existen metas de reducción de costos de abastecimiento. Si bien, como ya se mencionó no existe análisis de compras, lo cual imposibilita implementar mejoras en costos de abastecimiento y definir metas o indicadores de rendimiento.
- Existe un alto nivel de incumplimiento de acuerdos de servicio por parte de los proveedores. Esto principalmente porque no existen contratos de por medio al ser algunos de ellos informales o localizarse en la selva. Esta dificultad debilita el aseguramiento de la calidad de materia prima, así como el tiempo de entrega que impacta en el proceso de producción. De acuerdo con lo indicado por el jefe de administración y producción, han existido oportunidades en las que se han quedado desabastecidos por incumplimiento de tiempo de entrega o la mala calidad de esta, teniendo que ser devuelta.

1.6.3. Procesos de apoyo

Los procesos de apoyo identificados son: sistemas de información, contabilidad y tesorería, créditos y cobranzas y recursos humanos.

a. Sistemas de información

- Responsable: Un personal externo se encarga de la actualización y mantenimiento de los sistemas informáticos. Durante la entrevista, se indicó que el sistema se ha caído varias veces ocasionando que no se puedan registrar datos hasta por 2 días.
- Los sistemas informáticos se relacionan con el proceso de ventas, compras, contabilidad y tesorería, y créditos y cobranzas, debido a que permiten tener la información centralizada de forma confiable y en tiempo real con fines de mejorar el control de la empresa.
- Actualmente trabajan con el sistema contable SIAC, el cual tiene los módulos de almacén, compras, ventas, tesorería y contabilidad. Sin embargo, la Maderera no ha logrado utilizar todo su potencial por desconocimiento y falta de capacitación en el mismo.
- No se ha alimentado al sistema con información estandarizada que permita generar reportes de mayor complejidad.
- El sistema tiene un módulo de kardex; sin embargo, nunca se ha utilizado por lo que no se puede identificar el stock de entrada y salida de materia prima y productos terminados debido a que no se tiene la información a tiempo real.

b. Proceso de recursos humanos

- Responsables: El personal administrativo que está a cargo son el gerente y la asistente de administración. El personal de planta está a cargo del jefe de administración y producción y en ocasiones participa el gerente.
- El proceso impacta directamente a toda la organización.
- La asistente de administración realiza las siguientes actividades: reclutamiento, selección, contratación de personal, inducciones, servicios sociales (seguros), retribuciones (nómina e incentivos salariales), seguridad e higiene en el trabajo (prevención de accidentes y EPP) y actividades recreacionales.
- Al ser una organización en el que trabajan con maquinaria peligrosa (máquinas con cuchillas), la seguridad es un tema que reconocieron como importante pero que todavía no se ha profundizado. Identificaron actividades como brindar equipos de protección personal (EPPs), inducciones en el primer día de trabajo, capacitación básica en manejo de maquinarias, respuesta ante situaciones de peligro, procedimientos ante desastres,

entre otros. Sin embargo, esta información se transmite boca a boca y no se encuentra documentada ni tampoco existe un responsable de seguridad. En la actualidad, la entrega de EPPs la realiza la asistente de administración.

- No existe un indicador de siniestralidad que permita tener identificados los incidentes, accidentes y planes de mejora ante los peligros de la fábrica. Adicionalmente, no existe inspecciones de seguridad para certificar que los operarios estén utilizando EPPs o que maniobren correctamente las maquinarias.
- Los participantes comentaron que la rotación de operarios de planta es alta, por lo que están en constantes procesos de reclutamiento; sin embargo, el personal en jefaturas trabaja hace 4 años en la organización. No existe un indicador de rotación como evidencia para análisis.
- En las actividades de selección, no se suele exigir experiencia previa a los operarios, pero sí que cumplan con no tener antecedentes penales o deudas en INFOCORP.
- La decisión de contratación de personal adicional es tomada por el gerente.
- La asistente de administración se encarga de coordinar con los operarios los turnos de trabajo para poder cumplir con la producción planificada por lo que es un proceso importante que soporta directamente el contar con recursos para la producción.
- La organización tiene una jerarquía vertical en la que no existe una línea de ascenso claramente definida.

c. Proceso de Contabilidad y Tesorería

- Responsables: Gerente general y asistente de contabilidad
- El gerente es el responsable de aprobar los desembolsos, firmar cheques para pago a proveedores y realizar transferencias electrónicas, entre otros. Asimismo, de la negociación con bancos para acceder a créditos, cartas fianza y otros mecanismos de crédito.
- La asistente de contabilidad se encarga del registro contable y el flujo de efectivo.
- El proceso se encuentra relacionado con los sistemas de información y los procesos de créditos y cobranzas porque si no se tiene un correcto flujo de dinero no se podrá entregar créditos o no se estarán realizando correctamente las cobranzas. Asimismo, el definir días de créditos y los días de pago también impacta en el flujo de efectivo disponible en tesorería.
- La información alimenta la base de datos del sistema SIAC. Sin embargo, la Maderera no ha logrado utilizar todo su potencial por desconocimiento y falta de capacitación en el mismo.

d. Proceso de Créditos y Cobranzas

- Responsables: Asistente de gerencia y Gerente General.
- El proceso de créditos es analizado por la asistente de contabilidad y es aprobado por el gerente, quien define si otorgar créditos a sus clientes. Los clientes de la Maderera por lo general solicitan créditos entre 15 y 60 días aproximadamente, lo cual significa que la Maderera debe solicitar financiamiento para su capital de trabajo con los bancos locales.
- El proceso de cobranzas es realizado por la asistente de gerencia, la cual se encarga de realizar seguimiento a los clientes para que paguen los saldos adeudados. En adición, un correcto proceso de cobranzas permite a la organización mantener liquidez para la continuidad de sus operaciones diarias. Esto resulta necesario porque por lo general los principales proveedores de materia prima no trabajan con días de crédito, por lo que el proceso de cobranzas es indispensable y debe ser llevado a cabo con rigurosidad.

1.6.4. Conclusiones del mapa de procesos

- De acuerdo con lo evidenciado, el crear un mapa de procesos permitió identificar los principales procesos que se realizan en la organización, su interrelación y quiénes son sus responsables, con el objetivo de entender cómo unos impactan a otros.
- El gerente participa activamente en todos los procesos de la organización, impidiendo que destine el tiempo necesario para fortalecer las estrategias existentes y establecer nuevas estrategias.
- Se identificó que existe mucha dependencia del gerente para la toma final de decisiones (incluso decisiones operativas).
- Se considera que las dos estrategias identificadas por el gerente no se encuentran completamente establecidas, sino que se encuentran en proceso de definición, por lo que se requiere apoyo del jefe de administración y producción y representantes de la planta para tener diferentes enfoques de las necesidades de esta área.
- Por su parte, la estrategia de producción está destinada sólo para mejorar los tiempos del proceso de producción de pallets americanos y aún no se han identificado mejoras para los otros procesos productivos.
- Se identificó que el proceso de mayor importancia o proceso de valor es el proceso de producción, ya que este proceso impacta directamente en el bien entregado al cliente y porque implica el uso de la mayor cantidad de recursos de la organización. Este proceso concentra el 80% de los empleados, la concentración del 60% de las compras en materia prima para la producción y porque sin este proceso no se genera ingresos a la organización.

- La encargada de los procesos de ventas indicó que el incumplimiento de los tiempos de entrega con los clientes es lo que más afecta el desempeño del área.
- La falta de un análisis del comportamiento de compra de los clientes evita poder establecer proyecciones de producción y a su vez de las compras requeridas. Asimismo, no cuentan con contratos de venta con sus principales clientes.
- Hay una incorrecta planificación y ejecución de la actividad de compras, lo cual ha resultado en un sobreabastecimiento que resulta en exceso de costos de almacenaje, pérdida de materiales por obsolescencia, entre otros.
- No se han identificado que existan relaciones estratégicas con proveedores de materia prima. Estos se encuentran físicamente alejados y no existen negociaciones de crédito o contratos a pesar de haberse abastecido con algunos de ellos hasta por 4 años.
- Durante la entrevista se pudo observar desconocimiento entre los entrevistados con respecto a los responsables de ciertos procesos administrativos como: sistemas de información, recursos humanos y créditos y cobranzas.
- Se identificó que no existe un lineamiento general y documentado sobre procesos de seguridad en la planta, lo cual puede implicar en algún riesgo laboral.
- No se ha establecido una función específica de calidad. Si bien el jefe de administración y producción y los jefes de cada zona de producción llevan a cabo inspecciones de calidad, no se cuenta con un formato definido que permita realizar a profundidad controles de calidad ni tampoco se llevan indicadores lo cual dificulta la identificación de oportunidades de mejora.
- La información que alimenta los programas no se encuentra estandarizada impidiendo analizarla y proponer mejoras. Asimismo, se considera el que programa SIAC es un software básico que permite realizar registros contables y otros relacionados a los procesos internos.
- La alta rotación es un problema que afecta directamente al proceso de producción debido a que el mayor porcentaje de colaboradores se destinan para realizar este proceso. El personal tiene conocimiento de las operaciones de acuerdo a la información brindada en sus inducciones y lo que se le enseña durante el trabajo diario.
- De acuerdo con Añaguari y Gisbert (2016), las pymes no destinan recursos a una eficiente gestión por procesos y por ende se generan los siguientes problemas: falta de identificación de actividades, definición de responsables, identificación de problemas y seguimiento a mejoras. Esta afirmación se refleja en la Maderera, en la cual, si bien se tienen identificados sus productos, actividades y procesos, no se han destinado recursos para la identificación de problemas y soluciones.

De acuerdo con lo evidenciado, se han podido identificar diferentes tipos de ineficiencias a nivel organizacional. Como un primer paso para poder iniciar una mejora de procesos, se ha decidido iniciar por el proceso de valor de la organización el cual se ha identificado como el proceso de producción de la Maderera. De esta forma, el producto que tiene una demanda ascendente en los últimos años en la Maderera es el de los pallets especiales. Por este motivo se considera que este proceso es el de valor por resultados económicos, por presentar una proyección de crecimiento favorable, por la concentración de recursos humanos y por la complejidad que implica su proceso producción al tener que elaborarse a diferentes medidas.

En la siguiente sección se procederá a detallar realizar una explicación y análisis del proceso de producción de pallets especiales.

2. Análisis del proceso de valor

En la siguiente sección, se realizó el análisis del proceso de valor, utilizando herramientas de gestión de procesos y de lean manufacturing como el flujograma, diagrama Ishikawa, diagrama SIPOC, DAP y VSM. Estas herramientas permitirán evaluar el estado actual del proceso de producción de pallets especiales para posteriormente, ofrecer recomendaciones de mejora desde distintas perspectivas.

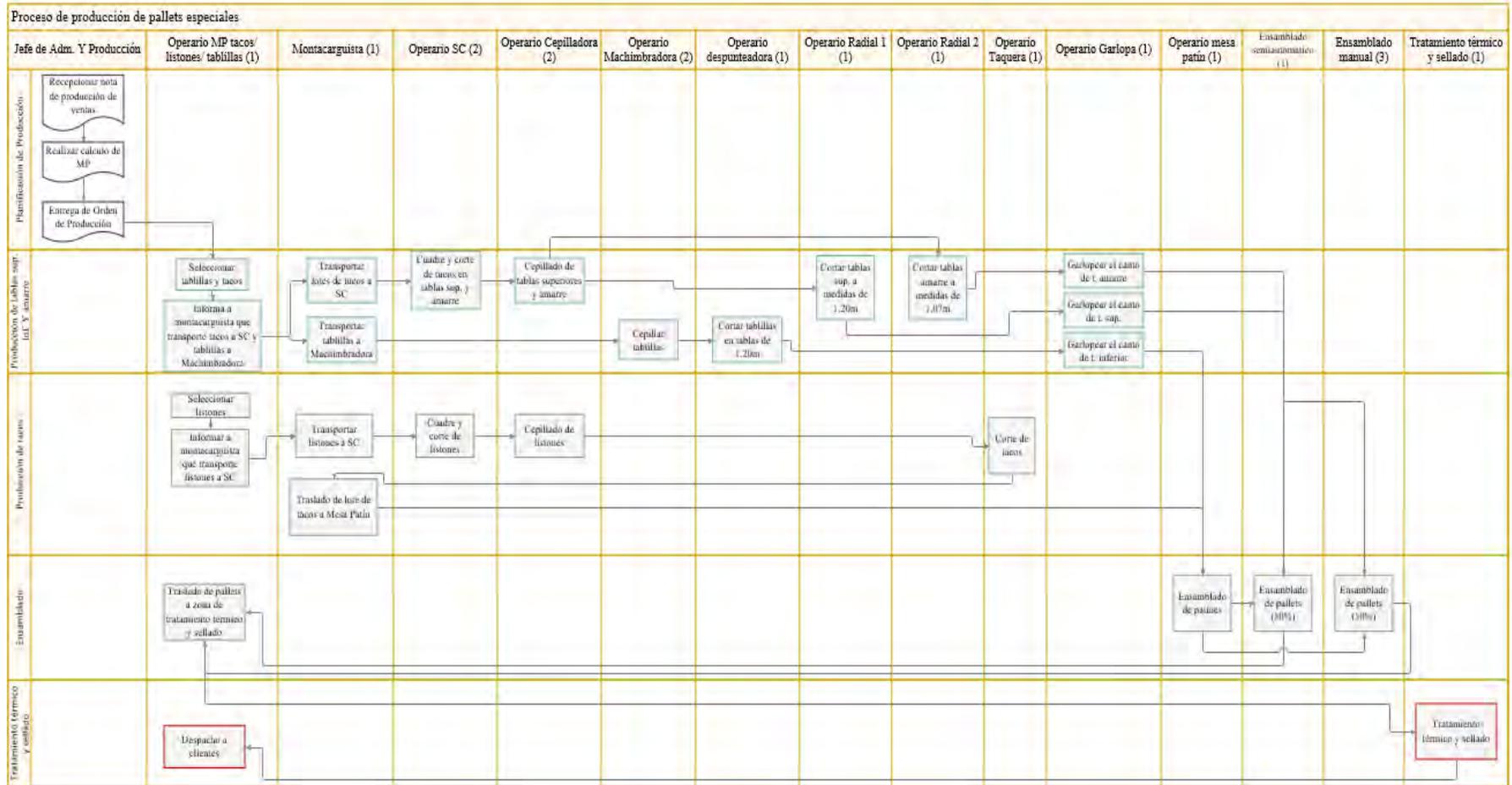
2.1. Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales mediante un flujograma

De acuerdo con la entrevista realizada, los pallets especiales tienen 2 formas de producción, la primera (aproximadamente 77% del total de pallets especiales), tiene un proceso de producción poco complejo, ya que no implica la producción de tablas superiores y amarre. La segunda forma de producción (aproximadamente 23%), resulta ser más compleja, ya que considera la producción de tablas superiores y amarre con la actividad de corte en la sierra cinta. Con el objetivo de poder visualizar por completo el proceso, se optó por el análisis del proceso de producción de pallet especial complejo.

2.1.1. Flujograma actual del proceso de producción de pallets especiales complejos

Como primer punto, la Maderera no tenía documentado su mapa de procesos ni el diagrama de flujo del proceso de valor, por ello resultó necesario hacer una entrevista individual semiestructurada con el jefe de administración y producción para así poder entender el flujo del proceso, identificando los subprocesos y las actividades que lo componen, así como, los responsables necesarios para su funcionamiento (ver Anexo Ñ). A continuación, se presenta el flujograma de producción de pallet especial complejo (ver figura 19).

Figura 19: Flujoograma del proceso de producción de pallet especial complejo



2.1.2 Análisis del proceso actual

- El proceso se encuentra dividido en cinco (5) subprocesos: planificación de producción; producción de tablas superiores, inferiores y amarre; producción de tacos; ensamblado y tratamiento térmico y sellado y por cada zona hay un jefe encargado de liderar el equipo, quienes reportando directamente al jefe de administración y producción.
- De acuerdo con lo indicado por el jefe de administración y producción, son 20 actores los que participan en el proceso directamente.
- Las dos estaciones de trabajo que requieren de un personal de apoyo adicional son la sierra cinta (1), mesa de ensamblaje manual y semiautomático (1 operario para ambas zonas).
- El proceso inicia con la recepción de la nota de producción del área de ventas y finaliza con el despacho del lote de pallets al cliente.
- El montacarguista/operador hidráulico es una pieza clave para el traslado de materiales cuyo propósito es que ninguna estación se quede desabastecida. Estas actividades se realizan con el montacarga o carretilla hidráulica.
- El operario garlopa tiene que garlopear los outputs de tanto la despunteadora como el radial 1 y radial 2
- En todas las actividades identificadas es necesario el uso de máquinas tanto manuales como eléctricas.
- No se identificó a un responsable de la gestión de la calidad durante todo el proceso de producción. Solo se realizan inspección visual por cada operario, sin mantener registros.
- No existen indicadores de cumplimiento en el área de producción.

2.1.3 Conclusión del análisis

- Se considera que el rol del montacarguista/operador hidráulico es indispensable para el correcto abastecimiento de las estaciones de trabajo.
- Para la producción de 400 pallets se requiere la participación de 20 actores incluyendo al jefe de administración y producción.
- Para la actividad de cortado de tablas a la medida establecida, la carga laboral se divide en 3 máquinas (radial 1, radial 2 y despunteadora), las cuales ocupan 15m² aproximadamente cada una, demandan esfuerzo físico de los operarios al ser manuales y realizan la misma función.
- Existe gran dependencia de los outputs de cada estación de trabajo para que la siguiente pueda realizar sus actividades de producción.

- La producción de tablas es la que más actividades presenta (11). De acuerdo con el jefe de administración y producción, este subproceso es que el concentra más carga laboral, tiempo y recursos humanos.
- El input para realizar la producción de tablas superiores/amarre y el de los tacos provienen de la estación de trabajo de la Sierra Cienta; por lo tanto, se evidenció que estas dos actividades no se realizan de forma simultánea.
- Todas las actividades dependen de máquinas y operarios en conjunto. No existe ninguna actividad totalmente automática.
- El no tener un diagrama de flujo del proceso de producción de pallets genera desconocimiento, no dividir correctamente carga laboral y falta de control de las actividades. Esto se alinea a lo comentado por Tolamatl, Gallardo, Varela y Flores, (2011), quienes indican que el reconocer todas las etapas del proceso permite observar los principales problemas para posteriormente encontrar las causas y luego gestionarlos.

2.2. Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales por medio del SIPOC

En la siguiente sección se presentará el diagrama SIPOC del proceso de producción de pallets especiales complejos, su análisis y conclusiones

2.2.1. Diagrama SIPOC del proceso de producción de pallets especiales complejos

Para poder entender a mayor detalle el proceso de producción de pallets especiales, se realizó una visita para poder observar los proveedores, entradas, actividades, salidas y clientes de cada subproceso que forma parte de este proceso (ver anexo O). De esta forma, lo observado se graficó el diagrama SIPOC (ver figura 20).

Figura 20: Diagrama SIPOC

Diagrama SIPOC					
Nombre del Proceso:	Proceso de producción de pallet proforma de 1.07x1.20 mts				
Objetivo del Proceso:	Producir los pedidos de pallets proforma de acuerdo con lo solicitado por el cliente				
Dueño del Proceso:	Jefe de Administración y Producción				
Co-responsables:	Asistente de Ventas, Operarios				
PROVEEDOR (S)	ENTRADA (I)	PROCESO (P)	SALIDA (O)	CLIENTE (C)	MEDIDAS DE CONTROL
CLIENTE	Solicitud de pedido vía telefónica o vía correo electrónico	1. Recepcionar pedido de pallets	Orden de Compra	Asistente de Ventas	Verificar las especificaciones solicitadas por el cliente
Asistente de Ventas	Orden de Compra	2. Aceptar pedido de pallets	Nota de Producción	Jefe de Administración y Producción	Revisar la integridad de la información en la orden de compra para poder generar la nota de producción
Jefe de Administración y Producción	Nota de Producción	3. Calcular materiales para pedido de pallets	Orden de Producción	Operario A Operario B	Certificar que lo calculado sea lo correcto
Operario MP tabillas y tucos de bolaina	Orden de Producción	4. Seleccionar tabillas y tucos de bolaina de zona de almacenamiento MP	Tabillas de Bolaina Tucos de Bolaina	Montacarguista	Inspección visual de las tabillas y tucos de bolaina verificando ojos, moho, rajaduras, huecos
Montacarguista	Tabillas de Bolaina Tucos de Bolaina	5. Transportar tabillas de bolaina a machimbradora y tucos de bolaina a Sierra Cinta	Tabillas de Bolaina en Machimbradora Tucos de Bolaina en Sierra Cinta	Operarios Machimbradora (2) Operarios Sierra Cinta (3)	No existe
Operarios Sierra Cinta (3)	Tucos de Bolaina en Sierra Cinta	5.1.1 Cortar tucos de Bolaina	Tablas	Operarios Cepilladora (2)	Inspección visual de los tucos de bolaina verificando ojos, moho, rajaduras, huecos
Operarios Cepilladora (2)	Tablas	5.1.2 Cepillar tablas	Tablas cepilladas para superiores y amarre	Operario Radial (1) Operario Radial (2)	Inspección visual verificando que no existan rajaduras y la medición de largo
Operario Radial (1)	Tablas cepilladas para superiores	5.1.3 Cortar tablas para superiores	Tablas cepilladas para superiores de 1.20 m	Operario Garlopa (1)	Inspección visual verificando que no existan rajaduras y la medición de largo
Operario Radial (2)	Tablas cepilladas para amarre	5.1.4. Cortar tablas para amarre	Tablas cepilladas para amarre de 1.07 m	Operario Garlopa (1)	Inspección visual verificando que no existan rajaduras y la medición de largo
Operarios Machimbradora (2)	Tabillas de Bolaina	5.2.1 Cepillar tabillas en Machimbradora	Tabillas de Bolaina cepilladas	Operario Despunteadora	Inspección visual verificando que estén bien cepilladas y sin rajaduras
Operario Despunteadora	Tabillas de Bolaina cepilladas	5.2.2. Cortar tablas para inferiores	Tablas para inferiores de 1.20 m	Operario Garlopa (1)	Medición de largo Inspección visual verificando que no existan rajaduras y la medición de largo
Operario Garlopa (1)	Tablas para inferiores de 1.20 m Tablas cepilladas para amarre de 1.07 m Tablas cepilladas para superiores de 1.20 m	5.3. Garlopear tablas para amarre y para inferiores	Tablas amarre, superiores e inferiores garlopeadas	Operario Mesa Patín (1) Operarios Operario Mesa Semiautomática (2) o Mesa Manual (2)	Inspección visual verificando un correcto garlopeado
Operario MP Listones	Orden de Producción	6. Seleccionar listones de zona de almacenamiento MP	Listones de Bolaina	Montacarguista	Inspección visual de los listones de bolaina verificando ojos, moho, rajaduras, huecos
Montacarguista	Listones de Bolaina	7. Transportar listones de bolaina a Sierra Cinta	Listones de Bolaina en Sierra Cinta	Operarios Sierra Cinta (3)	No existe
Operarios Sierra Cinta (3)	Listones de Bolaina en Sierra Cinta	8. Cortar listones	Listones cuadrados	Operarios Cepilladora (2)	Inspección visual de los listones de bolaina verificando ojos, moho, rajaduras, huecos
Operarios Cepilladora (2)	Listones cuadrados	9. Cepillar listones	Listones cuadrados cepillados	Operario Taquera (1)	Inspección visual verificando que estén bien cepilladas y sin
Operario Taquera (1)	Listones cuadrados cepillados	10. Cortar listones cuadrados	Tacos	Operario Mesa Patín (1)	Inspección visual verificando cepillado de los tacos y que no existan rajaduras
Operario Mesa Patín (1)	Tacos Tablas inferiores garlopeadas	11. Unir tablas inferior (1) y tacos (3)	Patines	Operario Mesa Semiautomática (2) o Mesa Manual (2)	Inspección visual verificando calidad de las tablas y calidad de los tacos como cepillado, ojos, rajaduras, huecos y clavos
Operario Mesa Semiautomática (2) o Mesa Manual (2)	Patines Tablas superiores garlopeadas (100%) Tablas amarre garlopeadas (100%)	12. Ensamblar patín con tablas amarres y tablas superiores	Pallet	Montacarguista	Inspección visual verificando calidad de las tablas y calidad de los patines como cepillado, ojos, rajaduras, huecos y clavos
Montacarguista	Pallet	13. Realizar tratamiento térmico	Pallet con tratamiento térmico	Operario Tratamiento Térmico y Sellado	Inspección de la calidad de los pallets como moho, rajaduras, clavos, insectos
Operario Tratamiento Térmico y Sellado	Pallet con tratamiento térmico	14. Realizar sellado	Pallet con tratamiento térmico y sellado disponible para delivery	Montacarguista	Inspección de la calidad de los pallets como moho, rajaduras, clavos, insectos, legibilidad del sello.

2.2.2. Conclusiones del diagrama SIPOC

- Se identificó que existen cuatro subprocesos: Planificación de producción, que está conformado por las actividades 1, 2 y 3; Producción de tablas superiores, inferiores y amarre, que contiene desde la actividad 4 hasta la actividad 5.3; Producción de tacos, desde la actividad 6 hasta la 10; Ensamblado, conformado por las actividades 11 y 12 y finalmente Tratamiento térmico y sellado conformado por la actividad 13 y 14. En el subproceso de producción de tablas se realizan la producción de tablas amarre y superiores en simultaneo con las tablas inferiores. De esta forma, se evidencia que la mayor cantidad de actividades se concentran en este subproceso (ver Anexo O8: Detalle de las actividades).
- Se identificó que la relación entre el proceso de ventas y el proceso de producción es fundamental porque si no existe una buena comunicación pueden aceptarse pedidos sin tener la capacidad y; además, cuando las funciones de ventas no son llevadas a cabo correctamente, existen reprocesos en la producción al tener que solicitar mayor detalle sobre el producto solicitado por el cliente.
- La mayor parte de este proceso se encuentra concentrado en la fabricación de tablas. De acuerdo con Hernández y Vizán (2013), la filosofía lean manufacturing define el mejoramiento y optimización de un sistema de producción por medio de identificar y eliminar todo tipo de desperdicio. Por este motivo, es importante analizar los desperdicios en el proceso que tiene mayor concentración de actividades para mejorarlo.
- No existen ubicaciones de entradas y salidas señalizadas ocasionando que existan mayores demoras para los operarios al momento de ubicar los elementos para la producción. Asimismo, se identificó que los tres tipos de tablas (superiores, inferiores y amarre) se concentran en la Garlopa, por lo que la carga laboral se concentra en cierto momento en esa estación de trabajo. Esta situación no debería materializarse, ya que como lo comenta Nogueira y Medina (2004 citado en Rafoso & Artiles 2011) para que se ejecute un proceso de manera eficaz y eficiente debe existir una secuencia ordenada de actividades que transformen las entradas (inputs) en salidas (outputs) y estas se encuentren disponibles en el momento y lugar correcto para el destinatario asignado.
- No se cuenta con checklist de calidad que permitan definir claramente los estándares de calidad específicos en cada estación de trabajo.
- No existe un documento de trabajo para el montacarguista/operador hidráulico, ocasionando que no pueda realizar su trabajo correctamente y también el no tener ubicaciones de entradas y salidas señalizadas impacta en su efectividad al momento de movilizar elementos.

- Se observó que no existe una comunicación entre los operarios cuando existen fallas de calidad, por lo que cuando se identifican tablas rajadas son separadas o cuando se identifican clavos salidos, son clavados, pero no se comunica al operario predecesor ni se refuerza.
- En la actividad de ensamblado manual, no se observaron inspecciones por parte de los operarios.
- Se identificó que se incurre finalmente en una actividad adicional, realizada por el personal de seguridad cuando los pallets son limpiados para quitar el moho, se realiza una inspección final revisando que los pallets se encuentren correctamente elaborados y sin rajaduras ni clavos salidos.

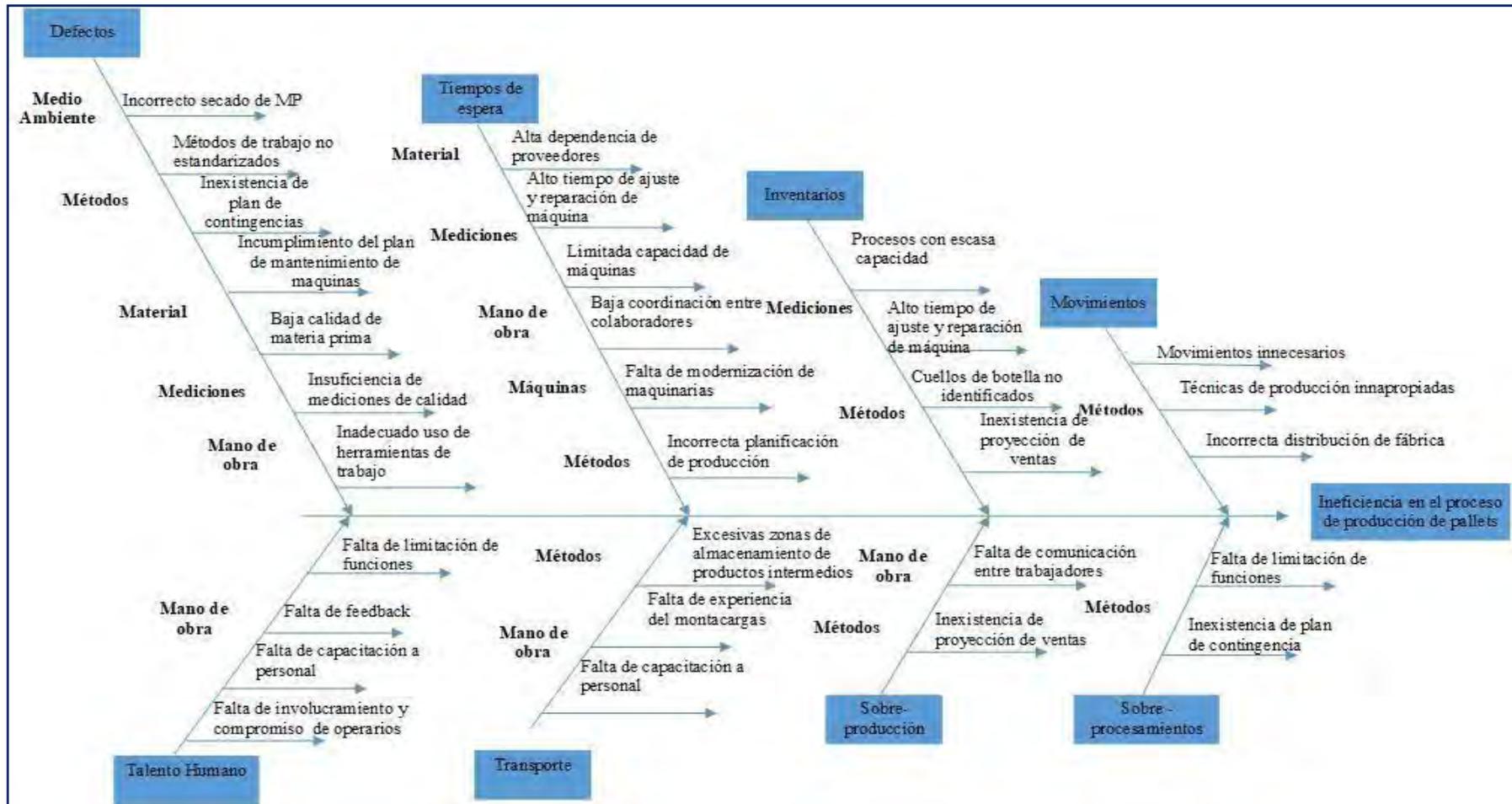
2.3. Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales por medio del diagrama Ishikawa

En la siguiente sección se presentará el diagrama Causa – Efecto o Ishikawa del proceso de producción de pallets especiales con el objetivo de mapear todas las posibles causas que afecten negativamente a este tipo de producción, desde la perspectiva de 6M y los 8 desperdicios.

2.3.1. Diagrama de Ishikawa o Causa – Efecto

Este diagrama se realizó por medio de una entrevista grupal con el jefe de habilitado, el jefe de maquinado, el jefe de ensamblado, el jefe de tratamiento térmico y sellado, el jefe de administración y producción y la asistente de gerencia (ver Anexo P). A continuación, se presenta el diagrama Ishikawa con las causas identificadas (ver figura 21):

Figura 21: Diagrama Ishikawa del proceso de producción de pallets especiales (6M y 8 Desperdicios)



2.3.2. Hallazgos del diagrama Ishikawa

a. Distribución de causas por tipo de 6M

Una vez ya diagramado el Ishikawa, desde la perspectiva de procesos, la distribución de causas por tipo de 6M es la siguiente: 45% Métodos, un 29% en Mano de obra, un 13% en Mediciones, un 6% en Materiales, 3% Medio Ambiente, 3% Máquinas. Para mayor detalle revisar en el Anexo Q.

b. Distribución de causas por tipo de desperdicio

Desde la perspectiva de lean manufacturing, la distribución de causas por tipo de desperdicio es la siguiente: 26% Tiempos de Espera, 16% Defectos, 13% Talento Humano, 13% Inventarios, 10% Movimientos, 10% Transporte, 6% Sobreproducción, 6% Sobreprocesamientos. Para mayor detalle revisar en el Anexo Q.

c. Valoración de causas

Asimismo, durante la entrevista grupal con los actores relevantes en el proceso, se decidió realizar una ponderación de los problemas; utilizando una escala de 0 a 20, como se muestra en la siguiente tabla 15:

Tabla 15: Tabla de valoración

Tabla de valoración	
Nivel de valoración	Puntaje
Influencia nula	0
Influencia baja	2
Influencia media	4
Influencia alta	10
Influencia extrema	20

d. Valoración de causas de los problemas

En relación con la valoración de todas las causas, se presenta la siguiente tabla con las cuatro causas más puntuadas por criterios:

Tabla 16: Matriz de priorización

Matriz de priorización	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	Sumatoria	80-20
Incorrecta planificación de producción	20	20	20	20	20	10	110	10 %
Falta de experiencia del montacarguista/operador hidráulico	20	20	20	20	20	10	110	21 %

Tabla 16: Matriz de priorización (continuación)

Matriz de priorización	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	Sumatoria	80-20
Incorrecta distribución de planta	10	20	20	20	10	20	100	30%
Falta de comunicación entre trabajadores	10	20	20	20	10	20	100	39%
Insuficiencia de mediciones de calidad	10	10	10	20	20	20	90	48%
Falta de limitación de funciones	10	20	20	20	10	10	90	56%
Inexistencia de plan de contingencias	10	20	10	20	20	10	90	65%
Inexistencia de proyección de ventas	20	20	10	10	10	20	90	73%
Alto tiempo de ajuste y reparación de máquina	4	4	2	4	4	4	22	75%
Excesivas zonas de almacenamiento de productos intermedios	2	4	4	4	4	2	20	77%
Falta de capacitación a personal	4	2	4	4	2	4	20	79%
Baja coordinación entre colaboradores	2	4	2	4	4	2	18	81%
Otros (16)							186	19%
Total							1064	100%

2.3.3. Conclusiones del diagrama Ishikawa

Si bien se identificaron 26 causas que impactan a la eficiencia del proceso de producción de pallets, la mayoría de las debilidades está relacionadas a tiempo de espera, defectos, métodos y mano de obra y se realizó un Pareto para la ponderación de las causas, a continuación, se detallan las cuatro causas con mayor puntuación:

- Incorrecta planificación de producción: debido a que la atención de pedidos depende de la criticidad de la solicitud del cliente, donde se evidencia que muchas veces se paralizan pedidos por priorizar pedidos solicitados por la gerencia. Esta es una debilidad de métodos al no tener procedimientos documentados que permitan respetar un flujo de planificación de producción, lo cual se coordina con el área de ventas y sea comunicada a todos los colaboradores involucrados. Asimismo, el no tener una correcta planificación o priorizar pedidos solicitados por gerencia genera desperdicios de tiempos de espera, en el cual el pedido interrumpido se queda en espera hasta que se reanude la producción.
- Falta de experiencia del montacarguista/operador hidráulico: de acuerdo con lo comentado por los participantes, el montacarguista/operador hidráulico no maneja un buen criterio para el transporte de materias primas, productos terminados intermedios ni productos finales, por lo que muchas veces se generan desperdicios de transporte. Esto representa una debilidad de mano de obra, en la cual no ha existido un buen proceso de selección para la posición de montacarguista ni tampoco una capacitación para mejorar las habilidades de este.

- Incorrecta distribución de planta: los entrevistados indicaron que los espacios dentro de la planta son reducidos debido a las nuevas adquisiciones de máquinas y los espacios se encuentran obstruidos por productos en proceso. Asimismo, 3 jefes coincidieron en que el almacenamiento de materia prima ocupa espacio que podría ser destinado para otras actividades. De igual forma, se almacena materia prima obsoleta desde hace varios años y que el gerente hasta la fecha no dispone de su retiro.
- Falta de comunicación entre trabajadores: El no tener una comunicación fluida entre ventas y producción impacta en la planificación de ambas áreas. Asimismo, dentro del área de producción también se reportó problemas de comunicación entre zonas, debido a que algunas estaciones de trabajo suelen producir materias primas quedándose en inventarios intermedios sin que las otras estaciones necesiten de esta. Esto representa una debilidad de mano de obra, donde la organización no ha transmitido la importancia de la comunicación generando desperdicios de sobreproducción ante las decisiones erróneas por información incompleta.

2.4. Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales por medio del Value Stream Mapping

2.4.1. Value Stream Mapping del proceso (VSM)

En la presente sección se realizó el análisis del proceso por medio de la herramienta VSM de acuerdo con la observación realizada (ver Anexo R).

El mapeo de flujo se realizó por medio de visitas a campo en la Maderera donde se observó cada subproceso, se midieron tiempos y, finalmente, se registraron hallazgos que, en relación a la perspectiva de lean manufacturing, buscarán en todo momento reducir y eliminar desperdicios. De esta manera, se ha definido elaborar un cuadro en el que se pueda relacionar los hallazgos encontrados con algunos de los 8 desperdicios, con el objetivo de identificar la forma más adecuada de reducir los cuellos de botella que afectan directamente el proceso productivo de pallets. A continuación, se presenta los pasos utilizados en el mapeo del proceso y el desarrollo del VSM.

- Determinar el producto de la Maderera al cuál se elaborará el VSM
- Encontrar el cliente más relevante del producto elegido
- Realizar el Cálculo del Tack Time
- Determinar los procesos que conforman la producción del producto escogido
- Calcular el tiempo de procesamiento
- Determinar el flujo de información

➤ *Determinar el producto al cual se desarrollará el VSM*

Para una empresa, lo más importante es satisfacer a su cliente, por lo tanto, es lógico identificar cuáles son los productos que agregan valor. De acuerdo con lo señalado en el análisis de ventas descrito en líneas anteriores, el producto más vendido durante los 4 últimos años ha sido el “pallet especial”, este tiene tamaños específicos solicitados por el cliente y no tienen usualmente las medidas de los pallets estándar. Durante el último año cerrado (2017), estos pallets especiales llegaron a alcanzar ventas por S/. 2,009,006, que casi triplican las ventas de los pallets estándar: pallet americano (S/. 696,507), pallet EAN (S/. 324,219) y Europallet (S/. 21,551).

➤ *Encontrar el cliente más relevante del producto elegido*

Como se mencionó en el párrafo anterior se tomará como año de análisis, el último año cerrado. En el 2017 la Maderera ha tenido 134 clientes, estos en su mayoría pertenecientes a agroindustrias, industrias gráficas y farmacéuticas. Del total de clientes, el 80% (107 clientes) compran pallets. Para poder identificar los clientes más importantes, se ha tomado en cuenta aquellos que compran el tipo de pallet más solicitado, el cuál ha sido el pallet especial, aportando ingresos hasta por S/. 2,009,006 en el 2017. A través de un análisis de Pareto, se encontró, que de los 54 clientes que compran este tipo de pallets, solo 12 concentran el 85% de ingresos (ver Anexo S).

El cliente con mayor volumen de compras es el Cliente A, se denominará cliente principal debido a que acumula ventas hasta por una cantidad de S/872,905, representando una venta de 32,450 pallets en el año. Del mismo modo, la demanda del resto de los clientes llega a una cifra de S/1,136,101, representado en 26,650 pallets vendidos. En conjunto, la demanda de pallets especiales fue de 59,100 pallets para ese año, generando ventas por S/. 2,009,006 (66% de la venta total de pallets).

Como ya se mencionó líneas arriba los pallets especiales, tienen 2 formas de producción, por lo cual resulta necesario diferenciarlos, no solo debido a la complejidad de la producción, sino, por el margen de utilidades que producen. Los pallets más solicitados son los de producción sencilla o no complejos, que son vendidos a un precio aproximado de S/ 26.37 y tienen un costo de S/21.09. En cambio, los pallets de producción compleja, tienen un precio de S/ 53.3 aproximadamente y tienen un costo de S/ 33.94. Es así que, mientras el primero genera un margen neto de sólo S/ 5.28, el segundo genera un margen de S/ 19.36 por pallet (ver tabla 17). En síntesis, debido a que este último proceso implica un mayor empleo de recursos humanos, tiempo, máquinas y, tal como se mencionó líneas arriba, representa un mayor margen para la organización; se ha determinado como proceso para el análisis, debido a que, si se puede realizar

una mejora sustancial en este proceso de producción complejo, esto podría replicarse en otros tipos de producción de pallets.

Tabla 17: Utilidades por tipo de producción de pallets especiales

Tipo de producción de pallet especial	Costo	Precio	Margen	Pallets vendidos 2017	Utilidades
Tipo producción simple	S/21.09	S/26.37	S/5.28	38,980	S/205,814
Tipo producción compleja	S/33.94	S/53.30	S/19.36	11,887	S/230,132
				Diferencia de Utilidades	S/24,318

Fuente: La Maderera (2017).

➤ *Realizar el Cálculo del Tack Time*

Elaborar el flujo de producción de pallets especiales complejos, permite identificar el tiempo de producción necesario para llegar a cubrir lo que el cliente necesita. En primer lugar, con la información descrita sobre las ventas líneas arriba, se buscó delimitar los requisitos del cliente. Para esta investigación, la demanda histórica de los compradores de pallets especiales complejos, brindará los datos necesarios para calcular la demanda real de estos clientes, que será utilizada para el cálculo del Tack Time.

En segundo lugar, se necesitó saber el tiempo con el que dispone la Maderera, ya que el tiempo que se tiene para producir no es el tiempo de producción real. Por este motivo, como bien lo expone Martínez (2005), para poder medir la producción de una organización es importante tener presente: el tiempo bruto de producción (N° horas por turno* N° turnos diarios* días semanales), paradas programadas (almuerzos, paradas técnicas y paradas por servicios higiénicos para los operarios) y tiempo de producción real; que es la resta entre el tiempo bruto de producción y las paradas programadas.

A continuación, se puede observar la información recolectada para calcular este indicador que nos mostrará el tiempo en el que se debe producir los pallets especiales complejos según el ritmo de producción de la Maderera y dependiendo de la demanda de los clientes. Mayor detalle visualizar tabla 18. Un dato importante es tener claro cuál es la demanda real del cliente, para poder calcular los pallets que se necesitan producir al día. En este caso, la demanda durante el año 2017 fue de 11,887 pallets complejos y una demanda mensual de 991. La demanda diaria de pallets especiales complejos se calculó considerando 24 días útiles debido a que la Maderera realiza operaciones de lunes a sábados.

Tabla 18: Cálculo del tack time

Datos de cálculo - Tack time	
Número de días laborables al mes	24
Número de turnos por días	T1: 7:30am - 6:30pm T2: 6:30pm - 10:00pm
Horas de trabajo al día	15 horas
Descansos permitidos	Almuerzo: 1 hora de descanso Intermedio de turno tarde: 1 hora
Horas brutas de trabajo	13 horas
Pallets complejos* vendidos al año	11,887 pallets
Pallets complejos* vendidos al mes	991
Demanda diaria estimada del cliente	41

Con este cálculo, podemos saber que el cliente de pallets especiales de producción compleja solicita un aproximado de 41 pallets de este tipo por día. Así, con esta información podemos calcular el Tack time o el tiempo en el que se debe producir estos pallets para satisfacer esta demanda. De acuerdo al cálculo mostrado líneas abajo, debería ser de 8 minutos por pallet. Esto quiere decir, que, para cumplir con la demanda del cliente, la Maderera deberá producir al menos un pallet de este tipo cada 8 minutos. Este dato es importante para medir la eficiencia con la que trabaja la organización. Mayor detalle visualizar tabla 19.

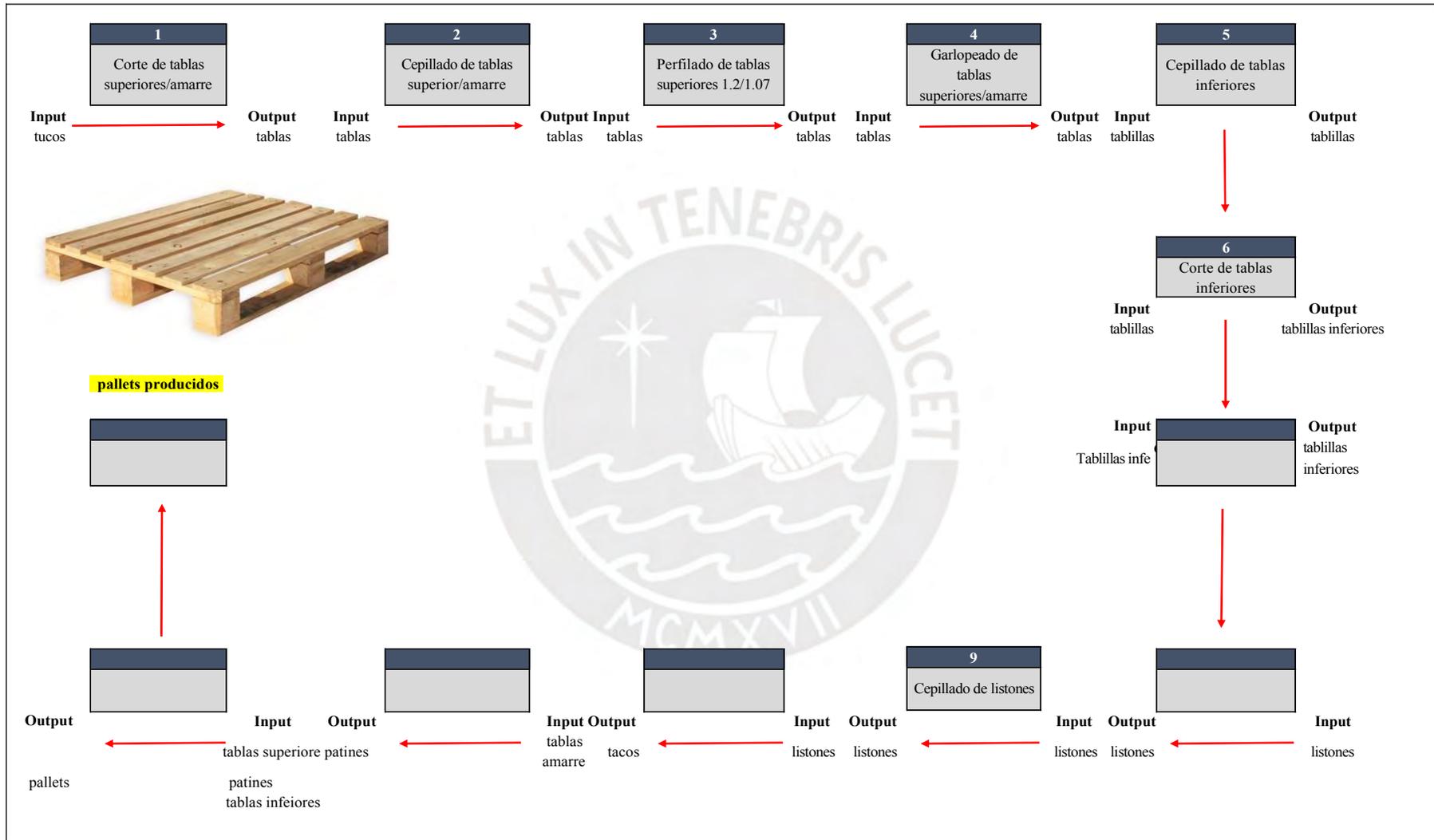
Tabla 19: Tack Time

Tiempo disponible	312	8	min/ pallet
Demanda diaria del cliente	41		

- *Determinar los procesos que conforman la producción del producto escogido*

Para fines de graficar el VSM de forma clara, se ha dividido el flujo de producción de pallets especiales complejos en 14 actividades agrupadas en 6 subprocesos de producción: a) producción de tablas superiores y tablas de amarre, b) producción de tablas inferiores, c) producción de tacos, d) producción de patines, e) ensamblaje y f) tratamiento y sellado que se verá a continuación en la siguiente figura 22.

Figura 22: Sub – procesos del proceso de producción de pallets especiales complejos



➤ *Calcular el tiempo de procesamiento*

Para poder calcular el tiempo de procesamiento real, se necesitará identificar el tiempo de ciclo operativo. De acuerdo con Martínez (2005), el tiempo de ciclo es la cantidad de tiempo que le toma a los miembros del equipo (o máquinas) completar su operación o secuencia de trabajo. Incluye elementos que agregan valor (trabajar) y que no agregan valor (caminar y esperar cuando la espera es inevitable dentro del ciclo de trabajo). Idealmente, el tiempo de ciclo debería ser tan cercano como sea posible al tiempo real de operación (tack time). De esta forma, si el tiempo requerido para las actividades de trabajo de una estación o subproceso es mayor al tack time, la estación se convertirá en “un cuello de botella”, generando demoras para el ciclo de producción del pallet.

Durante la primera semana del mes de julio y la tercera semana del mes de agosto, se realizaron las observaciones al proceso de producción de pallets especiales complejos, obteniendo el siguiente diseño del VSM que mostrará el tiempo de procesamiento y producción por cada actividad. Como se verifica en la tabla 20, se observa que el tiempo de ciclo calculado para la producción de un pallet es de 7.8 min, tomando en cuenta tiempos operativos y de traslado, no considerándose demoras (2.76 min por pallet), tales como detenimiento de máquinas por falla mecánica, falta de inputs, interrupciones por inicio de otros procesos productivos, productos terminados en proceso en incorrectas condiciones, así como el tiempo de transporte (1.68 min) y las inspecciones (0.19 min). Esto ocasiona que el tiempo total de producción sea de 12.42 minutos, el cual excede al tiempo del tack time (8 min) en 4.44 minutos, siendo un tiempo ineficiente de producción, en el que se está dejando de producir pallets.

Tabla 20: Tiempo de producción por pallet especial

Actividades de producción de pallets especiales complejos						
Nº	Actividades	Min por ítem	Seg por ítem	Cantidad de MP para un pallet	Total min	Máquinas
1	Corte de tablas superior/Amarre	0.55	33.0	1 tuco	0.55	Sierra Cinta
2	Cepillado de tablas Superior/amarre	0.06	3.6	10	0.6	Cepilladora
3	Perfilado tablas Superior 1.20 y amarre 1.07 m de largo	0.11	12.0	10	1.1	Radial
4	Garlopeado Superior/Amarre	0.16	9.6	10	1.6	Garlopa
5	Cepillado de tablas inferiores	0.3	18.0	2	0.6	Machimbradora
6	Corte de tablas inferiores	0.16	9.6	2	0.32	Despunteadora
7	Garlopeado tablas inferiores	0.09	5.4	2	0.18	Garlopa
8	Corte listones	0.22	13.2	1	0.22	Sierra Cinta
9	Cepillado de listones	0.12	7.2	1	0.12	Cepilladora

Tabla 20: Tiempo de producción por pallet especial (continuación)

Actividades de producción de pallets especiales complejos						
N°	Actividades	Min por ítem	Seg por ítem	Cantidad de MP para un pallet	Total min	Máquinas
10	Fabricación de tacos	0.03	1.8	1	0.03	Radial
11	Producción de patines	0.38	22.8	3	1.2	Máquina Patín
12	Ensamblaje de pallets	1.185	71.1	1	1.2	Mesa de armado semiautomático /Manual
13	Sellado	0.17	10	1	0.17	Sellador
14	Tratamiento térmico (*)	240	14,400	1		Cámara de tratamiento térmico
Total		3.64	217.9	46	7.8	

(*) No se incluirá en la suma de tiempos para facilitar obtener un tiempo promedio solo de la fabricación del pallet. El tratamiento térmico es un servicio que necesita 4 horas para poder realizar el proceso, independientemente de si se somete 1 pallet o 20.

De acuerdo con lo identificado en la previa tabla, se puede visualizar que las actividades en las cuales se incurre mayor tiempo para la elaboración del lote en análisis son: perfilado de tablas superiores y amarre, garlopeado de tablas superiores y amarre, producción de patines y ensamblaje de pallets. De esta manera, se identifica que los subprocesos que necesitan mayor tiempo son: producción de tablas superiores y amarre, y ensamblado de pallets.

➤ *Determinar el flujo de información del VSM actual*

El flujo que muestra el VSM actual presenta los 14 subprocesos o fases por las que pasa la materia prima para ser convertida en un pallet (ver Anexo T). Sin embargo, el subproceso de tratamiento térmico no se incluirá en la suma de tiempos ya que no se le puede asignar un tiempo real por pallet, debido a que la capacidad de la cámara de tratamiento es de 150 pallets y no realiza tratamiento por unidad. La cámara de tratamiento demora 4 horas para realizar el proceso y es indiferente a la cantidad de pallets que sean sometidos. Debido a esto, se buscará diagramar el flujo del VSM considerando hasta el subproceso de sellado.

Cada subproceso de producción de pallet requiere de una serie de recursos para que pueda convertirse en un output que genere valor (ver tabla 21 y 22). El VSM hace un recorrido de atrás para adelante con el fin de delimitar el alcance de la observación y tener tiempos de procesamiento más cercanos a la realidad. En este sentido, se buscó hacer el análisis tomando en cuenta 1 lote de tucos, 33 listones y 81 tablillas que permite elaborar 54 pallets. Los que serán utilizados para calcular la materia prima necesaria con la que se debe trabajar y serán utilizadas para poder llegar a calcular el tiempo de procesamiento por subproceso de fabricación.

Tabla 21: Distribución de materia prima para 54 pallets

Distribución de materia prima	
1 lote de tucos de bolaina	90 tucos de bolaina
1 lote de tucos de bolaina	540 tablillas (Superior y amarre)
33 listones	486 tacos
81 tablillas	162 tablillas inferiores

Tabla 22: Cantidad de materia prima por lote de bolaina

Requerimiento para un pallet		1 lote de bolaina puede producir	
Necesidad	Tablillas	Tablillas	Pallets
Tablas superiores	7	378	54
Patines	3	162	
Total de tablillas		540	

➤ *Conclusión de análisis VSM actual*

- El cliente A es el que ha acumulado mayores ventas en el último año cerrado y ha tenido una demanda de hasta por S/872,095. Además, se observó que ha tenido una demanda centralizada en el tipo de pallet especial, lo cual confirma la importancia de este producto para las ventas de la organización.
- El proceso de producción de pallets complejo se compone por 14 actividades o subprocesos y 6 etapas por los que pasa la materia prima: a) producción de tablas superiores y tablas de amarre, b) producción de tablas inferiores, c) producción de tacos, d) producción de patines, e) ensamblaje y f) tratamiento y sellado.
- El tiempo estimado para producir un pallet de forma eficiente y cumplir con la demanda del cliente, deberá ser de 8 minutos por pallet. El tiempo de procesamiento total es de 12.42 minutos a comparación de tack time excede en 4.4 minutos. Asimismo, los subprocesos que toman más tiempo en el flujo de operaciones son el perfilado de tablas superiores y amarre (1.1 min), el garlopeado de tablas superiores y amarre (1.6 min), producción de patines y ensamblaje de pallets (1.2 min) y adicionalmente se ha hecho un mapeo de los principales desperdicios o MUDAs encontrados (ver Anexo U).
- La Maderera no tiene un flujo continuo de producción. Según lo observado en visitas de campo, para un pedido de aproximadamente 400 pallets, primero destinan los tres primeros días de producción para el habilitado de tablas, luego en el cuarto día comienzan con la producción de tacos para que a mitad de ese día o en el quinto día se comience el trabajo de ensamblado. Esta división de trabajo no resulta favorable para el aprovechamiento de los recursos (máquinas y operarios) con los que se cuentan debido a

que en los primeros días solo se tiene una parte de la fábrica destinada al pedido mientras la otra se encuentra en espera.

2.5. Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales por medio del Diagrama de Actividades del Proceso – DAP

En la siguiente sección, se presentará el DAP del proceso de producción de pallets especiales de producción complejo que fue elaborado en base a la observación del proceso (ver Anexo V). Luego, se procederá a analizar los resultados obtenidos y finalmente, se procederá con las conclusiones.

2.5.1. Elaboración del Diagrama de Actividades del Proceso (DAP)

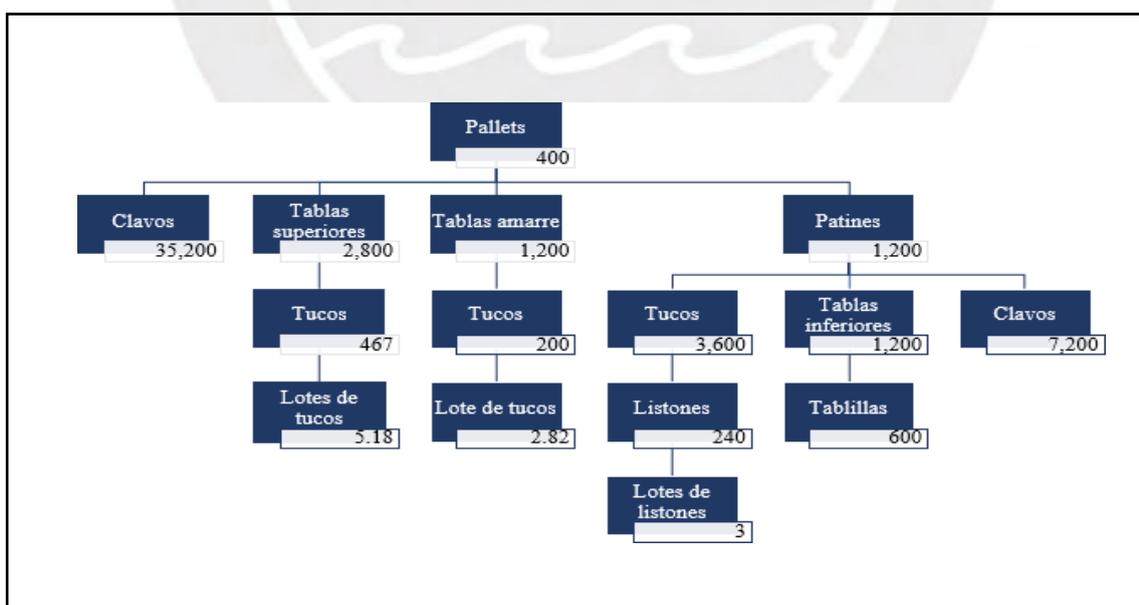
Para poder realizar el DAP, se siguieron los siguientes pasos:

- I. Determinar el batch de materiales
- II. Realizar el diagrama de actividades del proceso (DAP)
- III. Cálculo de los tiempos del proceso de producción de pallets especiales complejos

➤ *Batch de materiales*

A continuación, se presentará el Batch de materiales en la figura 23 para la producción de 400 pallets, el cual fue necesario calcular para entender cuántas piezas se necesitan para producir este lote.

Figura 23: Batch de materiales para producción de pallets



➤ *Diagrama DAP*

El diagrama DAP del proceso actual de producción de pallets especiales complejos podrá identificarse a mayor detalle en el Anexo W donde se identificó un total de 81 actividades (operaciones, transporte, inspecciones y demoras) identificadas en los nueve (9) subprocesos del proceso a analizar, durante la observación en la primera semana del mes de julio y la tercera semana del mes de agosto. Cabe mencionar que por lo general la solicitud de lotes es de 200 pallets; sin embargo, durante las observaciones se solicitaron pedidos de 400 pallets los que se consideraron. Este tipo de pedido toma aproximadamente 6 días y las fechas seleccionadas fueron aleatorias, determinadas por la disponibilidad del jefe de administración y producción y de las investigadoras.

Asimismo, se debe considerar que la empresa no cuenta con un registro histórico de tiempos de producción de pallets u otro producto o servicio de la gama que ofrecen, por lo que lo registrado en tiempos en el DAP son promedios de lo observado en ambas fechas. Con respecto a las demoras, se incluyeron las que se percibieron en ambas observaciones. Por otro lado, el tiempo total de producción identificado con el diagrama fue de 84.06 horas, considerándolo como si fuera un flujo continuo para poder facilitar la medición, esto quiere decir que se siguió el flujo de los materiales a través de todas las máquinas involucradas.

➤ *Cálculo de los tiempos del proceso de producción de pallets especiales complejos*

En la siguiente tabla se muestra un mapeo de los subprocesos, las máquinas y los tiempos tanto en minutos como en días, del proceso de producción de pallets especiales complejos. Como se puede observar, el proceso inicia con la producción de tablas superiores y amarre; y la producción de tablas inferiores de forma simultánea ya que no dependen de la misma máquina; y finaliza con el tratamiento térmico. Cabe resaltar que, durante la observación, muchas actividades se realizaron en simultáneo, por lo que se busca plasmar cómo fue el recorrido de los materiales empleados para la producción de los 400 pallets. Asimismo, para el cálculo de los días se ha utilizado las horas de trabajo por día (13 horas) (ver tabla 23).

Tabla 23: Diagrama de tiempos del proceso de producción de pallets especiales complejos

Proceso de producción de pallets especiales complejos			Tiempo (min)	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
Actual	Producción de tablas superiores y amarre	Sierra Cinta	550	2,353 minutos					
		Cepilladora	1009.85						
		Radial 2	483.78						
		Garlopa	307.37						

Tabla 23: Diagrama de tiempos del proceso de producción de pallets especiales complejos (continuación)

Proceso de producción de pallets especiales complejos			Tiempo (min)	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
Actual	Producción de tablas inferiores	Machimbradora	110			275.67 min			
		Despunteadora	61.27						
		Garlopa	41.4						
	Producción de tacos	Sierra Cinta	102			498.6 min			
		Cepilladora	86.4						
		Despunteadora	303.2						
	Producción de patines	Máquina patín	403				396 min		
	Ensamblaje semiautomático	Máquina semiautomática	387.7					387.7 min	
	Ensamblaje manual	Máquina Manual	447.8	-				447.8 min	
	Sellado	Sellador	75						75 min
Tratamiento Térmico	Cámara de tratamiento térmico	610						610 min	
Pallets producidos			400						

2.5.2. Análisis de los resultados del DAP

En la siguiente sección se detallará los resultados encontrados del análisis con el DAP tales como: número de actividades por subprocesos y por tipo (ver tabla 24), tiempos por subprocesos y por tipo de actividad (ver tabla 25), tiempos del proceso (ver tabla 26), asignación de costo de mano de obra (ver tabla 27), costos directos (ver tabla 28), costos indirectos (ver tabla 29), frecuencia de demoras por subproceso (ver tabla 30).

a. De las actividades del proceso

A continuación, se presentan los subprocesos y la cantidad de actividades por tipo (operaciones, transporte, demoras e inspecciones):

Tabla 24: N° de actividades por subprocesos y por tipo

Subprocesos	Operaciones	Transporte	Demoras	Inspecciones	Total
Producción de Tablas Superiores y Amarre	13	6	7	5	31
Producción de Tablas Inferiores	6	3	1		10
Producción de Tacos	3	2	3	1	9

Tabla 24: N° de actividades por subprocesos y por tipo (continuación)

Subprocesos	Operaciones	Transporte	Demoras	Inspecciones	Total
Producción de Patines	1		1		2
Ensamblaje Semiautomático	10	1			11
Ensamblaje Manual	8	1	1		10
Sellado	2				2
Tratamiento Térmico	3	2	1		6
Total	46	16	13	6	81

b. De los tiempos del proceso

A continuación, se presentan los subprocesos y los tiempos que incurre cada actividad por tipo (operaciones, transporte, demoras e inspecciones). Luego se realiza un cálculo del tiempo de ciclo que es igual al tiempo del proceso más el tiempo en demoras, para así, poder identificar cuál es el porcentaje de demoras que presenta el proceso de producción de pallets especiales complejos.

Tabla 25: Tiempos por subprocesos y por tipo (en minutos)

Lista de Etapas	Operaciones	Transporte	Demoras	Inspecciones	Total
Producción de Tablas Superiores y Amarre	1473.63	297.37	531	51	2353
Producción de Tablas Inferiores	168.87	43.8	63		275.67
Producción de Tacos	252	52.6	170	24	498.6
Producción de Patines	336		60		396
Ensamblaje Semiautomático	377.5	10.2			387.7
Ensamblaje Manual	358	49.8	40		447.8
Sellado	75				75
Tratamiento Térmico	270	100	240		610
Totales	3311	553.77	1104	75	5043.77

Tabla 26: Tiempos del proceso

De los tiempos del proceso		
Tiempos	Minutos	Porcentaje
Tiempo de ciclo	5043.77	100%
Tiempo del proceso	3939.8	78%
Tiempo de demoras	1104	22%

c. Del costo del producto y del proceso

Para realizar el análisis de costos, se ha tomado en cuenta lo expuesto por Gómez (2016), quien comenta que para realizar una correcta contabilidad de costos se debe de calcular el costo estándar:

Es la medida de qué tanto debe costar producir una unidad de producto o servicio siempre bajo condiciones de eficiencia, es decir sin desperdicios, tiempo ocioso, etc. Se calcula a partir de los costos directos y de la imputación razonada de los indirectos presupuestados (p.13)

Para poder calcular el costo estándar, se necesita realizar el cálculo de los costos directos, para lo cual se debe tomar en cuenta los costos de materiales o insumos, los costos de mano de obra directa, los costos de maquinaria y los gastos que estén directamente relacionados con la producción del bien. Sin embargo, en el caso de la Maderera solo se tomará en cuenta los dos primeros ya que para el tercero no se tiene la información disponible sobre los gastos en insumos de maquinarias como lubricantes, repuestos, reparación y mantenimiento. Asimismo, tampoco se tiene la información sobre el costo de las máquinas para poder realizar el cálculo de amortización, ni del porcentaje de ocupación ni las horas disponibles al año debido a que la organización no cuenta con esa información histórica. Por este motivo, se realiza el cálculo de los costos directos tomando en cuenta la asignación de costos de mano de obra directa (ver tabla 28) para luego realizar el costo total del producto contemplando materia prima, costos de mano de obra y gastos directos (ver tabla 29).

Tabla 27: Asignación de costos de mano de obra directa

Asignación de costos mano de obra	
VARIABLES DE ASIGNACIÓN	TOTAL
Sueldo promedio de operarios+ asignación laboral	S/1232.00
Cantidad de operarios	18 colaboradores
Total sueldo por todos los colaboradores	S/22,176
Sueldo por día productivo al mes	S/.924 x día productivo al mes
Mano de obra en S/. por pallet	S/2.31 por pallet

Tabla 28: Costos directos

Costos directos en S/.				
CONCEPTO	CANTIDAD DE MATERIA PRIMA O MANO OBRA PARA 400 PALLETS	CANTIDAD DE MATERIA PRIMA O MANO OBRA POR PALLET	COSTO MATERIA PRIMA O MANO DE OBRA POR PALLET EN S/.	COSTO TOTAL POR PALLET EN S/.
Madera bolaina (pies de madera para tablas superiores, inferiores, amarre y tacos)	7848 (pies3)	19.62 (pies3)	S/.1.20	S/.23.54
Clavos	42400	106	S/.0.01	S/.1.01
Mano Obra	18 operarios	18 operarios	S/.22176	S/.2.31
Tratamiento térmico	400	1	-	S/.1.3
Flete	1	1	-	S/.1.5
Total	-	-	-	S/.29.66

Adicionalmente, Gómez (2016) indica que para realizar el cálculo de los costos indirectos es necesario tomar en cuenta los salarios de directores, gerentes y de los departamentos no productivos, gastos generales como luz, agua, los cuales deben ser imputados de acuerdo al porcentaje de utilización del proceso o centro de costo. En este caso se presentará los gastos totales en los que incurre la Maderera para el proceso de producción de pallets especiales complejos tomando en cuenta sueldos administrativos, energía, alquiler y agua. En este caso se tomará como base de asignación la cantidad de pallets demandados en el 2017 (ver tabla 29).

Tabla 29: Costos indirectos

Costos indirectos en S/.			
Concepto	Cantidad	Costo Mensual en S/.	Costo Anual en S/.
Sueldos administrativos	7 colaboradores	S/21,351	S/.256,217
Energía	12 máquinas	S/3,681	S/.44,172
Alquiler	1 local (Claveles)	S/10,534	S/.126,404
Agua	1 local (Claveles)	S/36	S/436
Total		S/.29,502	S/.427,229
		Demanda pallets 2017	82,532
		Costo indirecto asignado al producto	5.17

De esta forma, el costo total actual del producto es 34.83 soles por pallet. Si bien, la Maderera contaba con un cálculo de costo de producción de pallets especiales complejos, este se encontraba mal asignado debido a que contemplaba el cálculo de materia prima por cantidad de materiales y no por pies cúbicos de madera.

d. Distribución de demoras

En la siguiente tabla 30 se muestra la distribución de demoras por subproceso.

Tabla 30: Distribución de demoras por etapa

Lista de Etapas	Demoras (min)	Demoras (hrs)	% de demoras	Frecuencia Acumulada
Producción de Tablas Superiores y Amarre	531	8.85	48.1%	48.1%
Tratamiento	240	4.00	21.7%	69.8%
Producción de tacos	170	2.83	15.4%	85.2%
Producción de Tablas Inferiores	63	1.05	5.7%	90.9%
Producción de Patines	60	1.00	5.4%	96.4%
Armado Manual	40	0.67	3.6%	100.0%
Armado Semiautomático	0	0.00	0.0%	100.0%
Sellado	0	0.00	0.0%	100.0%
Total	1104 min	18.40 hrs	100.0%	100%

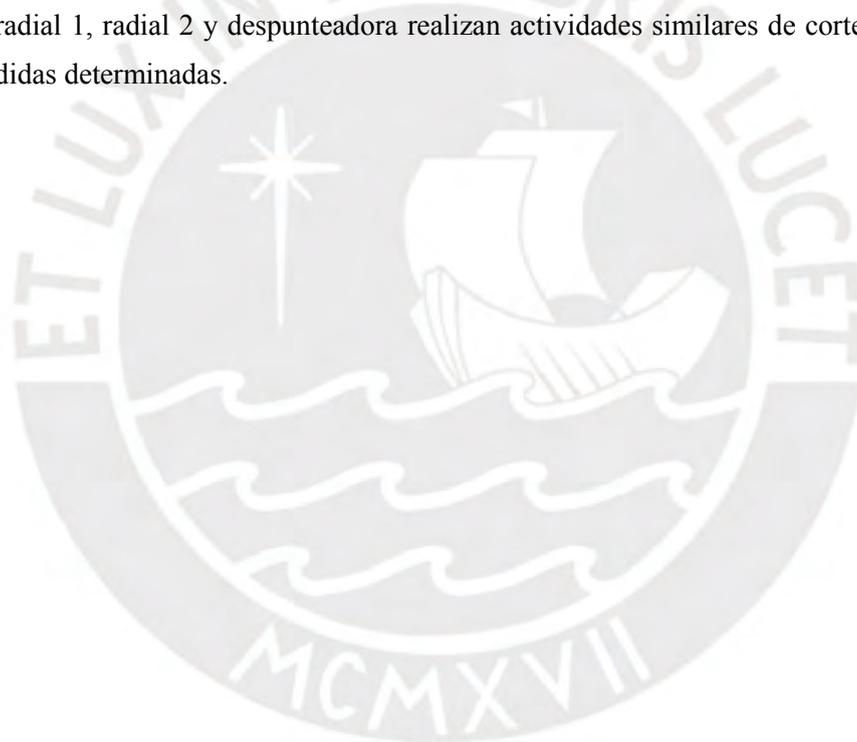
e. Hallazgos del DAP

- El número de actividades totales identificadas fueron 81 actividades; de las cuales las actividades de operaciones identificadas fueron 46, las actividades de transporte 16, el número de demoras 13 y el número de inspecciones 6.
- El tiempo de ciclo de producción de pallets especiales complejos fue de 5,043.77 minutos. Esto equivale a 83.91 horas.
- El tiempo del proceso de producción de pallets especiales complejos fue de 3,939.8 minutos. Esto equivale a 65.66 horas
- El tiempo de demora de producción de pallets especiales complejos fue de 1104 minutos. Esto equivale a 18.4 horas.
- Las demoras identificadas en el proceso de producción de pallets especiales complejos se concentran en los subprocesos de producción de tablas superiores y amarre (48%), tratamiento térmico (22%), producción de tacos (15%), producción de tablas inferiores (6%), producción de patines (5 %) y ensamblado manual de pallets
- El tiempo de producción de tablas superiores y amarre es de 2353 min, el de producción de tablas inferiores es de 275.67 min, el de producción de tacos es de 498.6 min, el de producción de patines es de 396 min, el de ensamblaje semiautomático es de 387.7 min, el de ensamblaje manual es de 447.8 min, el de tratamiento térmico es de 610 min, el de sellado es de 75 min.
- La etapa con mayor número de actividades es la producción de tablas superiores y amarre (31), continuando con el armado semiautomático (11) y producción de tablas inferiores, tacos y armado manual con 10 actividades respectivamente.
- La etapa con mayor número de demoras es la producción de tablas superiores y amarre (6) con un tiempo de 531 minutos. Luego, el tratamiento térmico con un tiempo de 240 min
- El tiempo de ciclo de producir un pallet es de 12.61 minutos, lo cual se calcula del tiempo total de ejecución del proceso obtenido con el DAP entre la cantidad del pedido (400).
- Se observó que se requieren 18 operarios para realizar la operación, lo cual difiere de lo indicado por el jefe de administración y producción para la elaboración del flujograma, ya que el operario MP tacos/listones y tablillas cumplen en ser el operario de sierra cinta y tablillas respectivamente.

f. Hallazgos cualitativos de la observación al proceso de producción de pallets especiales complejos

- El inicio del proceso de producción de tablas superiores y amarre y el proceso de producción de tacos dependen directamente de la disponibilidad de la sierra cinta. Estos procesos no pueden efectuarse en simultáneo.
- Los principales motivos de retraso del proceso se deben a fallas de maquinaria. Se observó que, durante el proceso de producción de tablas superiores y amarre, la radial 1 no funcionó por 24 horas y finalmente se requirió de un técnico. Para evitar detener el proceso, se procedió a continuar las operaciones en el radial 2; sin embargo, se tuvo que esperar debido a la necesidad de limpiar esa zona de los excedentes. El tiempo total de demora resultó ser de 120 minutos. Por otra parte, la máquina taquera también falló debido a un desajuste que impedía hacer cortes limpios. Cabe resaltar que la máquina estuvo en tiempos muertos por aproximadamente 36 horas. Para evitar detener las operaciones, los cortes se hicieron en la despunteadora. El tiempo total de demora fue de 140 minutos.
- Otros motivos de demora durante el proceso, fueron las interrupciones de las actividades debido a falta de materia prima en la planta principal, limpieza de las zonas de trabajo, falta de inputs de estaciones previas, productos en proceso en espera de ser trasladados a siguiente estación, productos con fallas e interrupción del proceso debido al ingreso de otras solicitudes de pedidos.
- A pesar de que no se ha considerado los traslados como una demora, por medio de la observación se detectó que la falta de espacios de tránsito ya sea por la acumulación de productos finales intermedios y la merma en el camino, impiden un movimiento fluido de los operarios, de la materia prima y del montacarguista/operador hidráulico, incurriendo en mayor tiempo para traslados entre estaciones de trabajo.
- Otro hallazgo relacionado al tiempo del proceso de producción señalado por los operarios, fue el no tener suficiente tiempo para cumplir con los pedidos que requieren mayor nivel de detalle, ya que normalmente su trabajo es interrumpido por otros pedidos, lo cual implica modificar las medidas de la maquinaria, transportar materia prima, tiempo adicional de trabajo, movimientos innecesarios, entre otros. Este problema se alinea a lo identificado por PRODUCE (2017), quienes indican que uno de los principales problemas que enfrentan las empresas que afecta a la productividad es la falta de planificación y perfeccionamiento de los procesos productivos, como se materializa en la Maderera.
- Las materias primas necesarias para iniciar sus procesos pueden encontrarse tanto en la planta principal como en la otra planta ubicada en Santa Marta. Por lo que se tiene que esperar a que esta se traslade a la planta principal.

- Considerar que solo la jefatura cuenta con la experiencia y conocimientos de mantenimiento de la maquinaria cuya información no se encuentra documentada. Asimismo, existe una alta dependencia de los técnicos externos para mantenimiento correctivo de máquinas.
- El jefe de administración y producción, es el encargado de revisar las actividades de inspección de los productos intermedios en proceso.
- El proceso de tratamiento térmico no se completó a tiempo para todo el lote de pedidos debido a la falta de tiempo. El inicio de este proceso depende directamente de los outputs que provienen del proceso de ensamblado manual y semiautomático.
- La radial 1 y taquera, son máquinas que han presentado un reiterado número de fallas técnicas y están desfasadas por la antigüedad que presentan. Esto implica que el curso normal de las operaciones se pueda ver interrumpido ante una contingencia.
- El radial 1, radial 2 y despunteadora realizan actividades similares de corte de tablas a medidas determinadas.



CAPITULO 7: RECOMENDACIONES AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PALLETS ESPECIALES COMPLEJOS DE LA MADERERA CON UN ENFOQUE EN PROCESOS Y LEAN MANUFACTURING

En el presente capítulo se presentan las recomendaciones para la mejora del proceso de producción de pallets especiales complejos desde un punto de vista de gestión de procesos y lean manufacturing. Primero, se proponen mejoras desde el ámbito interno de la organización y luego se proponen recomendaciones al proceso de valor de la organización.

1. Recomendaciones desde la perspectiva interna de la organización

La importancia de proponer mejoras desde la perspectiva interna radica en que toda organización necesita entender cuál es su situación actual y como ésta interactúa en el mercado, tomando en cuenta a los proveedores, clientes, trabajadores y todos los actores relevantes con los que día a día intercambia información. Si no se comienza por tener claro cuál es el estatus interno de la organización, cualquier intento de invertir tiempo en mejorar un proceso puede no funcionar ya que solo se estará arreglando una parte y no el todo. Las organizaciones suelen ser sistemas de procesos por lo que cualquier cambio en alguna actividad, de alguna forma, impacta a las demás. Por ejemplo, si no se conoce cuál es la posición de la empresa en el mercado; o cuales son las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades; o cuáles son todos los procesos de la organización y como se interrelacionan, de nada sirve proponer alguna modificación porque tal vez no genera valor al cliente y por ende la empresa no es competitiva. Por esto motivo, antes de profundizar en las mejoras para el proceso de producción de pallets especiales complejos, se realizará recomendaciones generales a nivel interno de la organización.

1.1. Recomendaciones cinco fuerzas de Porter

En relación con el análisis de las cinco fuerzas de Porter, en primer lugar, se recomienda enfocarse en los dos criterios con valoración alta:

- Poder de negociación de proveedores: El contar con proveedores alejados, informales, sin días de pago y solo aceptando pagos en efectivo afecta directamente la disponibilidad de materia prima. Por este motivo, se recomienda reestructurar la estrategia de abastecimiento de la Maderera de forma que el poder de negociación de los proveedores no sea alto y se plantee una mejor gestión de materia prima en que ambas partes ganen.
- Rivalidad entre competidores: Se recomienda realizar un benchmark de las empresas líderes del sector, identificando variables críticas como: tiempo de entrega, precios,

especificaciones de calidad de los productos. Este análisis servirá de referencia para identificar en qué posición se encuentra la Maderera y cómo plantear ventajas competitivas que permitan tener un valor diferenciador versus la competencia.

Luego, el siguiente paso sería enfocarse en los dos criterios con valoración media:

- Amenaza de productos sustitutos: se recomienda recolectar información sobre la venta de pallets de plásticos y los pallets reciclados para poder así entender quiénes los producen, cuáles son sus precios, cuáles son las diferencias principales con los pallets que la Maderera vende y luego de tener esa información poder proponer una propuesta de valor que permita tener una marcada diferencia ante estos productos sustitutos.
- Poder de negociación con los clientes: Es necesario analizar si los días de pago otorgados a los clientes grandes afecta el capital de trabajo operativo. En caso de ser positivo, se debe examinar y reformular las relaciones comerciales con los clientes de forma que no afecte el tener efectivo para la organización.
- Asimismo, de acuerdo con la perspectiva de lean manufacturing, siempre es necesario entender qué es lo que quiere el cliente para de esta forma poder otorgar lo que solicitan y generar valor. De acuerdo con el gerente y por la evidencia de los reclamos de los clientes, lo que más se está valorando es la entrega a tiempo de los productos, por lo que tal vez otorgar días de pago no es algo que necesariamente valoran más los clientes y resulte necesario para establecer relaciones comerciales duraderas.

Por último, enfocarse en el criterio con valoración baja:

- Amenaza de nuevos entrantes: Si bien por ahora este criterio tiene criticidad baja, es necesario monitorearlo para siempre tratar de mantenerlo en esta categoría; por ello, es necesario explotar el conocimiento del gerente como información valiosa con la que no cuentan las personas que quieren incursionar en este negocio.
- El conocimiento debe ser transmitido a los líderes de la organización para que no centralice en una sola persona y pueda ser utilizado para el mejoramiento de la organización. Asimismo, se debe continuar empoderando al gerente y a todos los colaboradores en temas relevantes del mercado como nuevas formas de producción innovadoras o noticias de la industria, las cuales deben ser compartidas y deben estar el alcance de todos.

1.2. Matriz FODA DODA

En relación con lo identificado en el análisis FODA, se propone lo siguiente:

1.2.1 Utilizar las fortalezas para aprovechar las oportunidades

- Como ya ha sido mencionado en el marco contextual, el mercado de pallets se encuentra en crecimiento por lo que es necesario utilizar las fortalezas, como la experiencia del gerente en la industria, para que las decisiones estratégicas estén enfocadas en mejorar el posicionamiento en el mercado por medio del aumento de la competitividad y productividad de la organización.
- De acuerdo con la información otorgada por la SERFOR (2018) sobre la importación de productos maderables, se pudo identificar que las importaciones de madera se concentran en especies como el pino, contrachapada, cedro, entre otros. Por este motivo, se recomienda que con la amplia experiencia del gerente se evalúe la factibilidad de importar otro tipo de madera como el pino para la producción de pallets.
- Asimismo, los pallets son utilizados para la comercialización, por lo que la calidad es una fortaleza que debe ser explotada para tener un valor agregado en comparación con la competencia.
- Para el caso de la diversificación del negocio, primero se recomienda que con la información histórica se debe analizar el producto de valor definiendo la rentabilidad, el proceso productivo y las especificaciones de calidad. Luego, como una segunda etapa, se debe analizar qué productos pueden derivarse el proceso productivo del producto de valor, para el cual se deberá realizar el mismo análisis de rentabilidad y las especificaciones de calidad. Sin embargo, para esto es necesario también analizar el mercado e identificar que otros productos están siendo demandados por los clientes, qué competidores son los que tienen mayor alcance y quiénes deben ser modelos a seguir, en cuanto al rubro de la Maderera.
- Como se comentó en la elaboración del análisis del FODA, la búsqueda de herramientas que mejoren el producto y vuelvan eficiente cada proceso dentro de la producción del pallet es importante para buscar oportunidades de mejora. Por esta razón, se recomienda buscar herramientas como el “Pallet Design System” diseñada para la industria de pallets que busca lograr un perfecto diseño y mejor rendimiento en los pallets de madera diseñados por las organizaciones. Cuenta con una gran cantidad de características que el diseñador puede elegir, permitiéndole diseñar en dibujos en 2D, en los que se puede mostrar claramente el diseño que solicita el cliente, reduciendo problemas en la entrega y colaborando a una fácil identificación en lo que necesita el cliente.

1.2.2 Utilizar las fortalezas para reducir el impacto de las amenazas

- El tener que competir con empresas informales en la industria provoca que cada vez más, la Maderera tenga que mejorar su competitividad para así poder ofrecer un producto de

valor que sea valorado por los clientes y no decidan comprar a las empresas informales. De esta manera, se debe aprovechar la amplia experiencia del gerente y los contactos en la industria maderera para entablar relaciones comerciales sólidas con clientes y entender cuáles son sus necesidades. Sin embargo, es importante que solo el gerente sirva de contacto y que las negociaciones comiencen a ser responsabilidades del encargado de ventas.

1.2.3 Minimizar las debilidades aprovechando las oportunidades

- El tener la oportunidad de mercado en crecimiento y la demanda de diferentes productos de madera, de alguna forma va a obligar tarde o temprano a que la Maderera adopte una gestión estratégica la cual debe estar documentada y analizada definiendo objetivos y metas para de esta forma lograr que sea más competitiva.
- El lograr el aumento de la competitividad de la empresa va a provocar que se mejoren los procesos, se disminuyan los tiempos de producción, se evite la alta rotación de trabajadores, que ya exista un análisis histórico de ventas y costos para elaborar planes de contingencia y la eliminación de desperdicios en los procesos.

1.2.4 Minimizar las debilidades evitando las amenazas

- Las amenazas al ser factores externos difíciles de controlar son los elementos críticos que deben ser priorizados, para los cuales se necesitan planes de acción que permitan minimizar el impacto en las debilidades internas.
- De esta manera, el tener proveedores informales los cuales se encuentran localizados en la selva y tener el riesgo de no abastecerse o recibir materia prima de mala calidad, provoca la necesidad de establecer una estrategia de abastecimiento sólida y tener un sistema de producción continuo donde solo se necesite lo que se debe producir. De esta forma, se buscará minimizar el impacto del abastecimiento en los tiempos de entrega en el proceso de producción.
- Asimismo, se recomienda analizar establecer relaciones comerciales sólidas con proveedores locales que permitan erradicar los riesgos de desabastecimiento, disminuir los costos de abastecimiento y mitigar la devolución de materia prima por mala calidad.

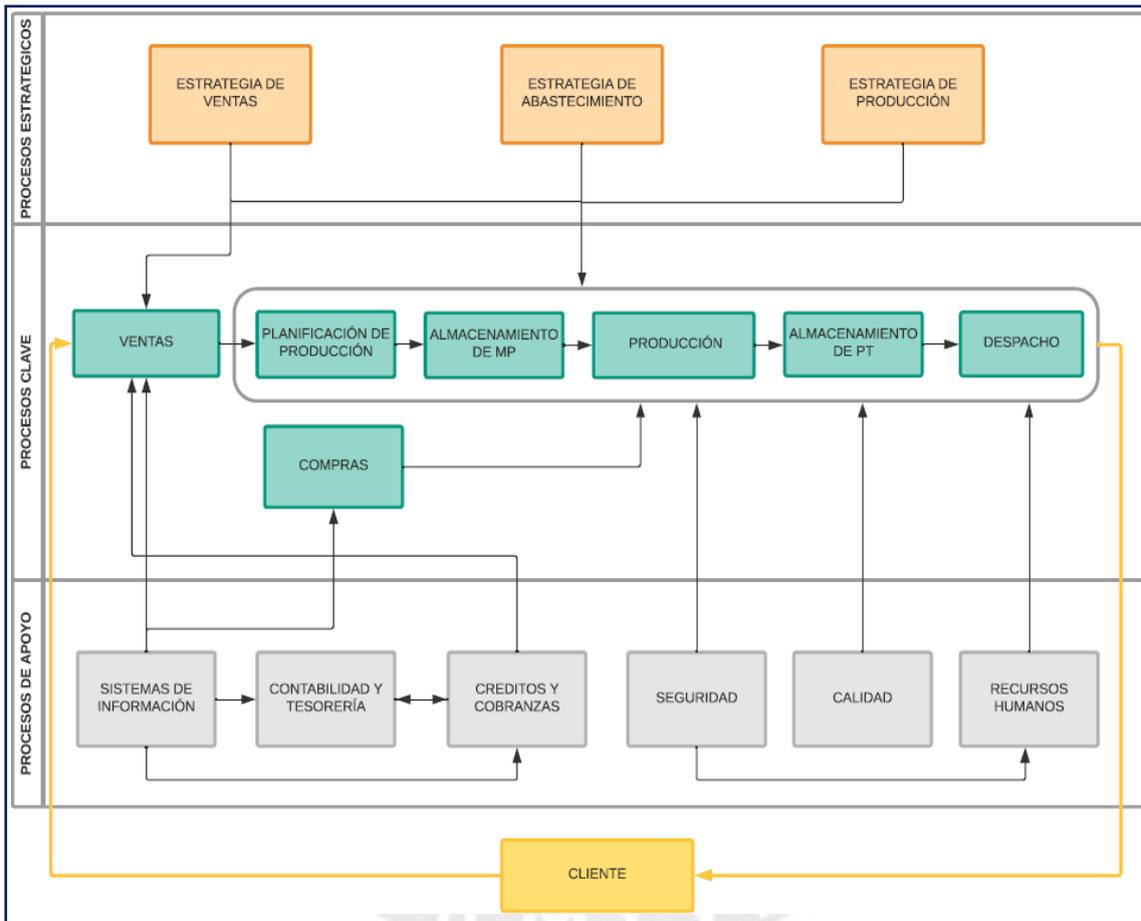
Finalmente, si bien ya se mencionaron las recomendaciones al análisis de cinco fuerzas de Porter y el FODA, se sugiere que ambos análisis se realicen de manera trimestral involucrando al gerente y a los líderes para poder identificar proactivamente oportunidades de mejora.

1.3. Recomendaciones mapa de procesos

Como se puede observar en el capítulo anterior, se realizó el levantamiento del mapa de procesos debido a que la Maderera no contaba con uno, identificándose los siguientes procesos

que guardan relación con el proceso de producción: estrategia de abastecimiento, estrategia de producción, proceso de ventas, proceso de abastecimiento, sistemas y recursos humanos. Se presenta el mapa de procesos propuesto, donde se añade tres procesos adicionales: la estrategia de abastecimiento, proceso de seguridad y proceso de calidad (ver Figura 24). Asimismo, se propondrán mejoras a los procesos y a lo identificado en el análisis de ventas y compras porque guardan relación con los procesos estratégicos de la organización.

Figura 24: Mapa de procesos propuesto de la Maderera



1.3.1. Recomendaciones sobre la estrategia de ventas y proceso de ventas

Se considera necesario establecer una estrategia de ventas, debido a que actualmente no cuentan con una y es fundamental ya que tiene un impacto directo con la estrategia de producción y en sí en el proceso de producción. De acuerdo con Krajewski et al. (2013), es importante tener una correcta comunicación entre el área de ventas y producción:

La planificación de las ventas y operaciones es un proceso de toma de decisión en el que intervienen tanto los planificadores como la gerencia. Se trata de un proceso dinámico y

continuo, ya que diversos aspectos del plan se actualizan periódicamente cuando se dispone de nueva información o se presentan nuevas oportunidades. Es un proceso interfuncional que busca obtener un conjunto de planes que todas las funciones de la empresa puedan apoyar (p.576).

Para poder implementar una estrategia de ventas se debe considerar lo siguiente:

- Primero, entender el mercado al cual se está atendiendo, lo cual solo se podrá lograr por medio de investigaciones de mercado, focus group, benchmark de la competencia, mapas de empatía, analizando el histórico de ventas, entre otras herramientas. Para este caso, al no existir un análisis histórico de ventas, se recomienda iniciar por esto.
- Segundo, luego de entender el tipo de cliente que más ha comprado y entender qué tipo de producto es el más demandado, se debe entender cuáles son las necesidades de los clientes con relación a este producto.
- Tercero, luego de analizada la información histórica y las necesidades de los clientes, se debe realizar una previsión de ventas lo cual permitirá conocer cuál podría ser la tendencia el próximo año para poder decidir cuáles van a ser los productos y los clientes que se van a priorizar el próximo año y los planes de contingencia en caso se pierda algún cliente importante.
- De acuerdo con esta recomendación, se presenta como ejemplo la previsión de ventas de pallets especiales del próximo año, la cual fue elaborada por medio del método del incremento absoluto. Primero, se debe mapear todas las ventas mensuales por año y sacar el promedio de cantidad vendida mensual, para luego calcular la variación entre los meses. Luego se debe calcular un promedio de la variación absoluta por meses, en este caso “174”. Finalmente, con la cantidad vendida el último año se debe sumar el promedio de la variación absoluta por meses y se obtendrá la previsión de ventas del próximo año.

Mayor detalle, en la tabla 31:

Tabla 31: Previsión de ventas 2018

Previsión de Ventas de pallets especiales por medio del método de incremento absoluto							
Mes	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Promedio Q vendida al mes	Variación absoluta por mes	Previsión 2018
Enero	4,497	8,399	5,166	6,172	6,059	-	6,346
Febrero	6,350	5,497	4,782	6,723	5,838	-221	6,897
Marzo	4,910	5,812	3,933	5,797	5,113	-725	5,971
Abril	7,463	4,460	5,709	10,499	7,033	1,920	10,673
Mayo	3,954	5,700	4,033	4,721	4,602	-2,431	4,895

Tabla 31: Previsión de ventas 2018 (continuación)

Previsión de Ventas de pallets especiales por medio del método de incremento absoluto							
Mes	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Promedio Q vendida al mes	Variación absoluta por mes	Previsión 2018
Junio	3,962	4,362	4,802	5,532	4,665	63	5,706
Julio	4,346	3,406	5,134	3,199	4,021	-643	3,373
Agosto	4,048	3,995	3,711	6,022	4,444	423	6,196
Setiembre	5,218	5,098	4,755	6,359	5,358	914	6,533
Octubre	4,726	7,432	5,446	9,332	6,734	1,377	9,506
Noviembre	8,211	8,625	6,139	6,993	7,492	758	7,167
Diciembre	7,094	5,938	7,671	11,183	7,972	480	11,357
Total	64,779	68,724	61,281	82,532	69,329	174	82,706
						Promedio de variación absoluta	Q 2017+ Promedio de variación absoluta

Cuarto, coordinar con el área de producción y abastecimiento las tácticas que se implementarán para cumplir con la previsión de ventas calculada en el punto anterior. Si bien, la previsión de ventas puede otorgar una visión de lo que se podrá demandar el próximo año, siempre debe existir una coordinación directa con el área de producción porque no necesariamente se tiene la capacidad para atender a esa demanda por lo que se debe analizar cuál es la mejor manera de poder atenderlo.

- Quinto, siempre estar pendiente del mercado, analizar a la competencia y los productos que ofrecen, analizar los clientes perdidos y los motivos, identificar clientes potenciales y afianzar relaciones comerciales con clientes por medio de descuentos o regalos en fechas especiales.

Sin embargo, no solo la Maderera no cuenta con una estrategia de ventas, sino también presenta debilidades en el proceso de ventas, por este motivo se recomienda lo siguiente:

- Para poder realizar el análisis histórico de las ventas, se necesita invertir en un nuevo sistema que permita tener centralizada toda la información de la organización (ventas, producción, recursos humanos, contabilidad) para poder facilitar la coordinación y toma de decisiones clave en tiempo real.
- Esta herramienta tendrá la información de ventas y permitirá entender la variación por años, cuáles son los productos que más se están vendiendo, cuáles son los clientes que

compran mayor volumen de productos, cuál es el modelo de producto más vendido. Con esta información en el sistema, se podrá realizar análisis, proponer indicadores, realizar la previsión de ventas, entre otros.

- Sin embargo, para poder hacer el análisis es necesario establecer un responsable de ventas que de manera quincenal realice una previsión de las ventas y de manera mensual el análisis de resultados. Asimismo, el encargado de ventas deberá definir metas de ventas y realizará el seguimiento de su cumplimiento, los cuales serán decididos y compartidos con el gerente.
- Con la información disponible en el sistema, tanto en los módulos de ventas y tesorería, el encargado de ventas debe analizar si realmente existe un beneficio al otorgar días de pagos a los clientes, debido a que no sirve de nada otorgar días de pago si finalmente afecta el capital de trabajo operativo.
- Adicionalmente, con la información histórica el encargado debe revisar cuáles son los clientes recurrentes que han perdurado durante los años y establecer contratos para así poder asegurar una cantidad fija de demanda durante el año.
- Definir reuniones todos los lunes en las que participen el encargado de ventas, el encargado de producción y el encargado de abastecimiento para que las decisiones sean tomadas en conjunto y sean comunicadas al gerente. Cualquier cambio en la decisión de ventas, debe ser consultado y comunicado al encargado de producción y el de abastecimiento.

1.3.2. Recomendaciones sobre la estrategia de abastecimiento y proceso de compras

De acuerdo con Mendoza y Polanco (2016), “el abastecimiento estratégico es un proceso de mejora del método de compras y la evaluación, selección y alineación con proveedores para lograr mejoras operativas que alcancen los objetivos de una organización” (p.134).

Para poder implementar de una mejor manera la estrategia de abastecimiento, se debe considerar las siguientes recomendaciones:

- Primero, con la información histórica de compras, se debe categorizar a los proveedores de la Maderera por medio de una matriz Kraljick, la cual permite clasificarlos en dos ejes principales: Impacto en el gasto (porcentaje que representa del gasto total y su rentabilidad) y Riesgo en el suministro (será menor cuando haya mucha oferta de proveedores y mayor cuando la oferta sea limitada o única). A continuación, en la figura 25, se presenta la matriz de Kraljic:

Figura 25: Matriz Kraljic



Fuente: Kraljic (1983)

- Este modelo de matriz permite al comprador clasificar el producto de acuerdo con las relaciones con sus proveedores, asignándoles diferentes tipos de estrategias ya que estas negociaciones no pueden, ni deben ser manejados de la misma manera (Wagner, Padhi, & Bode, 2013). Por este motivo, el segundo paso es definir qué tipo de estrategias se utilizará con cada tipo de proveedor.
- En el caso de la Maderera, sus insumos de materia prima, es decir el 60% del total de sus compras, entrarían dentro de la categoría de "productos estratégicos" debido a que son cruciales y tienen alto riesgo al momento de suministrados debido a que no existen muchas fuentes de suministro cercana o porque la logística de los proveedores de la Selva es compleja. La estrategia recomendada para este tipo de productos es establecer relaciones estratégicas con los proveedores, lo cual no se materializa en la Maderera.
- Tercero, el área de ventas debe realizar una proyección de ventas que de soporte a una estimación de producción y así definir el volumen de abastecimiento de materia prima requerido. De esta forma, se evitaría el riesgo de desabastecimiento y el sobreabastecimiento. Se buscaría solo abastecerse en el momento correcto y en la cantidad correcta.
- Cuarto, monitoreo constante de los proveedores. Por una parte, se debe fortalecer las relaciones comerciales con los actuales proveedores de forma que ambas partes se beneficien, compartiendo toda la información necesaria para que se integren como si fuesen un área más dentro de la organización. Asimismo, se debe mantener una evaluación constante a los proveedores de forma que sean más fácil descartar en caso de incumplimientos de servicio. Por otro lado, siempre estar pendiente del mercado, analizar

a la competencia y los proveedores con los que trabajan de forma que se pueda identificar proveedores potenciales que ofrezcan mejores tiempos de entrega, mayor variedad de madera, calidad alta, entre otros.

Sin embargo, no solo la Maderera debe mejorar la estrategia de abastecimiento, sino también presenta debilidades en el proceso de compras, por este motivo adicionalmente se recomienda lo siguiente:

- Para poder realizar el análisis histórico de las compras, se necesita invertir en un nuevo sistema que permita tener centralizada toda la información de la organización y no solo el gerente y la asistente de compras manejen esta información.
- Establecer un responsable de compras que de manera quincenal revise la previsión de venta y alinee el requerimiento de compras; y de manera mensual pueda elaborar el análisis de compras identificando modificaciones en precios, proveedores a los que más se les ha comprado, insumo que más ha sido demandado, proveedores que incumplieron los acuerdos de servicio. Estos criterios, podrán ser visualizados con mayor facilidad por medio de indicadores de cumplimiento que serán decididos y compartidos con el gerente tales como: % de disminución de costos, fallas de lotes entregados, % de envíos equivocados en cantidad y/o variedad, N° roturas, evolución de precios, cumplimiento con entregas, entre otros (Monterroso, 2002).
- Con la información histórica disponible en el sistema, se debe mantener un registro actualizado con los datos principales de los proveedores como: número de RUC para corroborar los datos jurídicos del proveedor; sus números de cuentas para incentivar el pago por transferencias bancarias, eliminando las tareas de ir a pagar a los bancos; tipo de productos que ofrece; precios y condiciones de pago.
- El contar con un sistema que centralice la información, tener un responsable que se dedique al análisis de la información disponible, y el tener los proveedores clasificados, permitirá medir diferentes conceptos como tiempos de entrega, calidad, precio, y así definir cuáles relaciones comerciales resultan más beneficiosas. Esta recomendación es fundamental, debido a que, durante los últimos años, la Maderera ha buscado generar ahorros optando por los proveedores de menor precio, siendo los proveedores de la Selva; sin embargo, nunca se realizó un análisis a profundidad si efectivamente esto es beneficioso o perjudicial.
- Realizado un análisis aproximado, con la información disponible obtenida, se realizó un comparativo de costos para la Maderera dependiendo la zona de abastecimiento. De esta

forma, como se indica en la tabla 32, actualmente un camión de madera bolaina transportado desde la Selva cuesta lo siguiente:

Tabla 32: Costos proveedores de la Selva

Costos proveedores de la Selva					
Elementos del pallet	Costo promedio de transporte Selva	Pies totales en cada camionada	Pies para armar un pallet de bolaina	Q de pallets que saldrían de una camionada	Costo unitario de transporte
Tucos	S/4,213	16,000	19.26	2388	S/3.5
Tablas	S/4,213	30,000			

- Tomando lo mencionado como referencia, se calcula el costo total de abastecimiento dependiendo de la zona del proveedor. En primer lugar, se calcula el costo unitario de materia prima local, tomando en cuenta la información otorga por SERFOR (2016); luego, el costo unitario de MP de la Selva tomando el promedio de la materia comprada en el 2017 por la Maderera; tercero, se utiliza la información otorgada por Infor (2018) del costo unitario de madera pino en Chile. Luego se calcula el costo de transporte, que, para el caso de Lima, se realizó un promedio del costo con la información histórica de la maderera por servicios de transporte en esta región, luego, para el caso de la Selva se calculó líneas arriba y finalmente para el caso de importación, no se encontró información.
- Luego se asigna a todos los escenarios el transporte a clientes en Ica, calculada según el promedio de la información histórica de los servicios realizados a la Madera. Finalmente, se calculó los impuestos en que incurriría la importación de madera pino desde Chile.
- De esta forma, se evidencia que la opción más viable sería iniciar relaciones comerciales con proveedores locales, los cuáles mitigarían el riesgo de incumplimiento de abastecimiento y, asimismo, se podrían consolidar relaciones comerciales más sólidas para evitar tener gran cantidad de proveedores que abastecen en diferentes meses y años a la madera, cuando lo que se busca es tener menor cantidad de proveedores, pero confiables y disponibles en temas de transporte y abastecimiento.
- A continuación, se presenta la tabla 33, donde se analiza el costo de oportunidad de abastecimiento según la región.

Tabla 33: Análisis de costo oportunidad de abastecimiento según la región

Análisis costo de oportunidad proveedores selva, locales o importar					
Zona del proveedor	Costo unitario MP	Transporte proveedor	Transporte a cliente ICA	Impuestos	Costo Total
Local (Lima)	3.7	1	3.1	N/A	7.8
Selva	2.2	3.5	3.1	N/A	8.8
Importar	0.71	N/A*	3.1	3.6	7.4

Adaptado de: Serför (2016) e Infor (2018).

*No se encontró información.

- Luego de haber establecido que los proveedores locales serían la mejor opción, es necesario establecer contratos con cláusulas de incumplimiento para poder establecer los niveles de servicio.
- Definir reuniones todos los lunes en las que participen el encargado de ventas, el encargado de producción y el encargado de abastecimiento para que las decisiones sean tomadas en conjunto y sean comunicadas al gerente. Cualquier cambio en la decisión de abastecimiento, debe ser consultado y comunicado al encargado de producción y el de ventas.

1.3.3. Recomendaciones sobre la estrategia de producción y proceso de producción

Resulta necesario tener claro cómo se va a producir y para ello es necesario establecer una estrategia de producción sólida para que pueda soportar el proceso de producción.

Para poder implementar de una mejor manera la estrategia de producción, se debe considerar las siguientes recomendaciones:

- No centralizar la decisión en el gerente, esta decisión debe ser tomada en conjunto con el área de Ventas y Abastecimiento y debería ser liderada por el jefe de administración y producción.
- En relación a la tercerización de producción, de acuerdo con Barragán (2018), el outsourcing permite aumentar la competitividad de la empresa para que esta se dedique a su core bussines mientras se ha derivado las responsabilidades de las actividades de soporte. Por este motivo, resulta cuestionable el hecho de tercerizar una parte de la producción de pallets.
- De acuerdo con Venezuela Competitiva (2004), para poder implementar producción colaborativa u outsourcing, se deben seguir los siguientes pasos para identificar si vale la pena implantarlo:
 - Primero, entender el portafolio de tus productos y costos asociados por medio de costeo de producción ABC (costeo basado en actividades).

- Segundo, analizar en qué procesos y productos hay ventajas, por medio de un FODA para decidir qué actividad/producto se debe tercerizar.
- Tercero, buscar posibles candidatos para tercerización o producción colaborativa que tengan fortalezas en áreas complementarias a la empresa.
- Cuarto, iniciar negociaciones determinando claramente la capacidad de respuesta, calidad del producto y precios para evitar la variación de estos factores.
- Quinto, analizar los costos internos vs tercerizados y tomar la decisión.
- En el caso de realizar el análisis e identificar que sí es una estrategia rentable, se debe coordinar con el área de ventas y abastecimiento para poder programar en el momento adecuado la compra de estos pallets de acuerdo con lo solicitado por el cliente y coordinar la cantidad que se va a producir en la Maderera.
- Finalmente, en cuanto al sistema de producción en la Maderera, se ha identificado que sigue lineamientos de producción en bajo y alto volumen; es decir, pueden producir lotes de pallets entre 0 a 20 unidades con medidas estandarizadas (pallets americanos, EAN y europallet) o lotes de 400 a 500 unidades (pallets con medidas personalizadas). Sin embargo, de acuerdo al análisis de ventas, la tendencia de ventas de la Maderera se ha caracterizado por la personalización a alto volumen, donde los clientes solicitan precios competitivos, provocando que la empresa busque ahorro en costos sin afectar la calidad del producto. Considerando que la organización se está enfocando en satisfacer la demanda de productos personalizados, en alto volumen y a bajo costo, una estrategia de producción ideal es la de personalización masiva.

Sin embargo, no solo la Maderera debe mejorar la estrategia de producción, sino también presenta debilidades en el proceso de producción y no cuenta con un área de calidad que permita mejorar esta estrategia, por este motivo se recomienda lo siguiente:

- Para poder tener trazabilidad del proceso de producción, se necesita invertir en un nuevo sistema que permita tener centralizada toda la información de la organización como fue mencionado líneas arriba. En el sistema propuesto, se cuenta con módulo de inventarios, lo cual permitirá tener información real de cómo la materia prima se transforma dentro de la organización hasta llegar a un producto final. De esta forma, el control de la producción será más ordenado.
- Adicionalmente, se debe establecer claramente las funciones del jefe de administración y producción, tomando mayor liderazgo en las decisiones de producción de forma que guíe a los jefes de las zonas de producción.

1.3.4. Recomendaciones sobre los procesos de apoyo

Para los procesos de apoyo, se identificó que es necesario adicionar dos más y asimismo formular recomendaciones para los existentes:

a. Sistemas de información

- Si bien la Maderera cuenta con el sistema contable SIAC, los colaboradores no conocen bien el funcionamiento de este sistema y al haber sido creado en Ecuador no tiene un área de soporte cercano. Asimismo, cuando se solicitó la información de compras y ventas, los reportes resultaron ser no amigables para poder realizar el análisis.
- Por esta razón, se ha identificado 3 software reconocidos en el entorno de las PYMES, los que cuentan con módulos de: ventas, compras, inventarios, entre otros. Para mayor detalle revisar Anexo X.
- De los tres sistemas, se considera que la mejor opción es "Prime ERP" debido a que cuenta con todos los módulos que necesita la Maderera, y la diferencia con los demás es que tiene un módulo de reportes que permitirá que la Maderera pueda realizar análisis. Sin embargo, si se desea optar por las otras opciones, se debe complementar con el software gratuito Power BI para poder realizar los reportes con la información en los sistemas.
- Se recomienda coordinar con el proveedor, una capacitación a los colaboradores administrativos y documentar la forma en que cada uno de ellos ingresa la información en el sistema, para lo cual, en caso de rotación del personal, ya existe un manual donde se documenta cómo funciona el sistema.

b. Recursos humanos

- Trasladar las responsabilidades de seguridad a un nuevo responsable para que la asistente de recursos humanos pueda enfocarse netamente en las funciones y actividades de recursos humanos.
- Implementar indicadores para medir y controlar las actividades de recursos humanos como los siguientes: Rotación de personal, Absentismo laboral, clima laboral, formación y capacitación, cantidad de sugerencias, entre otros.
- Para el reclutamiento de puesto de jefatura en zonas de producción se recomienda promover operarios que tengan entre 2 a 4 años de experiencia en la organización o de caso contrario contratar personal con experiencia.
- Realizar un plan de inducción en el puesto de trabajo, donde el operario pueda aprender en líneas generales el objetivo de la empresa, conocer sus compañeros de trabajo, conocer su espacio de trabajo, aprender a maniobrar correctamente la maquinaria y los materiales.

- Realizar un plan de capacitación en mejora continua de manera mensual para fomentar la adopción de la filosofía de lean manufacturing.
- Tener comunicación directa con el jefe de administración y producción para definir los turnos de trabajo necesarios para cumplir con la producción.
- Comunicar los objetivos organizacionales trimestralmente a todos los colaboradores.
- Comunicar las metas que deben cumplir semanalmente las estaciones de trabajo, indicando responsables e incentivando a cumplirlas por medio de reconocimientos.
- Analizar un plan de crecimiento laboral alineado al cumplimiento de objetivos.

c. Seguridad y medio ambiente

La industria de la madera posee alta siniestralidad, tanto en lo referente a la gravedad de las lesiones que sus máquinas y herramientas producen como al elevado número de ellas. Prácticamente todas las máquinas que se emplean disponen de herramientas de corte con un alto grado de afilado y que giran a un elevado número de revoluciones, proximidad de las manos del operario en casi toda la duración de las fases de trabajo a las herramientas de corte, reducido número de dispositivos de seguridad homologados, inadecuada utilización de medios de protección personal y bajo nivel de formación en materia de seguridad (Universitat de les Illes Balears, 2003). Estos aspectos se han evidenciado en la Maderera, en dónde se identificó dos accidentes de corte de manos y se observó casos potenciales de máquinas que, por falta de control, pudieron dañar al personal durante una actividad de prueba.

De acuerdo con ello, es necesario la implementación de un plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), con el objetivo de prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales. En el Perú, la SST se encuentra regulada por la Ley 29783, siendo un proceso que forma parte del sistema administrativo de Gestión de Recursos Humanos en entidades públicas o la que haga sus veces en la entidad (SERVIR, S/F). Por este motivo, se recomienda lo siguiente:

- Como primer punto de partida, se recomienda que un experto externo brinde capacitación a la organización en temas de SST.
- Como segundo paso, desarrollar e implementar una matriz IPER para la identificación de peligros y evaluación de riesgos asociados a los procesos de cualquier organización, como la tabla 34. Esta matriz deberá perfeccionarse con reuniones grupales mensuales de los principales representantes de la organización para afianzar la implementación, agentes de seguridad y medios de control.

Tabla 34: MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS (6 x 6)

MATRIX HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT (6x6)

Método (1) basado según lo indicado en el Anexo (3) de la R.M. 050-2013-TR "Guía Básica sobre SGSST" - Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

ENTIDAD:	La Maderera
DIRECCION:	Ate Vitarte
FECHA:	

ACT.ECONOM:	Venta de productos a base de madera
AREA:	Planta de producción
PROCESO:	Producción de pallets especiales de tipo complejo

ACTIVIDAD	PELIGRO	CONSECUENCIA / RIESGO	METODOS DE CONTROL EXISTENTES	EVALUACION DE RIESGO / IMPACTO			METODOS DE CONTROL A IMPLEMENTAR	RESPONSABLE
				PROBABILIDAD (P)	SEVERIDAD (S)	P x S		
Rutinaria	Cepilladura de piezas de madera	Riesgos físicos: Contacto mano-cuchilla, daño ocular por proyección de partículas, daño auditivo.	Uso de guantes protectores Uso de gafas Uso de auriculares Uso de casco	2	20	40	1. Incentivar el uso de mascarillas para prevenir el ingreso de partículas 2. Implementar entrenamientos contra accidentes en el trabajo 3. Señalización de nivel de siniestralidad de máquina, así como una indicación de las medidas de seguridad a considerar. 4. Mantener una limpieza constante	Jefe de zona/Gerente

Adaptado de: SERVIR (s.f); Universitat de les Illes Balears (s.f).

Adicionalmente, considerando la actividad de la organización, resulta necesario identificar los posibles riesgos ambientales para ejecutar planes de control y acción. De acuerdo con ello, se propone un ejemplo de Matriz IRA, la cual permite evaluarlos.

Tabla 35: Matriz IRA (Evaluación de Riesgo Ambiental)

Matriz IRA													
Proceso	Entradas	Salidas	Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Situación	¿Aplica ley?	Evaluación del Riesgo Ambiental					¿Es significativo?	Control propuesto
							AL: Alcance	IS: Severidad	IF: Frecuencia	IC: Índice de control	IRA: Índice de riesgo ambiental		
Tratamiento térmico de pallets	Bromuro de metililo	Vapor con restos de bromuro de metililo	Generación de gases contaminantes	Efecto negativo en la capa de ozono	No se puede usar otro componente	NIMNF 15	Planta (2)	Baja (3)	Diaria (5)	Media (3)	30	Moderado	Investigar sobre posibles alternativas al bromuro de metililo.

(*) IRA = Índice de probabilidad x Severidad

(*) Índice de probabilidad = (IF + IC + AL)

d. Calidad

De acuerdo con lo identificado en el análisis del proceso de producción, no existe un responsable de calidad debido a que cada persona dentro de la zona de producción realiza inspecciones visuales. Sin embargo, esto no es suficiente para cumplir con los estándares de calidad. Por este motivo se recomienda lo siguiente:

- Designar a una persona encargada de la gestión de la calidad en toda la organización.
- Eliminar el enfoque reactivo de calidad y comenzar a proactivamente identificando cuáles son las mejoras de calidad que se podrían implementar. Si bien la función de calidad va a ser liderada por el responsable de calidad, esto debe interiorizarse en todos los colaboradores de forma que sea tarea de todos, desde los operarios hasta el gerente.
- De acuerdo con Crosby (1990) para implementar una gestión de calidad total en la organización es necesario involucrar a toda la organización. De esta manera, involucrando a toda la organización se podrá detectar, prevenir y mitigar los problemas, teniendo en cuenta los procesos de producción claro y documentados como también los parámetros de medición.
- La detección de errores debe ser erradicada desde el primer momento, no se debe eliminar el producto terminado, se debe desechar el producto en proceso que tiene alguna deficiencia de calidad. Por este motivo, es necesario que en cada estación de trabajo se implementen checklist de calidad donde se registren estas incidencias.
- El responsable de calidad debe realizar análisis de incidencias de calidad de manera mensual y debe ser compartido con el gerente y toda la organización para realizar talleres donde se identifiquen oportunidades de mejora.

Adicionalmente, se ha contemplado que dentro sus funciones se debe considerar la contabilidad de costos. De acuerdo con Gómez (2016), “la contabilidad de costos “se define como el proceso destinado a identificar, registrar, clasificar, acumular y controlar los costos de operación en una empresa” (p.10). Este tipo de análisis no se realiza en la Maderera, por lo que las estrategias de ventas, abastecimiento y producción de por sí cuentan con un vacío que no está siendo contemplado. Según Pineda (2008), las empresas líderes utilizan el análisis de costos para:

- Diseñar productos y servicios que satisfagan las expectativas de los clientes y, al mismo tiempo, puedan ser producidos y entregados con un beneficio.
- Detectar dónde hay que realizar mejoras continuas o reingeniería en calidad, eficiencia o rapidez; en actividades de aprendizaje.
- Guiar las decisiones de inversión y de mix (oferta) de producto.
- Elegir entre proveedores alternativos.

- Negociar con los clientes el precio, las características del producto, la calidad, las condiciones de entrega y el servicio a satisfacer.
- Estructurar unos procesos eficientes y eficaces de distribución y servicio para los segmentos objetivos de mercado y de clientes.

De esta forma, para poder implementar la contabilidad de costos, se recomienda seguir los siguientes pasos propuestos por Gómez (2016):

- Primero, diagnosticar a la empresa y su situación, es decir, identificar como es la forma que trabaja la empresa contra pedido o contra stock; ¿cuenta con presupuestos?, ¿cuál es el recurso sobre el cual se va a calcular el coste?, entre otros.
- Segundo, realizar la recopilación de datos que incluye datos históricos y datos actuales como datos referidos al personal, datos referidos a la maquinaria, gastos generales de la compañía, gastos no relacionados al negocio.
- Tercero, identificar las unidades de negocio de la empresa. Una unidad de negocio cumple ciertas características: 1. Cuando para fabricar o producir se utiliza recursos de la empresa de forma distinta y en cantidad distintas. 2. Los lotes de venta son significativamente distintos. 3. Los clientes son mayoritariamente distintos. En el caso de la Maderera, se podría identificar que una unidad de negocio sería “productos de madera” para todo lo relacionado a producción de pallets, bins, tableros, etc., y otra unidad de negocio sería “tratamiento térmico”.
- Cuarto, se debe identificar los centros de costo, esto se calcula por medio del análisis de que cada producto pasa por diferentes etapas de producción y cada etapa tiene un costo, el costo final es la suma de todos los costos de las etapas. Los centros de costo están compuestos por costo de mano de obra y el costo de maquinaria.
- Quinto, imputar los costos indirectos, a cada centro de costo se le debe imputar los costos indirectos de acuerdo con un criterio de lógica de consumo. Entre los costos indirectos más comunes se encuentra: los salarios de directores y gerentes, los de los departamentos no productivos (administración), los gastos de oficina, los de marketing (salvo que se publicite una línea de productos en particular, en cuyo caso se asignarían sólo a esa línea), etc.

Siguiendo los pasos mencionados anteriormente se podrá hacer el cálculo de costo estándar que contempla la suma de los centros de costo más los costos indirectos. Sin embargo, la forma de decidir si algo vale la pena o no de acuerdo con el análisis de costo, se debe calcular el margen entre el precio de mercado y el costo estándar; por ejemplo, para el caso de pallets

especiales complejos, existe un precio de mercado el cual debe estar por encima del costo estándar para generar un margen.

2. Recomendaciones al proceso de producción de pallets especiales complejos

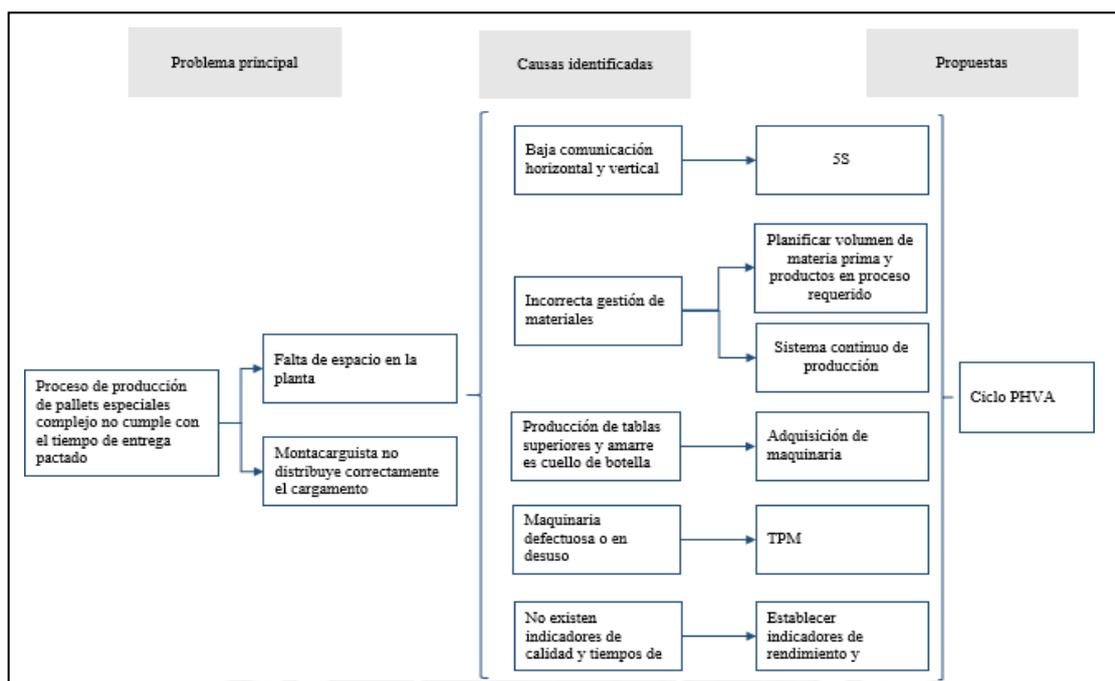
En la presente sección, se plantean las propuestas de mejora para el proceso de producción de pallets especiales complejos, basado en la teoría ofrecida por la filosofía lean manufacturing y un enfoque gestión por procesos. De acuerdo con la teoría explicada en capítulos previos, ambos pensamientos se alinean en la necesidad de implementar un ciclo de mejora continua en los procesos; es decir, pequeños cambios que generen impactos positivos relevantes. Considerando que el mercado es cada vez más competitivo, es necesario que las organizaciones se encuentren en un constante ciclo de mejora y para ello, el pensamiento Lean establece que estas deben buscar formas de eliminar actividades o desperdicios de sus procesos que no agreguen valor; es decir, implica hacer una inversión en mejora continua que busque usar menos para obtener más: menos tiempo, menos espacio, menos esfuerzo humano, menos materiales, etc., para obtener procesos eficientes y esbeltos, con el objetivo final de lograr la satisfacción del cliente.

Según Paredes (2009) y Hernández y Vizán (2013), entre las acciones que se pueden implementar para lograr la reducción de desperdicios se encuentran: reducción de espacio de piso de producción, mejorar la distribución de la planta para aumentar la flexibilidad, potenciar trabajadores, garantizar que el personal de línea sean los primeros en ser capaces de solucionar problemas, utilizar intensivamente el mantenimiento preventivo y garantizar que todos estén informados de las necesidades del cliente. Entre las herramientas para efectuar una mejora continua, desde una perspectiva Lean se encuentran SMED, JIT, TPM, KANBAN, siendo la base de todo las 5S; y por el lado de la perspectiva de procesos, el ciclo PHVA.

Al tener identificado el proceso de producción como el proceso de valor, resulta necesario identificar las herramientas de lean manufacturing que permitan gestionar el proceso de valor de forma que se eliminen los desperdicios y, por ende, se erradiquen tiempos innecesarios. De acuerdo con el esquema de la Casa de Toyota, es importante comenzar por la base, que consiste en la estandarización y estabilización de los procesos donde por lo general se utilizan herramientas como: VSM, 5S, SMED, TPM, KANBAN, Gestión visual y KPIS (ver Anexo Y).

A continuación, en la figura 26, se presenta un resumen de las principales causas que generan ineficiencias en el proceso de producción de pallets especiales complejos con sus respectivas herramientas propuestas.

Figura 26: Conclusiones del proceso de producción de pallets y herramientas propuestas



Considerando lo expuesto líneas arriba, a continuación, se describen las propuestas de mejora:

2.1. Adquisición de nueva maquinaria y reubicación

- Considerando a una organización que está operando a capacidad, el único camino para tomar más trabajos sin incrementar el tiempo de espera es añadiendo más capacidad. Durante un proceso de producción es necesario que la organización detecte qué actividad está limitando la producción del proceso e incrementar la capacidad de esa actividad (Chase et al., 2009). Dicho esto, considerando que la Maderera, ya se encuentra utilizando sus recursos al máximo (tiempo, recursos humanos, máquinas, etc.), se considera necesario eliminar los cuellos de botella detectados en el subproceso de producción de tablas superiores y amarres siendo la actividad que se ejecuta en aproximadamente 3 días.
- De acuerdo con ello, se sugiere la adquisición de una máquina tabllera múltiple que pueda reemplazar al radial 1, radial 2 y depunteadora, con el propósito de eliminar cuellos de botella en este subproceso y generar un ahorro por medio de eficiencia de espacios.
- La tabllera múltiple ocupa un espacio de 60m² (incluyendo zona para desperdicios y espacios para inputs y outputs). Esto generara un ahorro de espacio de aproximadamente 40m², que se traduce en S/. 5,040.00 anuales (ver tabla 36):

Tabla 36: Ahorro anual por adquisición de nueva máquina

Máquinas	Ocupación	Incluye
Despunteadora	100m2	Espacio de máquina, zona inputs, outputs y merma
Radial 1		
Radial 2		
Tupi		
Tablillera múltiple	60m2	
Ahorro m2	40m2	
Valor m2	S/. 10.5	
Ahorro anual	S/	5,040.00

- Se sugiere mantener una radial como máquina back up para la máquina taquera y la tablillera múltiple, considerando que la máquina taquera ha presentado fallas mecánicas. El radial 2 y la despunteadora podrían venderse por un monto de S/. 1,500 soles cada una, de acuerdo al valor del mercado o trasladarse a la planta de Santa Marta.
- Con respecto al tupi, este será reubicado con otras máquinas de menor uso dentro de la planta principal.
- La inversión en una tablillera múltiple es de aproximadamente 38,000 soles y su tiempo de fabricación es de 3 a 4 meses, debido a que se fabrica a pedido.
- La tablillera múltiple tiene la capacidad de cortar una tabla en 1.5 segundos, sin necesidad de aplicar esfuerzo físico. A continuación, se presenta la mejora en tiempos de implementarse la tablillera múltiple. Cabe considerar que solo se está considerando la mejora en tiempos de operación, sin embargo, también existirían resultados positivos en la reducción de traslados, operaciones y esperas (ver tabla 37).

Tabla 37: Mejoras en tiempos de operación con implementación de tablillera múltiple

Corte de laterales de tablas superiores y amarre a medida exacta		
Actual	Tablas inferiores	278.77
	Tablas superiores y amarre	
Propuesto	Tablas inferiores	115
	Tablas superiores y amarre	
Mejora		163.77
%Mejora		58%

- Esta máquina requiere a dos (2) operarios, por este motivo, el operario radial 1 y radial 2 se reubicarán en esta zona y se retirará al operario despunteadora. El primer operario se encargará de colocar las tablas y el segundo en recibirlas y ordenarlas para que continúen

al siguiente subproceso. Considerando que el sueldo de un operario es de 850 a 950 soles, se generaría un ahorro anual de S/. 10,800 por el operario despunteadora.

- Posterior a este paso, se sugiere cambiar de lugar a la cepilladora y reubicarla en la zona que era ocupada por el radial 1 y tupi, con el objetivo de tener un flujo continuo, eliminar traslados de materiales y detener la interrupción de las áreas de tránsito (la modificación se verá en el layout propuesto).
- La reubicación de la cepilladora implica que ya no se requiera al tercer operario que daba soporte en traslado de materiales en la sierra cinta. Se propone prescindir de este operario, lo cual generará un ingreso de S/. 10,800 soles.
- En el mediano plazo, se recomienda complementar la máquina Sierra Cinta con una máquina multilamina. Esta es una máquina que puede realizar cortes simultáneos de tucos de madera en 5 piezas y cepillar las tablas cortadas. Actualmente, la operación de corte y cepillado de tablas superiores y amarre para un pedido de 400 pallets, toma 1087 minutos sin interrupciones ni traslados o cambios. Por su parte, la multilamina puede hacer la misma actividad en un tiempo menor de 155.67 minutos. Considerar que este cambio también eliminaría traslados, operaciones, y esperas (ver tabla 38)

Tabla 38: Mejoras en tiempos de operación con implementación de multilamina

Corte y cepillado de tablas superiores y amarre		
Actual	Tablas superiores y amarre	1087 min
Propuesto	Tablas superiores y amarre	155.67 min
Mejora		931.33
%Mejora		86%

- La inversión en la multilamina sería de aproximadamente 90,000 soles.
- Se debe considerar que esta máquina es favorable para reducir los tiempos del proceso de producción de pallets especiales complejos o de otro tipo de pallets que requiera de tablas de medidas muy específicas.
- La implementación de los cambios sugeridos podrá verse reflejados en la propuesta de layout, flujograma, DAP y VSM.

2.2. Implementación de la herramienta 5S como base del cambio

- Según lo observado y la información que se ha obtenido de entrevistas, existen constantes quejas sobre la falta de espacio para el tránsito, el detenimiento de operaciones por

limpieza, las máquinas en desuso por exceso de suciedad y productos en proceso ubicados en zona de tránsito, tal como se puede observar en la figura 27:

Figura 27: Máquinas en capacidad ociosa y zonas de tránsito interrumpidas



- La herramienta 5S es una técnica utilizada para la mejora de las condiciones de trabajo de una empresa a través de una excelente organización, orden y limpieza en el puesto de trabajo.
- El objetivo principal de la herramienta 5S es facilitar el trabajo y poder visualizar los errores. Cabe resaltar que, de acuerdo con la Casa Toyota y con la información brindada por CITEMadera, la herramienta 5S es la base para iniciar la implementación de otras herramientas de mejora de procesos, ya que proporciona lineamientos para un cambio en la cultura organizacional con respecto al orden y limpieza.
- De acuerdo con ello, se propone acciones y posibles resultados de implementar esta cultura (ver Anexo Z) Se debe considerar que esto no será posible sin el soporte, compromiso y motivación de los líderes de la organización hacia todos los colaboradores.

2.3. Asegurar la gestión del mantenimiento de las maquinarias

- La adquisición de nueva maquinaria implica una responsabilidad de mantenimiento de la misma, así como de las máquinas que ya se encuentran en la fábrica. De acuerdo con las entrevistas, se evidenció la dependencia que existe de las máquinas para el correcto flujo del proceso de producción de pallets especiales complejos y por ello resulta necesario asegurar su correcto mantenimiento preventivo y así evitar detenimientos en el flujo por fallas.
- Por este motivo, se propone seguir los principios de la herramienta TPM. El objetivo de esta herramienta es asegurar que los equipos de producción se encuentren en las

condiciones óptimas y que continuamente puedan producir unidades de acuerdo con los estándares de calidad que se definan.

- Esta metodología busca que las empresas maximicen la eficiencia en la ejecución de sus operaciones y mantengan los indicadores de fallas, defectos y accidentes en cero. Sin embargo, es importante resaltar que para poder implementar TPM es necesario contar con una sólida cultura de 5S y el involucramiento de los trabajadores.
- Las etapas para la implementación del TPM son las siguientes:

1. Fase preliminar: En la que los operarios deberán inventariar la totalidad de maquinarias existentes, documentar el histórico de averías por máquina y proponer tareas preventivas de mantenimiento.

2. Fase 1: Se deberá dejar la línea de producción en el estado en el que fue entregado por el proveedor. De esta forma se deberá seguir los siguientes pasos:

- Identificar y eliminar fuentes de suciedad.
- Transmitir los conocimientos de mantenimiento a todos los operarios.
- Implementar una cultura de mejora continua, llevada a cabo por colaboradores, identificando oportunidades de mejora y definiendo indicadores.

2.4. Sistema continuo de control de producción

- Para que la Maderera logre tener un orden de producción y pueda lograr verificar cada subproceso dentro del proceso de producción de pallets especiales complejos, requiere un sistema continuo de control de producción en el cual, el orden para producir piezas en determinada estación proviene de la estación predecesora.
- Este tipo de sistema no puede ser logrado de un momento a otro, requiere de un cambio progresivo, debido a que requiere de recursos extras, como: inversión en máquinas más rápidas y con mayor capacidad, amplitud de espacios en la fábrica, incremento de mano de obra, entre otros. Este esquema de producción funciona conforme se agota el abastecimiento de materia prima en cada estación, colocándose un pedido de materia prima en la estación anterior para reabastecerse. Se puede llegar a un flujo continuo a través de sistemas como el Kanban o el Sistema de Refuerzo de Producción, el cual consiste en utilizar tarjetas donde se especifiquen la cantidad de materiales necesarios y las especificaciones de calidad de estos.
- Un aspecto importante que se debe considerar es encontrar la mejor forma de producir, para lo cual se requiere una estrategia del proceso cuyo objetivo es identificar la forma de producir bienes y servicios que cumplan con los requerimientos del cliente y las especificaciones del producto con respecto a costos y otras acciones administrativas. La

elección del modelo de proceso tendrá un efecto en la eficiencia y flexibilidad de producción, así como el costo y calidad del producto. Es así que se pueden identificar cuatro estrategias para el proceso: enfocada en el proceso, enfoque repetitivo, en el producto y personalización masiva. Sin embargo, esto no es restrictivo y se pueden establecer estrategias innovadoras.

- La personalización masiva es la producción rápida y a bajo costo de bienes y servicios que el cliente desea cuando el mismo lo desea (fabricación sobre pedidos y no pronósticos). Esta estrategia demanda operaciones sofisticadas, construcción de procesos ágiles que produzcan artículos personalizados en forma rápida y a bajo costo, así como el uso ingenioso de los recursos de la organización (Render & Heizer, 2009). Adicionalmente, se requiere que el diseño del producto sea imaginativo, procesos rápidos y flexibles, control estricto del inventario, programas que rastreen pedidos, y socios confiables en la cadena de suministro (Render & Heizer, 2009).
- “Empresas de manufactura, incluso las que se consideran pequeñas, han instalado casi universalmente sistemas de planeación de requerimiento de materiales (MRP). El motivo es que MRP es un método lógico y fácil de entender para abordar el problema de determinar el número de piezas, componentes y materiales necesarios para producir cada pieza final. El MRP también proporciona un programa para especificar cuándo hay que producir o pedir estos materiales, piezas y componentes” (Chase et al., 2009, p.590).
- Para poder lograr un sistema de planeamiento de requerimiento de materiales, se buscará establecer una meta de producción diaria de pallets, dependiendo de la cantidad del pedido por cliente. Esto permitirá que la Maderera pueda dividir de forma más eficiente sus horas de trabajo por cada actividad y avanzar en la producción de forma continua. Tener un cálculo de la cantidad de materia prima para cada pedido y para cada máquina por la que pasará en el proceso, permitirá tener solo lo necesario y no incurrir en inventarios de productos terminados intermedios.
- En este caso, se propone que, para un pedido de 400 pallets, se pueda tener una meta diaria de aproximadamente 90 pallets producidos al día. Esto les permitirá llegar al tiempo de entrega acordado con el cliente (5 días). A continuación, se ha elaborado un cuadro con las cantidades de materia prima necesaria por día para llegar a la meta propuesta. Como se observa en la tabla 39, se ha incorporado el uso de la máquina tabllera múltiple para los cortes que realizaran en las tablas superiores, tablas de amarre y tablas inferiores. Esto permitirá, observar de forma más ordenada, la materia prima que debe pasar por cada máquina y actividad.

Tabla 39: Materia prima necesaria para la producción de un pedido de 90 pallets

Producción de 90 pallets – Propuesta					
Máquina	Outputs		Inputs		Responsable
	Unidades	Descripción	Requerimientos	Descripción	Proveedor
Zona de ensamblado manual	36	Pallets armados	108	Patines	Máquina Patín
			252	Tablas superiores	Garlopa
			108	Tablas inferiores	Garlopa
Zona de ensamblado semiautomático	54	Pallets armados	162	Patines	Máquina Patín
			378	Tablas superiores	Garlopa
			162	Tablas inferiores	Garlopa
Máquina Patín	270	Patines	810	Tacos	Máquina taquera
			270	Tablas amarre	Garlopa
Garlopa	630	Tablas superiores garlopeadas	630	Tablas superiores	Tablillera múltiple
	270	Tablas inferiores garlopeadas	270	Tablas inferiores	Tablillera múltiple
	270	Tablas amarre garlopeadas	270	Tablas amarre	Tablillera múltiple
Máquina taquera	810	Tacos	54	Listones	Cepilladora
Tablillera múltiple	630	Superiores 1.20m	630	Tablas superiores	Cepilladora
	270	Inferiores 1.20m	135	Tablillas	Machimbradora
	270	Amarre 1.07m	270	Tablas amarre	Cepilladora
Cepilladora	54	Listones cepillados	54	Listones	Sierra Cinta
	630	Superiores cepilladas	630	Tablas superiores	Sierra Cinta
	270	Amarre cepilladas	270	Tablas amarre	Sierra Cinta
Machimbradora	135	Tablillas cepilladas	135	Tablillas inferiores	Proveedor
Sierra Cinta	54	Listones cuadrados	54	Listones	Proveedor
	900	Superiores y Amarre	83	Tucos	Proveedor

2.5. Eliminación de desperdicios

De acuerdo con lo informado por los actores principales en la entrevista realizada para el Diagrama de Ishikawa y posteriormente lo identificado en las observaciones de campo, se ha planteado las siguientes recomendaciones utilizando herramientas de lean manufacturing para poder disminuir los desperdicios mapeados:

De acuerdo con lo informado por los actores principales en la entrevista realizada para el Diagrama de Ishikawa y posteriormente lo identificado en las observaciones de campo, se ha planteado las siguientes recomendaciones utilizando herramientas de lean manufacturing para poder disminuir los desperdicios mapeados:

- Tiempos de Espera:
 - Sistema JIT de entregas de proveedores: Fortalecer la estrategia de abastecimiento estableciendo relaciones comerciales sólidas y de confianza con los proveedores para poder tener justo a tiempo lo necesario para la producción planificada sin tener excesos de materias primas antiguas y obsoletas.
 - Cambio rápido de técnicas y utillaje (SMED): Reducir los tiempos de preparación de máquina en donde la preparación interna (actividades por las cuales se requiere que la máquina se detenga) debe ser convertida en preparación externa (actividades que pueden llevarse a cabo mientras las máquinas están encendidas) para finalmente conseguir un tiempo de preparación cero.
 - Implementar plan de mantenimiento preventivo: Definir un plan de mantenimiento preventivo para asegurar que las máquinas se encuentren en las condiciones adecuadas siempre y no tener máquinas en capacidad ociosa por fallas.
 - Delimitación de capacidades de máquina: El tener documentado el inventario de máquinas y sus capacidades permitirá poder realizar el cálculo correcto de producción para no estimar más ni menos en cantidad y tiempo de lo que realmente se puede producir.
 - Incremento de la fiabilidad de las máquinas: Asegurar que las máquinas estén rindiendo la capacidad y tiempo correcto por medio de inspecciones. Definir indicadores que permitan verificar cumplimiento e identificar oportunidades de mejora.
 - Invertir en maquinaria: Realizar análisis trimestrales de nuevas máquinas en el mercado que permitan agilizar el tiempo de producción. Definir un responsable de esta tarea que realice informes y sean presentados a gerencia.
 - Flujo pieza a pieza: De acuerdo con lo calculado con la herramienta VSM, el tiempo ideal de producción por pallet debería ser 8 minutos, por lo que se debe monitorear el tiempo de producción de cada lote de pedido para asegurar que el tiempo unitario por pallet cumpla con el tack time, de no cumplirse se debe identificar en qué lugares se está cometiendo actividades que no agregan valor.
- Defectos y Sobre-procesamientos:
 - Estandarización de las operaciones: El tener estandarizadas las operaciones con los responsables definidos, facilitará el trabajo y la comunicación de los colaboradores,

disminuyendo el riesgo de reprocesos, defectos o actividades erróneas y también tener mapeado los planes de contingencia de producción.

- Implantación de elementos de aviso o señales de alarma (andon): Ante la presencia de algún problema en el proceso de producción, los colaboradores deben sentirse empoderados para alarmar a los demás y poder detener la producción hasta que se solucione el problema. Este sistema de alarmas utiliza señales (andon) donde verde significa que la producción está ok, ámbar significa que la producción está lenta o se están realizando incorrectamente las actividades como el mal manejo de las herramientas de trabajo, y rojo que algo grave ha ocurrido por lo que se debe parar la producción.
- Mecanismos o sistemas anti-error (Poka-Yoke): Con el objetivo de erradicar la transferencia de piezas defectuosas, se deben realizar sistemas de inspección donde los operarios puedan parar, controlar y avisar sobre los defectos, los cuáles contemplan piezas con errores de calidad o actividades que no se estén cumpliendo como por ejemplo el aplicar tratamiento térmico a todos los pallets.
- Producción en flujo continuo para eliminar manipulaciones de las piezas de trabajo: El mantener un flujo continuo permite que la producción fluya desde el proveedor hasta el cliente incurriendo en el menor tiempo posible y eliminando las manipulaciones de las piezas de trabajo, lo cual contribuye a un menor riesgo de defectos en las piezas que cuando no es un flujo continuo.
- Inventarios:
 - Monitoreo de las actividades de producción: El jefe de administración y producción y los jefes de zona de producción deben monitorear constantemente el correcto funcionamiento de las actividades de producción, midiendo tiempos y calidad, asegurando el correcto flujo de las materias primas entre estaciones de trabajo y la identificación de cuellos de botella.
 - Delimitación de actividades: El tener documentadas las actividades, sus capacidades y sus principales responsables, permitirá contribuir con la estandarización de operaciones lo cual facilitará el trabajo de los colaboradores permitiendo la medición de estas actividades de acuerdo a lo planificado.
- Movimientos y Transportes innecesario:
 - Layout enfocado en el producto: Modificar el lay out de la fábrica de acuerdo a las actividades del producto para poder asegurar un flujo continuo de producción donde cada máquina se posicione de acuerdo al orden de las actividades de forma que facilite el flujo de materiales y de personas.

- Entrenamiento multifuncional de operarios: Capacitar a los operarios para que puedan trabajar en diferentes puestos de trabajo y conozcan la correcta utilización de herramientas para erradicar los riesgos de no contar con personal clave en la operación y el deterioro de herramientas de trabajo por mala utilización.
- Reordenación de las zonas de productos intermedios: Señalizar correctamente las zonas de productos intermedios en proceso; es decir, inputs y outputs en cada estación de trabajo, para favorecer el mejor funcionamiento de las zonas de tránsito.
- Implementación de sistema Kanban de transporte: El kanban de transporte es un sistema de tarjetas mediante el cual se indica la orden de transporte, donde se consigna la información relacionada a qué transportar, de donde y a dónde y cómo hacerlo.
- Talento Humano:
 - Concientizar a las personas: Instruir a los operarios sobre la importancia de los procesos y de la implementación de herramientas lean dentro de la organización, comunicando la importancia de su colaboración y comprometiéndolos a cumplir metas, indicadores y otorgar reconocimientos. Asimismo, establecer líderes de trabajo que concienticen a los demás colaboradores.
 - Delimitación de funciones: De acuerdo con la propuesta líneas arriba, el tener estandarizadas las operaciones permite tener definidas las responsabilidades por función, lo cual facilitará el trabajo y la comunicación de los colaboradores, disminuyendo el riesgo de reprocesos, defectos o actividades erróneas.
 - Invertir en las personas: Definir un plan de capacitaciones anual para el personal que permita mejorar sus habilidades dentro de la organización, empoderándolos para poder generar un mejor ambiente laboral.
 - Promover los grupos de mejora: Definir canales abiertos para que las personas dentro de la organización sientan la confianza de comunicar oportunidades de mejora que identifiquen diariamente.
- Sobreproducción:
 - Nivelación de la producción: Al tener la estrategia de ventas, la estrategia de producción y la estrategia de abastecimiento alineadas, solo se producirá lo que el cliente solicita y en el momento que lo solicita y no se incurrirá en producir más o menos de lo necesario.
 - Implementación del sistema pull mediante Kanban: Kanban permite implementar un sistema de tarjetas o señales donde indican la cantidad de piezas por estación de trabajo; es decir, cada actividad contiene una trazabilidad para asegurar que no falte o sobre ningún elemento.

De esta forma, con las propuestas indicadas para la mejora al desarrollo del proceso de producción de pallets especiales complejos, a continuación, se presentarán los diagramas actualizados.

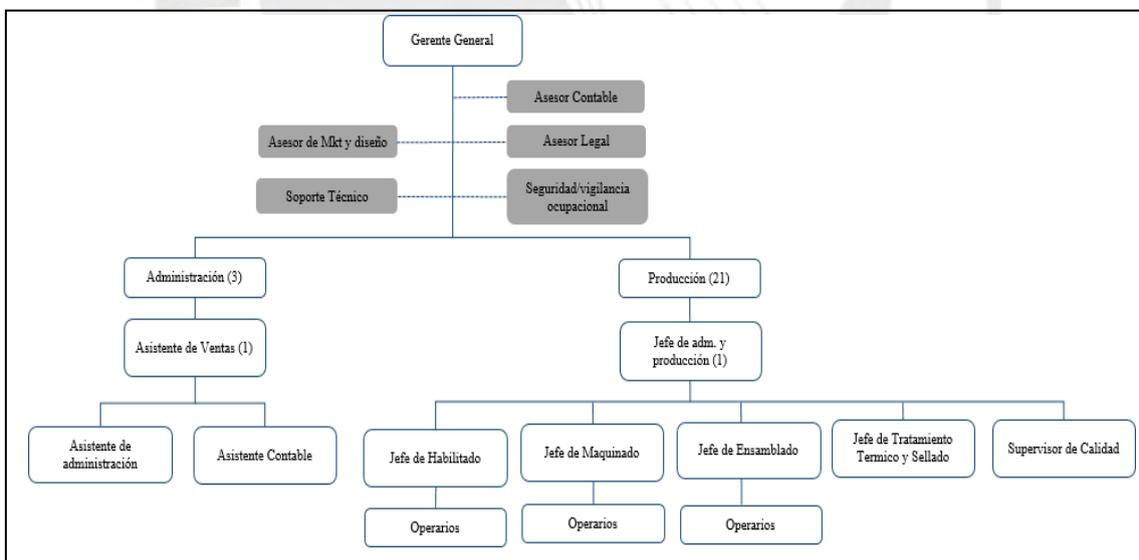
3. Diagramas de análisis del proceso propuesto

A continuación, se presenta el nuevo organigrama, el nuevo lay out de la organización, el flujograma propuesto, el DAP propuesto y el VSM propuesto tomando en cuenta las recomendaciones previamente mencionadas.

3.1. Organigrama

En la presente sección, se observan los cambios hechos en el organigrama, de acuerdo a la propuesta de mejora. El área de Recursos Humanos buscará designar que el encargado de seguridad (vigilancia) asuma también las funciones de seguridad ocupacional. Asimismo, el puesto de asistente de gerencia será cambiado a asistente de ventas para que se pueda enfocar en una sola función y realizar una mejor gestión de ventas. Con la propuesta de la implementación de la maquina tabllera múltiple se podrá disminuir 2 operarios en el área de habilitado, para lo cual se propone prescindir de estos y utilizar el presupuesto para contratar a dos personas: una encargada de calidad y otra encargada de compras (ver figura 28):

Figura 28: Organigrama propuesto



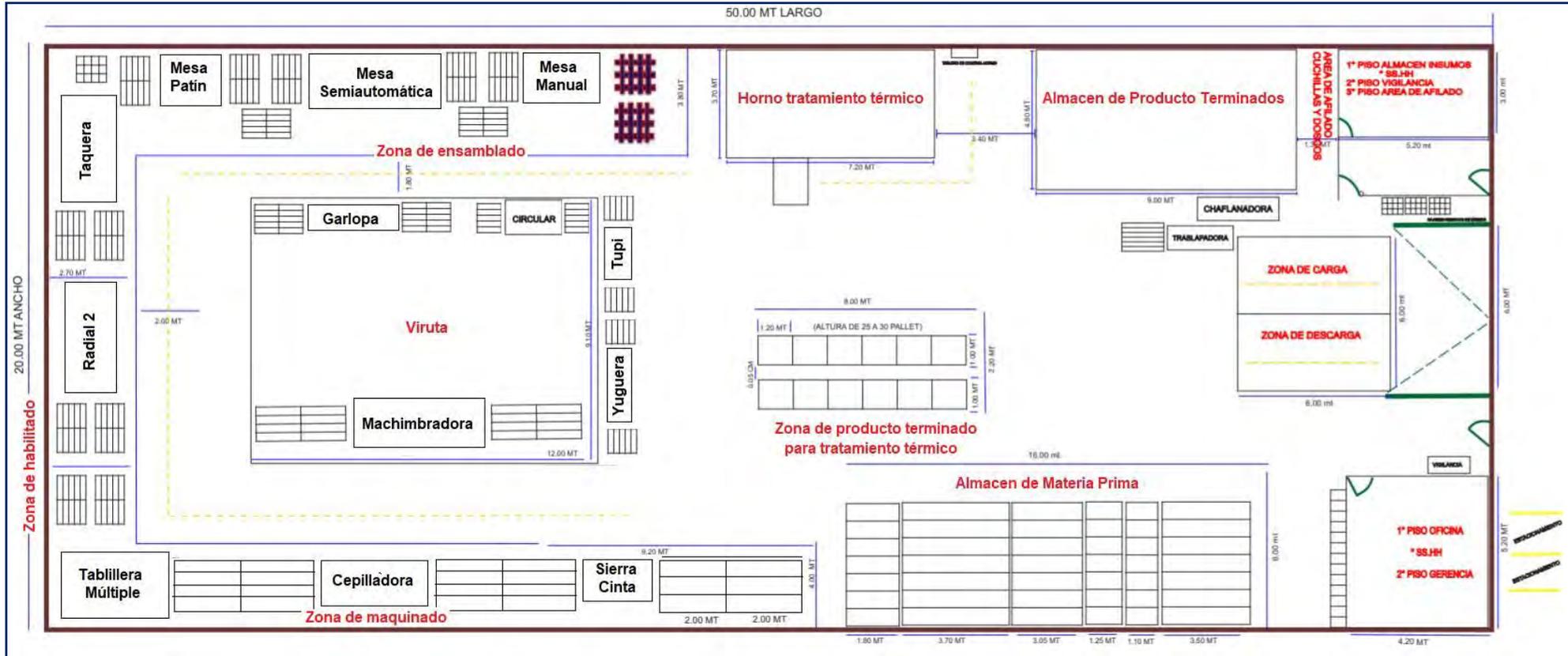
3.2. Lay out propuesto

De acuerdo con las recomendaciones mencionadas líneas arriba sobre la adquisición de la máquina tabllera múltiple, el retiro de la máquina radial 2 y la despunteadora, la reubicación de la radial 1 y el mover la cepilladora al costado de la sierra cinta, resulta necesario modificar el

lay out de la organización. Asimismo, se consideró necesario delimitar claramente la zona de inputs y outputs por cada estación de trabajo, mover la máquina tupi y circular de forma horizontal fuera del perímetro donde se acumula la viruta. Adicionalmente, dentro del perímetro donde se almacena la viruta, ingresar la máquina garlopa, debido a que cuando se encontraba afuera imposibilitaba el correcto tránsito por la zona de ensablado. Asimismo, se considera necesario recalcar que al tener un flujo de producción continuo donde solo se contemple la materia prima necesaria en el momento indicado, se propone recalcular el espacio del almacén de materia primas donde solo se contemple los niveles de inventario requeridos. A continuación, en la figura 29, se presenta el lay out propuesto



Figura 29: Lay out propuesto

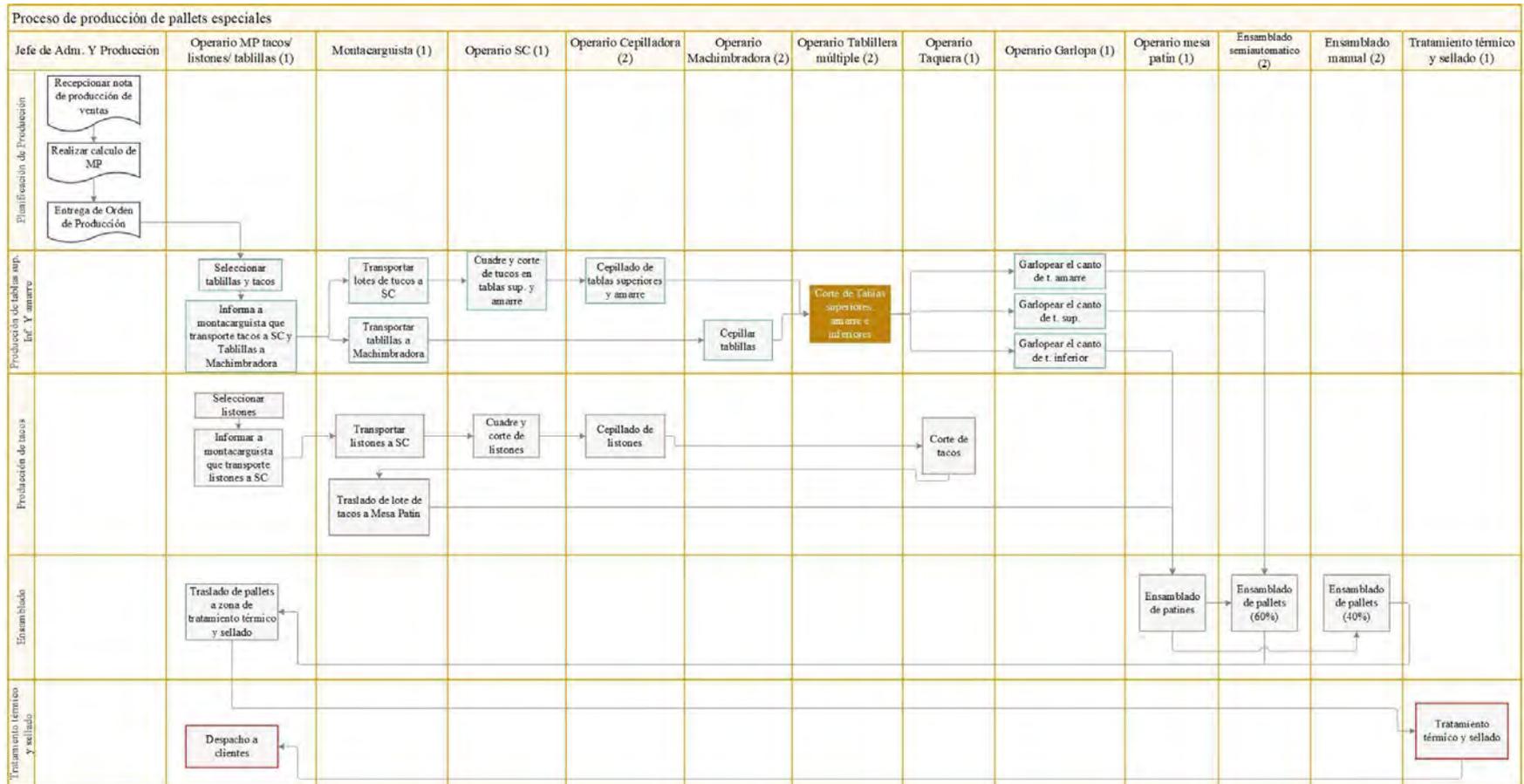


3.3. Flujograma propuesto

En la presente sección se muestra el nuevo flujograma del proceso de producción de pallets especiales complejos con los cambios realizados en la planta y la redistribución de operadores (ver figura 30). Se puede observar que para la actividad ejecutada en la sierra cinta ahora se requieren solo 2 operarios: el operario MP tacos y el operario Sierra Cinta. Con respecto a la tablillera múltiple, se va a requerir la participación de 2 operarios para el ingreso y recepción de tablas tanto superiores, inferiores como amarre.



Figura 30: Flujograma propuesto



3.4. VSM propuesto

En cuanto al VSM, se puede observar, cómo primer cambio, la cantidad de materia prima con la que se calculará el tiempo de procesamiento por cada actividad. El VSM propuesto es realizado con 90 pallets como meta propuesta, con el fin de tener una cantidad tentativa de lo que se podrá producir por día. Asimismo, contempla el cambio de la nueva máquina (tablillera múltiple), con la que se busca disminuir los tiempos de procesamiento (ver Anexo AA).

3.5. DAP propuesto

En cuanto al DAP, se observa una reducción de movimientos/transportes debido a la reubicación de maquinarias, implementación de actividades de orden y limpieza, reducción de tiempo y número de operaciones, reducción de demoras, así como un aumento de actividades de inspecciones, con el objetivo del aseguramiento de la calidad de los productos. A continuación, se presente el DAP propuesto en el Anexo AB resaltando los cambios realizados en rojo. De igual forma, número de actividades por subproceso y por tipo (ver tabla 40), tiempos por subproceso y por tipo (ver tabla 41), tiempo del proceso (ver tabla 42) asignación de costos de mano de obra (ver tabla 43), costos directos (ver tabla 44), costos indirectos (ver tabla 45), frecuencia de demoras (ver tabla 46) y los cambios en el proceso de producción de pallets especiales complejos (ver tabla 47).

- De las actividades del proceso*

Tabla 40: N° de actividades por subprocesos y por tipo

Subprocesos	Operaciones	Transporte	Demoras	Inspecciones	Total
Producción de Tablas Superiores y Amarre	13	3		5	21
Producción de Tablas Inferiores	6	3		2	11
Producción de Tacos	4	1	1	3	9
Producción de Patines	1				1
Ensamblado semiautomático	10			1	11
Ensamblado manual	8	1		1	10
Sellado	2	1		1	4
Tratamiento Térmico	3	1			5
Total	47	10	1	13	71

- De los tiempos del proceso*

Tabla 41: Tiempos por subprocesos y por tipo (en minutos)

Lista de Etapas	Operaciones	Transporte	Demoras	Inspecciones	Total
Producción de Tablas Superiores y Amarre	1403.85	38	0	116	1557.85

Tabla 41: Tiempos por subprocesos y por tipo (en minutos) (continuación)

Lista de Etapas	Operaciones	Transporte	Demoras	Inspecciones	Total
Producción de Tablas Inferiores	171.6	10.8		24	206.4
Producción de Tacos	194.8	4	30	49	277.8
Producción de Patines	240				240
Ensamblado semiautomático	377.5			12	389.5
Ensamblado manual	358	2		20	380
Tratamiento Térmico	390	50			440
Sellado	75	50		12	137
Total	3210.75	154.8	30	233	3628.55

Tabla 42: Tiempos del proceso

De los tiempos del proceso		
Tiempos	Minutos	Porcentaje
Tiempo de ciclo	3628.55	100%
Tiempo del proceso	3598.55	99%
Tiempo de demoras	30	1%

- *Del costo del producto y del proceso*

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se estima que con una correcta gestión de abastecimiento y una correcta gestión de costos puede lograr reducir hasta 5% los costos directos del producto. Asimismo, se tomará en cuenta la reducción de 2 operarios para la asignación de costo de mano de obra.

Tabla 43: Asignación de costos de mano de obra

Asignación de costos mano de obra	
VARIABLES DE ASIGNACIÓN	TOTAL
Sueldo promedio de operarios	S/1232.00
Cantidad de operarios	16 colaboradores
Total sueldo por todos los colaboradores	S/19,712
Sueldo por días productivos al mes	S/.821.33 por día
Mano de obra en S/. por pallet	S/. 2.05 por pallet

Tabla 44: Costos directos

Costos directos en S/.				
Concepto	Cantidad de materia prima o mano obra para 400 pallets	Cantidad de materia prima o mano de obra por pallet	Costo materia prima o mano de obra por pallet en S/.	Costo total por pallet en S/.
Bolaina (pies de madera para tablas superiores, inferiores, amarre y tacos)	7848 (pies3)	19.62 (pies3)	S/.1.08	S/.22.37
Clavos	42400	106	S/.0.01	S/.1.01
Mano Obra	16	16	S/.19712	S/.2.05
Tratamiento térmico	400	1	-	S/.1.3
Flete	1	1	-	S/.1.5
Total	-	-	-	S/.28.23

En el caso de los costos indirectos, resulta necesario calcular la asignación tomando en cuenta la previsión de ventas. De esta forma, el costo indirecto asignado al producto sería el siguiente (ver tabla 45)

Tabla 45: Costos indirectos

Costos indirectos en S/.			
Concepto	Cantidad	Costo Mensual en S/.	Costo Anual en S/.
Sueldos administrativos	7 colaboradores	S/21,351	S/.256,217
Energía	12 máquinas	S/.3,681	S/.44,172
Alquiler	1 local (Claveles)	S/.10,534	S/.126,404
Agua	1 local (Claveles)	S/36	S/436
Total		S/.29,502	S/.427,229
		Previsión de Ventas 2018	82,706
		Costo indirecto asignado al producto	5.17

De esta forma, el costo total propuesto del producto es 33.40 soles por pallet. Asimismo, se recomienda que el encargado de calidad realice el cálculo del costo de subactividad por medio de observaciones identificando tiempos ociosos de los colaboradores y pueda asignarlo al costo del producto.

➤ *Distribución de demoras*

Con las mejoras recomendadas, se eliminarán todas las demoras de todos los subprocesos menos del subproceso de “producción de tacos”.

Tabla 46: Frecuencia de demoras por subproceso

Subprocesos	Demoras (min)	Demoras (horas)	% de demoras	Frecuencia Acumulada
Producción de Tacos	30	0.5	100 %	100.0%
Total	30	0.5	100.0%	100.0%

4. Cuadro comparativo de los resultados

En la siguiente sección se presenta la comparación de la situación actual y propuesta con el diagrama DAP

4.1. Cuadro comparativo DAP

Tabla 47: Resultado de cambios en el proceso de producción de pallets especiales complejos

Proceso	Tipo de actividades					Tiempos			
	Operación	Transporte	Demoras	Inspecciones	Total	T. Ciclo	T. Proceso	Demoras	Eficiencia del proceso
Actual	46	16	13	6	81	5043.77	3939.8	1104	78%
Propuesto	47	10	1	13	71	3628.55	3598.55	30	99%
Mejora	+1	-6	12	+7	-10	1416.22	341.25	1074	20%
% mejora						28.07%	8.66%	97.8%	28.57%

4.2. Cuadro comparativo VSM

En la presente sección, se presenta el cuadro comparativo de los resultados de la situación actual y la propuesta del proceso de producción de pallets especiales complejos. En la tabla 48 y la tabla 49, se evidencia lo siguiente:

- Si bien se elaboró el VSM actual para representar el flujo de producción de pallets de producción compleja y conocer el tiempo de procesamiento real por cada actividad, la Maderera ha trabajado bajo un sistema de producción por lotes. En los 4 primeros días se realizaron las actividades de habilitado, producción de patines y tacos, y recién para el día 5 se procedió a ensamblar la totalidad de pallets. Se puede observar que el VSM actual, a pesar de tener aproximadamente 13 horas de trabajo, no logra producir ningún pallet al día. Sin embargo, con el VSM final, se establece una producción continua de pallets en el que se tiene una meta de 90 pallets al día, en un tiempo aproximado de 12.91 horas al día.
- La producción inicial de la Maderera lograba concluir un pedido de 400 pallets en 69 horas laborables o 6 días y solo lograba realizar el proceso de tratamiento térmico al 75%

del pedido (300 pallets). Sin embargo, con los cambios propuestos, se logrará producir los pallets en un aproximado de 60 horas laborables o 5 días, logrando reducir en 9 horas la producción y utilizando el tiempo de forma eficiente para concluir con el tratamiento térmico de la totalidad del pedido.



Tabla 48: Cuadro comparativo de resultados de la situación actual (VSM actual) y la situación propuesta (VSM propuesto)

N°	Actividades	VSM Actual					VSM Final					
		Máquinas	min	Cantidad	Tipo	Total min	Máquinas	min	Cantidad	Tipo	Total min	
1	Corte de tablas superior/Amarre	Sierra Cinta	0.06	4000	tablillas	220.0	Sierra Cinta	0.06	900	tablillas	54	
2	Cepillado de tablas Superior/amarre	Cepilladora	0.06	4000	tablillas	240.0	Cepilladora	0.06	900	tablillas	54	
3	Perfilado tablas Superior 1.20 y amarre 1.07 m de largo	Radial	0.11		tablillas	0.0	Tablillera múltiple	0.03	900	tablillas	23	
4	Garlopeado Superior/Amarre	Garlopa	0.16		tablillas	0.0	Garlopa	0.16	900	tablillas	144	
5	Cepillado de tablas inferiores	Machimbradora	0.20	1200	tablillas	240.0	Machimbradora	0.20	135	tablillas	27	
6	Corte de tablas inferiores	Despunteadora	0.11	800	tablillas	85.3	Tablillera múltiple	0.03	135	tablillas	3	
7	Garlopeado tablas inferiores	Garlopa	0.03		tablas	0.0	Garlopa	0.03	135	tablas	4	
8	Corte listones	Sierra Cinta	0.22		listón	0.0	Sierra Cinta	0.22	54	listón	12	
9	Cepillado de listones	Cepilladora	0.12		listón	0.0	Cepilladora	0.12	54	listón	6	
10	Fabricación de tacos	Taquera	0.003		tacos	0.0	Taquera	0.00	62.3	tacos	0	
11	Producción de patines	Máquina Patín	1.20		6 patines	0.0	Máquina Patín	1.20	270	6 patines	324	
12	Ensamblaje de pallets	Mesa de armado semiautomático/Manual	1.20		pallet	0.0	Mesa de armado semiautomático/M anual	1.20	90	pallet	108	
13	Sellado	Sellador	0.17		pallet	0.0	Sellador	0.17	90	pallet	15	
Pallets producidos = 0					Total min	785.3	Pallets producidos = 90				Total min	775
					Total hrs.	13.1					Total hrs.	12.91

Tabla 49: Cuadro comparativo entre la producción actual y la propuesta

		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Tot al	Total
Actual	Habilitado	12.5 hrs	12.5 hrs	12.5 hrs	-	-	-	69h rs	400 pallets producid os 300 pallets con tratamien to térmico
	Producción de tacos	-	-	-	7 hrs	-	-		
	Producción de patines	-	-	-	6 hrs	-	-		
	Ensamblaje	-	-	-	-	12.5 hrs	-		
	Tratamiento y sellado	-	-	-	-	-	6 hrs		
	Pallets producidos	-	-	-	-	400	-		
Propuesto	Producción continua pallet especiales	12.24 hr	12.24 hr	12.24 hr	12.24 hr	5 hrs	-	60 hrs	400 pallets producid os 400 pallets con tratamien to térmico
	Tratamiento y sellado	-	-	-	-	7 hrs	-		
	Pallets producidos	90	90	90	90	40	-		
Diferencia horas								9 hrs	
Diferencia entrega								1 días antes	

5. Impacto económico de la mejora en el proceso

Luego de mostrar el comparativo entre la situación actual y la situación propuesta del proceso de producción de pallets, se presenta el impacto económico de la mejora del proceso calculando el costo total, lo cual contempla el costo del producto y el costo del proceso. En relación al costo del producto, se considera que con las mejoras para la gestión de abastecimiento se logrará establecer relaciones comerciales estratégicas con los proveedores que permitan disminuir en 5% el costo de materias primas. Adicionalmente, el costo del proceso variará con la disminución de 2 operarios debido al reemplazo de la máquina despunteadora y los radiales. A continuación, se presenta el impacto económico en la tabla 50.

Tabla 50: Diferencia del margen generado por las ventas de pallets especiales de producción compleja actual y propuesto

Proceso	Ventas al año en unidades.	Ventas S/.	Costos S/.	Costos al año S/.	Margen al año S/.
Actual	19,200.00	1,023,360.00	34.83	651,648	371,712.00
Propuesto	23,040.00	1,228,032.00	33.40	735,667	492,364.80
Diferencia en el margen obtenido					+26%

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se tiene claro que el proceso de producción compleja de pallets especiales de la Maderera utiliza 6 días laborables para la producción de un pedido de 400 pallets. Esto ha permitido que la organización pueda aceptar hasta 48 pedidos de pallets especiales de producción compleja en el año (aproximadamente 19,200 pallets) con una variación de pallets, dependiendo del pedido. Sin embargo, con la propuesta de mejora al proceso, se les permitirá atender hasta 58 pedidos de este tipo de pallets al año. Con esta cantidad de pedidos atendidos, se podrá obtener 2 beneficios esenciales:

- Atender mayor cantidad de pedidos y lograr ventas hasta por S/. 1,228,032 aproximadamente (20% más que con el proceso actual de la Maderera).
- Reducir costos que le permitan generar un margen mayor de hasta 26%, siendo el nuevo margen S/. 492,364 aproximadamente.

En la tabla 51 se puede observar, a detalle, las cantidades de pallets que se podrían obtener con la propuesta de mejora del proceso de producción de pallets especiales de producción compleja.

Tabla 51: Pedidos atendidos de pallets especiales de producción compleja Actual y propuesta.

Proceso	Tiempo para elaborar un pedido de 400 pallets	Capacidad de pedidos atendiendo con el tiempo que demora 1 pedido	Cantidad de pallets al año	Precio de venta promedio S/.	Ingresos S/.
Actual	6	48 pedidos	19,200	53.3	1,023,360
Propuesto	5	58 pedidos	23,040	53.3	1,228,032

CONCLUSIONES

- En relación al contexto de las Pymes, el sector manufacturero y la industria maderera en el Perú: El contexto de las pymes manufactureras de madera en el Perú conlleva diversos retos inherentes al estrato organizacional, al sector y la industria los cuales se asemejan a los identificados en el mundo, en Latinoamérica y específicamente en la Maderera. Estas empresas por lo general enfocan sus esfuerzos en las actividades diarias con el objetivo de obtener ganancias y a largo plazo rentabilidad, dejando de lado factores importantes como: visión estratégica, la innovación, los recursos humanos, el análisis de mercado, la gestión de procesos, el financiamiento, el abastecimiento, entre otros. El no enfocarse en estos aspectos provoca actividades que no generan valor, disminuyendo el valor competitivo de estas organizaciones en el mercado. Por este motivo, la subsistencia de este tipo de organizaciones peligra cada vez más en la actualidad, así como su competitividad en el mercado.
- Respecto a las herramientas de gestión por procesos y lean manufacturing: Las herramientas elegidas desde la perspectiva de procesos y lean manufacturing para poder definir, diagnosticar y mejorar el proceso de valor de la organización fueron: brainstorming, diagrama de Pareto, causa efecto, flujograma, diagrama analítico del proceso, histograma, VSM y SIPOC. Estas herramientas resultaron pertinentes para la realidad de la organización y se consideran que pueden ser utilizadas para otro tipo de organizaciones por ser de carácter universal cuando el objetivo sea analizar un proceso dentro de estas. Sin embargo, cabe resaltar que se presentaron dificultades al momento de aplicar el “Diagrama Analítico del Proceso- DAP” y “Value Stream Mapping-VSM” debido a que estas herramientas no contemplan procesos que realizan actividades en simultáneo y solo contempla un flujo continuo. Este problema ocasionó dificultades en la medición de tiempo y la totalización de resultados; por este motivo, se buscó realizar cuadros donde se explicó gráficamente la distribución de las actividades, sus tiempos y la identificación de ineficiencias (demoras).
- En relación a las herramientas de levantamiento de información: Las herramientas utilizadas para el levantamiento de información fueron observación participante y no participante y entrevistas semiestructuradas. Con estas herramientas se pudo obtener información para poder implementar las herramientas de procesos y lean manufacturing. Inicialmente, se consideró que sería difícil obtener el compromiso y participación de los colaboradores; sin embargo, en el transcurso de la investigación se evidenció interés por participar y reportar problemas o deficiencias dentro de sus labores diarias. Asimismo, se concluye en la importancia de incluir observaciones participantes en caso se haga un

análisis de procesos debido a que la perspectiva de los actores que participan en este proceso es fundamental para poder comprender todos los sucesos típicos y atípicos de un proceso.

- Respecto a la realidad actual de la Maderera, se evidencia debilidades en la gestión interna de la organización lo cual provoca los siguientes problemas: centralización de las funciones principales en el gerente, estrategias no delimitadas, inexistencia de procesos documentados, falta de seguridad de la planta, inexistencia de responsable de calidad, sistemas que no soportan la operación, inexistencia de relaciones estratégicas con proveedores, inexistencia de análisis de compras y ventas, alta rotación de colaboradores, entre otros. Todos estos problemas identificados, impactan directamente al proceso de producción, por este motivo se consideró necesario primero elaborar recomendaciones a nivel interno porque por más que se destinen recursos a mejorar el proceso de valor, si no se mantiene un equilibrio con la gestión interna de la organización, cualquier esfuerzo será en vano debido a que las organizaciones son sistemas de procesos interrelacionados e interconectados. Esto quiere decir, que cualquier otro proceso que no esté funcionando correctamente dentro de la organización producirá un impacto en el proceso de valor.
- En relación al diagnóstico del proceso de valor: Se evidenció efectivamente que presentaba ineficiencias en relación a tiempos de producción, lo cual desde la perspectiva del cliente y gerente era lo que se necesitaba mejorar. Sin embargo, no fue el único desperdicio identificado al momento de utilizar las diversas herramientas de gestión de procesos y lean manufacturing.
 - La principal causa de la ineficiencia del proceso analizado desde la perspectiva de los 8 desperdicios de lean manufacturing es el tiempo de espera. Asimismo, desde la perspectiva de procesos, la principal causa de ineficiencia es la inexistencia de métodos de trabajo establecidos.
 - Las herramientas DAP y VSM identifican que el subproceso cuello de botella es el de producción de tablas superiores y amarre.
 - Las máquinas radiales 1 y 2 y despunteadora, si bien son destinadas a cumplir diferentes actividades, su función es idéntica, las cuales cortan por el largo a las tablas y tablillas. Estas máquinas, en conjunto con la máquina tupi, ocupan un espacio de 100m². Cabe resaltar que la máquina tupi se encontró en capacidad ociosa en todas las visitas a la Maderera.
 - El principal problema que afecta a los operarios es la falta de espacios para tránsito, almacenaje y, sobre todo, la incorrecta ubicación de materiales en proceso. Esta falla

es atribuida al operario montacarguista/operador hidráulico; sin embargo, el no tener suficiente espacio para movimiento perjudica directamente su desempeño.

- El proceso se detiene o no puede iniciar sin el correcto abastecimiento de materia prima. Esto se extiende a las estaciones de trabajo que se detienen por falta de inputs.
- No se tiene plasmado visualmente las actividades que se deben realizar en cada estación de trabajo. Asimismo, no existe una cultura de limpieza en las estaciones de trabajo presentándose excesivo desorden y mermas.
- Falta de indicadores de cumplimiento o de defectos en el proceso que les permita medir su efectividad.
- La falla de maquinaria es un problema que afecta la fluidez del proceso. Se requiere de técnicos externos para la reparación y mantenimiento de las máquinas. Asimismo, el conocimiento de la jefatura es muy básico en torno a mantenimiento.
- La actual distribución de la planta de operaciones no es favorable para el desarrollo de las operaciones, de acuerdo con lo informado por los operarios y lo observado en las visitas de campo.
- El proceso de ensamblado sufre retrasos en tiempo debido que no se tienen especificaciones de calidad establecidas (medidas, exceso de ojos, rajaduras), permitiendo que productos en proceso defectuosos continúen el flujo hasta la etapa final.
- Respecto a las recomendaciones al proceso de valor:
 - La metodología de las 5S se debe implementar como un primer paso para iniciar un proceso de mejora continua, ya que este es un cambio en la forma de trabajar relacionado a orden y limpieza.
 - El implementar la tabllera múltiple que sustituya a los radiales y a la despunteadora, tiene un impacto positivo en reducción de mano de obra, espacios de trabajo mejor distribuidos, aumento de productividad en la actividad de perfilado de tablas, reducción del tiempo de operación en el subproceso de producción de tablas superiores y amarre. Asimismo, impactará positivamente en otros procesos productivos que requieran de tablas.
 - Se concluye que con la implementación de las recomendaciones se podrá cumplir con la misión establecida por la organización: Satisfacer en tiempo y forma las necesidades del mercado con productos de calidad, a través del desarrollo de alianzas estratégicas con nuestros proveedores. Así como los objetivos: Mejorar los tiempos de atención para los clientes, establecer alianzas estratégicas con proveedores, entregar productos de calidad y crecer organizacionalmente.

- De acuerdo al cambio planteado al flujo de producción, se pasó de un tipo de producción por lotes a un flujo continuo, logrando reducir el tiempo de producción de pallets especiales complejos en 9 horas (de 69 horas a 60 horas). De esta manera, se concluye que el tiempo que se ahorra trabajando con un flujo continuo de producción, le permitirá producir más pallets en menor tiempo, cumplir con el tiempo pactado de entrega al cliente e incluir la actividad de tratamiento térmico para la totalidad de pallets.
- Disminuir el tiempo de producción de pallets de 6 días o 69 horas laborales a 5 días con 60 horas para producir la misma cantidad (400 pallets).
- Atender mayor cantidad de pedidos y lograr ventas hasta por S/. 1,228,032 aproximadamente (20% más que con el proceso actual de la Maderera).
- Reducir costos que le permitan generar un margen mayor hasta por 26% que el inicial S/. 446,560 logrando un margen de S/. 633,600 aproximadamente.

Finalmente, con lo expuesto, un enfoque de procesos y lean manufacturing puede contribuir al análisis del proceso de valor de una organización debido a que ambas teorías comparten el mismo objetivo de implantar un sistema de mejora continua dentro de la organización. Si bien, ambas metodologías utilizan diferentes herramientas, esta investigación ha evidenciado que ambas pueden usarse de manera combinada para obtener un mejor resultado de forma que las herramientas puedan complementarse e identificar hallazgos desde diferentes perspectivas.

REFERENCIAS

- Agudelo, L.F., & Escobar, J. (2004). Importancia de los procesos y su aplicación en las organizaciones. *AD-Minister*, 0(4), 67-79. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.1be72696ead046f7981ddfcbb00c0843&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Alexander, A. G. (2002). *Mejora continua y acción correctiva*. México D.F.: Pearson Educación. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02225a&AN=pucp.287133&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Añaguari, M. A., & Gisbert, V. (2016). Lean Manufacturing Como Herramienta De Competitividad en Las Pymes Españolas. *3C Tecnología*, 5(3), 20. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=118198121&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Arellano Marketing (2013) *Estudio Multi - Cliente*. Recuperado de <http://www.arellanomarketing.com/inicio20160705/?s=estudio+multi>
- Bailón, T. I., Romero, R., Alvarado, A., Romero, J., & Guerrero, J. J. (2015). Factores logísticos que inciden en el aumento de la competitividad de las PyMES: una revisión de literatura. *Cultura Científica y Tecnológica*, 12(56), 216–225. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=117276721&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Ballina, F. (2015). Ventajas Competitivas De La Flexibilidad Numérica en Micro, Pequeñas Y Medianas Empresas Del Distrito Federal. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 46(183), 165–188. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=110129540&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Barragán, A. (2018). *El outsourcing como ventaja competitiva para las pymes*. Recuperado de <http://www.pymerang.com/direccion-de-negocios/665-el-outsourcing-como-ventaja-competitiva-para-las-pymes>
- Beltrán, J., Carmona, M.A., Carrasco, R., Rivas, M.A., & Tejedor, F. (2009). *Guía para una gestión basada en procesos*. Sevilla: Instituto Andaluz de Tecnología.
- Bloch, R. (2016). *Envases y embalajes para el comercio internacional*. Buenos Aires: Guía Práctica SA.
- Bravo, C. (2011). *Gestión de procesos (alineación con la estrategia)*. Santiago de Chile: Evolución.
- Bulla, G. (2011). Estudio de la desintermediación de una cadena de suministro de consumo masivo. Modelación con dinámica de sistemas (Tesis de licenciatura, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia). Recuperado de <https://docplayer.es/91923913-Estudio-de-la-desintermediacion-de-una-cadena-de-suministro-de-consumo-masivo-modelacion-con-dinamica-de-sistemas-giovanny-bulla-hernandez.html>

- Cancino, E. D., & Ruelas, C. D. (2014). Mejora de procesos de gestión en una empresa de servicios de mantenimiento y limpieza industrial. 2014 (Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú). Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02225a&AN=pucp.564339&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Cardona, J. N., & Bribiescas, F. A. (2015). Revisión sistemática de la Mejora Continua y Manufactura Esbelta. *Cultura Científica y Tecnológica*, 12(55), 16-26. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=117243688&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Carrión, C. R., & López, B. E. (2016). Evaluación de procesos del servicio Banco de leche humana del Instituto Nacional Materno Perinatal en el año 2016 (Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú). Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ir00558a&AN=pucp.123456789.9267&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Carro, R., & González, D. (2012). *Control estadístico de procesos*. Recuperado de http://nulan.mdp.edu.ar/1617/1/12_control_estadistico.pdf
- Castrejón, A. (2016) Implementación de Herramientas de Lean Manufacturing en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico (Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional, México D.F., México). Recuperado de <http://148.204.210.201/tesis/1471977793666TesisAbigailC.pdf>
- Ccaipane, J. (2011). *Hombres y mujeres emprendedores en la industria del mueble de madera en Lima Sur*. Lima: DESCO. Recuperado de http://urbano.org.pe/descargas/investigaciones/Estudios_urbanos/EU_6.pdf
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones: producción y cadena de suministros* (10ª ed.). México, D.F.: McGraw-Hill
- Contreras, F., Olaya, J., & Matos, F. F. (2017). *Gestión por procesos, indicadores y estándares para unidades de información*. Lima: OSREVI. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edseli&AN=edseli.31012&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Crosby, P. B. (1990). *La Organización permanentemente exitosa*. Bogotá: McGraw-Hill.
- D'Alessio, F., & Carpio, L. del. (2011). Productividad y competitividad. *Strategia*, 6(24), 49-53. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/strategia/article/view/4027/3998>
- Decreto Supremo N.º 014-2001-AG. Aprueban el Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Presidencia de la República del Perú (2013). Recuperado de <https://www.senace.gob.pe/download/senacenormativa/NAT-3-3-02-DS-014-2001-AG.pdf>
- Flores, H. (28 de marzo de 2016). ¿Qué pasa con la industria forestal en el Perú? *América Económica*. Recuperado de <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/que-pasa-con-la-industria-forestal-en-el-peru>

- Flores, W. E. (2017). Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando mejora continua, técnica SMED y 5S, en una empresa de confecciones (Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú). Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02225a&AN=pucp.604770&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- García, A., & Gisbert, V. (2015). ESTUDIO DE LA IMPLANTACION DE LA MEJORA CONTINUA EN PYMES. (Spanish). *3C Tecnologia*, 4(4), 189-198. Recuperado de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2015/12/Estudio-de-la-implantacion-de-la-mejora-continua-en-PYMEs.pdf>
- Gómez, J.M. (2016). *Análisis de la estructura de costos en PYMES*. Recuperado de <https://www.inti.gob.ar/ue/pdf/publicaciones/cuadernillo27.pdf>
- Gutiérrez, C. (2008). *Transferencia de Tecnología en la Industria de la Madera*. Lima: CITEMadera. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/F003F2DBE90806DD05257CA6005E5C1C/\\$FILE/1_pdfsam_Transferencia_Tecnolog%C3%ADa_IndustriaMadera.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/F003F2DBE90806DD05257CA6005E5C1C/$FILE/1_pdfsam_Transferencia_Tecnolog%C3%ADa_IndustriaMadera.pdf)
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad*. México: McGraw Hill. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02225a&AN=pucp.495474&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Harrington, H. J. (1993). *Mejoramiento con los procesos de la empresa*. Bogotá: McGraw-Hill. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02225a&AN=pucp.41845&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Heizer, J. H., & Render, B. (2004). *Principios de administración de operaciones*. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02225a&AN=pucp.422242&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Hernández J., & Vizán A. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: EOI.
- Hernández, H., Martínez, D., & Cardona, D. (2015). Enfoque basado en procesos como estrategia de dirección para las empresas de transformación. *Saber, Ciencia y Libertad*, 11(1), 141-150. Recuperado de <http://Dialnet-EnfoqueBasadoEnProcesosComoEstrategiaDeDireccionPa-5847006.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill
- Imai, M. (1989). *Kaizen: la clave de la ventaja competitiva japonesa*. México, D.F.: Continental.
- Industria maderera: barreras y oportunidades para el comercio interno (21 de marzo del 2018). *Diario Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/industria-maderera-barreras-oportunidades-comercio-interno-229820>
- Infor (2018). *Estadísticas forestales*. Recuperado de <https://wef.infor.cl/precios/precios.php?opcion=1&subopcion=3>

- ISO 9000. (2000). *Norma Internacional*. Ginebra: Secretaría Central de ISO.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2013). *Administración de operaciones: procesos y cadena de suministro*. México, D.F.: Pearson. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02225a&AN=pucp.547006&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Kraljic, P. (1983). Purchasing must become supply management. *Harvard Business Review*, 61(5), 109-117. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=3868203&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- La Maderera (2017). *Información institucional de la empresa*.
- López, M. I., & López, P. (2014). Uso secuencial de herramientas de control de calidad en procesos productivos: una aplicación en el sector agroalimentario. *Pecunia*, 0(18), 73-95. Recuperado de <http://revpubli.unileon.es/ojs/index.php/Pecunia/article/view/1645>
- Martínez, R. (2005) *Proyectos de fin de carrera de Ingeniería Química - Diseño y aplicación de un modelo de mejora de la producción en células en Visteon Cádiz Electrónica*. Recuperado de <https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/6545/33267467.pdf>
- Meiling, J. H., Sandberg, M., & Johnsson, H. (2014). A study of a plan-do-check-act method used in less industrialized activities: two cases from industrialized housebuilding. *Construction Management & Economics*, 32(1/2), 109-125. Recuperado de doi:10.1080/01446193.2013.812227
- Mendoza, M. T., & Polanco, N. C. (2016). El Abastecimiento Estratégico Y Su Aplicación en Las Empresas. *Saber, Ciencia y Libertas*, 11(1), 129-140. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=125341939&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI]. (2013). *Manual de transformación de la madera*. Recuperado de http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2929/Technical/Technical%20report%20-%20Manual%20de%20transformacion%20de%20la%20madera.pdf
- (2016). *Boletín: Evolución de producción del sector forestal*. Recuperado de http://peruforestal.org/web/pdfs/2016_2.pdf
- Ministerio de Fomento [MIFOM]. (2005). *La gestión por procesos*. Recuperado de <https://www.fomento.es/NR/rdonlyres/9541ACDE-55BF-4F01-B8FA-03269D1ED94D/19421/CaptuloIVPrincipiosdelagestindelaCalidad.pdf>
- Ministerio de la Producción [PRODUCE]. (2015). *Industria de la Madera. Estudio de Investigación Sectorial*. Recuperado de http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publi8da895926304d8699_49.pdf
- (2016). *Estudio de la innovación en la Industria Manufacturera*. Recuperado de http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publiaf572466c104b63a8_52.pdf

- (2017a). *Anuario Estadístico Industrial, Mipyme y Comercio Interno*. Recuperado de <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/oe-documentos-publicaciones/publicaciones-anauales/item/818-anuario-estadistico-industrial-mipyme-y-comercio-interno-2017>
- (2017b). *Boletín de producción manufacturera*. Recuperado de http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publieb494f7047e46459c_11.pdf
- (2017c). *Estudio de la Situación Actual de las empresas peruanas. Los determinantes de su productividad y orientación exportadora*. Recuperado de http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publi81171136fe74561a7_79.pdf
- (2017d). *LAS MIPYME EN CIFRAS 2016*. Recuperado de <http://ogeiee.produce.gob.pe/images/oe/Mipyme-en-cifras-2016.pdf>
- Ministerio de la Producción [PRODUCE]. (s.f). *Estadística MIPYME*. Recuperado de <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/estadistica-oe/estadisticas-mipyme>
- Montejano, S., Campos, R., & García, R. (2017). Ventajas competitivas en empresas manufactureras, resultado de los sistemas de producción y la innovación. (Spanish). *Small Business International Review*, 1(1), 53-70. Recuperado de: <http://sbir.upct.es/index.php/sbir/article/view/7/15>
- Monterroso, E. (2002). *La gestión de abastecimiento*. Recuperado de <http://www.ope20156.unlu.edu.ar/pdf/abastecimiento.pdf>
- Moreira, M. (2007). Gestión por procesos y su aplicación en la organización de información de Empresa de Telecomunicaciones de Cuba, S. A. *Ciencias de la Información*, 38(3), 14-24. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/1814/181414861002/>
- Novillo, E. F., González, E. X., Quinche, D., & Salcedo, V. E. (2017). Herramientas de la calidad: estudio de caso Universidad Técnica de Machala. (Spanish). *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 4(3), 1–16. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=125361161&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2018). *La industria de la madera en el Perú: Identificación de las barreras y oportunidades para el comercio interno de productos responsables de madera, provenientes de fuentes sostenibles y legales en las MIPYMES del Perú*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/I8335ES/i8335es.pdf>
- Organización Mundial del Comercio [OMC]. (2016). *Informe sobre el Comercio Mundial 2016*. Recuperado de: https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/world_trade_report16_s.pdf
- Paredes, F. (2009). *Introducción al Lean Manufacturing: iniciando la gestión del flujo de valor* [PPT].

- Pérez-Vergara, I. G., Marmolejo, N., Mejía, A. M., Caro, M., & Rojas, J. A. (2016). Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones. *Ingeniería Industrial*, 37(1), 24–35. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=113479164&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Pineda, M. (2008). Diseño de un sistema de costos para pymes. *Panorama*, 2(4), 18-35. Recuperado de <https://journal.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/view/261/241>
- Ponce, M., & Pasco, M. (2015). *Guía de investigación en Gestión*. Lima: PUCP. Recuperado de: <http://cdn02.pucp.education/investigacion/2016/06/10202225/GUIA-DE-INVESTIGACION-EN-GESTION LISTO 2X2 16nov f2.pdf>
- Porter, M. E. (1987). *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior*. México D.F.: CECSA. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02225a&AN=pucp.65740&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- PROAMBIENTE (2017). *Diagnóstico de las asociaciones forestales en el Perú: Capacidad y necesidades organizacionales*. Recuperado de <https://www.gtf-info.com/wp-content/uploads/2018/06/GIZ-GTF-Asociaciones-Forestales-Per%C3%BA-2017.pdf>
- Quintero, J., & Sánchez, J. (2006). La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, (3), 377. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=conedsqd13&AN=edsoac.0a9bbe8835e61ea432e3930bb959e89bbaf09100&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Rafoso, S., & Artiles, S. (2011). Reingeniería de procesos: conceptos, enfoques y nuevas aplicaciones. *Ciencias de La Información*, 42(3), 29–37. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lih&AN=79729538&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Render, B., & Heizer, J.H. (2009). *Principios de administración de operaciones*. México, D.F.: Pearson Educación
- Ríos, C. (s.f). *Módulo 2: Distribución de planta* [PPT]. Recuperado de <http://www.crtmdelpacifico.org.co/media/MaterialModulo2MPP.pdf>
- Roure, J.B, Moñino, M., & Rodríguez-Badalx, M.A. (1997). *La gestión por procesos: la gestión estratégica de los procesos, metodologías para la mejora permanente de los procesos, casos prácticos*. Madrid: Folio.
- Saavedra, M.L., Milla, S.O., & Tapia, B. (2013). Determinación de la competitividad de la PYME en el nivel micro: El caso de del Distrito Federal, México. *Faedpyme International Review*, 2(4), 18-32. Recuperado de <https://doi.org/10.15558/fir.v2i4.38>
- Salado, A. (2014). *UF1126 - Control de la producción en fabricación mecánica*. Madrid: Elearning

- Schroeder, R. G., Meyer, S., & Rungtusanatham, M. J. (2011). *Administración de operaciones: conceptos y casos contemporáneos*. México: McGraw-Hill. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?>
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR]. (2015). *Ley forestal y de fauna silvestre n° 29763 y sus reglamentos*. Recuperado de <https://www.serfor.gob.pe/somos-serfor/presentacion>
- (2016). *Cartilla de precios de productos y servicios forestales*. Recuperado de http://www.cnf.org.pe/Cartilla/LIMA/Cartilla_Lima_enero2016.pdf
- (2018). *Importaciones de productos maderables*. Recuperado de <http://dir.serfor.gob.pe/index.php/importaciones/>
- SERVIR (s.f). *¿Qué es seguridad y salud en el trabajo?* Recuperado de <https://www.servir.gob.pe/sst-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/que-es-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior [SIICEX]. (2015). *Guía de requisito de acceso de Alimentos a los Estados Unidos*. Recuperado de <http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/1025163015radB52B3.pdf>
- Tolamatl, J., Gallardo, D., Varela, J.A., & Flores, E. (2011). Aplicación de Seis Sigma en una microempresa del ramo automotriz. *Conciencia Tecnológica*, (42), 11-18. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/944/94421442003.pdf>
- Universitat de les Illes Balears (s.f). *Prevención de riesgos laborales*. Recuperado de <https://www.uib.cat/depart/dqu/dquo/dquo2/MasterSL/ASIG/PDF/3.4.3.pdf>
- Venezuela Competitiva (18 de marzo de 2004). Tercerización (outsourcing) y producción colaborativa. *Degerencia.com* Recuperado de https://degerencia.com/articulo/tercerizacion_outsourcing_y_produccion_colaborativa/
- Villarán, F. (2000). *Las PYMEs en la estructura empresarial peruana*. Recuperado de <http://www.decon.edu.uy/network/panama/VILLARAN.PDF>
- Villaseñor, A., & Galindo, E. (2007). *Manual de Lean Manufacturing Guía básica*. México D.F.: Limusa. Recuperado de https://www.academia.edu/32657061/Manual_de_Lean_Manufacturing_Guia_Basica_Alberto_Villasenor_1ra_Edicion
- Wagner, S., Padhi, S., & Bode, C. (2013). The Procurement Process. *Industrial Engineer:IE* 45(2), 34-39. Recuperado de <https://www.iise.org/IEMagazine/Details.aspx?id=33810>
- Womack, J., & Jones, D. (2013). *Lean thinking: cómo utilizar el pensamiento Lean para evitar el despilfarro y crear valor en la empresa*. Barcelona: Gestión 2000-2013.

- Ynzunza, C.B., & Izar, J.M. (2013). Efecto de las estrategias competitivas y los recursos y capacidades orientadas al mercado sobre el crecimiento de las organizaciones. *Contaduría y Administración*, 58(1), 169-197. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.79eacacc92614f3a92ef50fd53896939&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Zapata, E.E. (2013). Las PyME y su problemática empresarial. Análisis de casos. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 0(52), 118-135. Recuperado de <http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.f2c543f7c6544bf9ece272662d437e4&lang=es&site=eds-live&scope=site>



ANEXO A: Matriz de consistencia y operacionalización

Tabla A1: Matriz de consistencia

TÍTULO		Estudio de caso: Diagnóstico y recomendaciones al proceso de producción de pallets especiales en una Pyme manufacturera de madera utilizando un enfoque de procesos y lean manufacturing			
GENERAL	PROBLEMA	OBJETIVO	METODOLOGÍA		
			VARIABLES	SUB CAPÍTULO	CONCLUSIONES
	Las pymes del sector maderero presentan dificultades en la gestión eficiente de sus procesos internos. Esto se puede ver reflejado en el caso de estudio de la Maderera que presenta ineficiencias en su proceso de producción de pallets (proceso de valor)	Analizar el proceso productivo de pallets de la Maderera utilizando un enfoque de procesos y lean manufacturing	*Alcance descriptivo	Capítulo 1: Planteamiento de la investigación	Con lo expuesto, un enfoque de procesos y lean manufacturing puede contribuir al análisis del proceso de valor de una organización debido a que ambas teorías comparten el mismo objetivo de implantar un sistema de mejora continua dentro de la organización. Si bien, ambas metodologías utilizan diferentes herramientas, esta investigación ha evidenciado que ambas pueden usarse de manera combinada para obtener un mejor resultado de forma que las herramientas puedan complementarse e identificar hallazgos desde diferentes perspectivas. Por este motivo, se considera que se obtiene un mejor resultado si se complementan ambas metodologías.
*Investigación no experimental			Capítulo 2: Marco contextual		
*Enfoque metodológico cualitativo			Capítulo 3: Marco conceptual		
*Estrategia de investigación: caso de estudio			Capítulo 4: Diseño de la metodología de investigación		
*Horizonte transversal			Capítulo 5: Descripción de la organización		
*Unidades de observación: muestra			Capítulo 6: Diagnóstico de la organización y su proceso de valor		
*Herramientas de recojo de información: Entrevistas a profundidad, observaciones participantes y no participantes, recopilación de documentos y registros.			Capítulo 7: Recomendaciones al proceso de producción de pallets especiales complejos de la maderera con un enfoque en procesos y lean manufacturing		

	PROBLEMA	OBJETIVO	METODOLOGÍA		
			VARIABLES	SUB CAPÍTULOS	CONCLUSIONES
CAP. 2 MARCO CONTEXTUAL	En relación al caso de estudio, las Pymes manufactureras de madera presentan diversas dificultades en sus procesos internos. Situación que impacta de forma negativa en su productividad, afectando en última instancia su competitividad, permanencia y crecimiento en un entorno empresarial cada vez más demandante	Describir el contexto de la organización caso de estudio (pymes, sector manufacturero y la industria maderera)		2.1. Pymes del Perú en los últimos 5 años	En relación al contexto de las Pymes, el sector manufacturero y la industria maderera en el Perú: El contexto de las pymes manufactureras de madera en el Perú conlleva diversos retos inherentes al estrato organizacional, al sector y la industria los cuales se asemejan a los identificados en el mundo, en Latinoamérica y específicamente en la Maderera. Estas empresas por lo general enfocan sus esfuerzos en las actividades diarias con el objetivo de obtener ganancias y a largo plazo rentabilidad, dejando de lado factores importantes como: visión estratégica, la innovación, los recursos humanos, el análisis de mercado, la gestión de procesos, el financiamiento, el abastecimiento, entre otros. El no enfocarse en estos aspectos provoca actividades que no generan valor, disminuyendo el valor competitivo de estas organizaciones en el mercado. Por este motivo, la subsistencia de este tipo de organizaciones peligra cada vez más en la actualidad, así como su competitividad en el mercado.
				2.2. Sector Manufacturero en el Perú	
				2.3. Industria Maderera en el Perú	

	PROBLEMA	OBJETIVO	METODOLOGÍA		
			VARIABLES	SUB CAPÍTULOS	CONCLUSIONES
CAP. 3 MARCO CONCEPTUAL	Los procesos de valor de la Maderera deben ser diagnosticados utilizando la teoría y herramientas relacionadas a la gestión de procesos y lean manufacturing para poder identificar las ineficiencias existentes	Presentar la metodología y herramientas de gestión de procesos y lean manufacturing pertinentes para el diagnóstico de la organización y del proceso de valor de la organización caso de estudio		3.1. Gestión de procesos	Respecto a las herramientas de gestión por procesos y lean manufacturing: Las herramientas elegidas desde la perspectiva de procesos y lean manufacturing para poder definir, diagnosticar y mejorar el proceso de valor de la organización fueron: brainstorming, diagrama de Pareto, causa efecto, flujograma, diagrama analítico del proceso, histograma, VSM y SIPOC. Estas herramientas resultaron pertinentes para la realidad de la organización y se consideran que pueden ser utilizadas para otro tipo de organizaciones por ser de carácter universal cuando el objetivo sea analizar un proceso dentro de estas. Sin embargo, cabe resaltar que se presentaron dificultades al momento de aplicar el “Diagrama Analítico del Proceso- DAP” y “Value Stream Mapping-VSM” debido a que estas herramientas no contemplan procesos que realizan actividades en simultáneo y solo contempla un flujo continuo. Este problema ocasionó dificultades en la medición de tiempo y la totalización de resultados; por este motivo, se buscó realizar cuadros donde se explicó gráficamente la distribución de las actividades, sus tiempos y la identificación de ineficiencias (demoras).
				3.1.1 Definición de procesos	
				3.1.2 Enfoque basado en procesos	
				3.1.3 Fases de la implementación de la gestión por procesos	
				3.1.4 Herramientas de mejora de procesos	
				3.1.5 Mejora continua	
				3.2. Lean manufacturing	
				3.2.1 Definición de lean manufacturing	
				3.2.2 Definición de desperdicios o MUDA	
				3.2.3 Principios de lean manufacturing	
				3.2.4 Definición de la herramienta Value Stream Mapping (VSM)	
	3. Investigaciones similares al objeto de estudio				

	PROBLEMA	OBJETIVO	METODOLOGÍA		
			VARIABLES	SUB CAPÍTULO	CONCLUSIONES
CAP. 4: DISEÑO DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	Para poder analizar la empresa desde el enfoque de procesos y lean manufacturing resulta necesario definir la metodología de investigación	Definir las herramientas de levantamiento de información para el análisis caso de estudio		4.1 Alcance de la investigación	En relación a las herramientas de levantamiento de información: Las herramientas utilizadas para el levantamiento de información fueron observación participante y no participante y entrevistas semiestructuradas. Con estas herramientas se pudo obtener información para poder implementar las herramientas de procesos y lean manufacturing. Inicialmente, se consideró que sería difícil obtener el compromiso y participación de los colaboradores; sin embargo, en el transcurso de la investigación se evidenció interés por participar y reportar problemas o deficiencias dentro de sus labores diarias. Asimismo, se concluye en la importancia de incluir observaciones participantes en caso se haga un análisis de procesos debido a que la perspectiva de los actores que participan en este proceso es fundamental para poder comprender todos los sucesos típicos y atípicos de un proceso.
				4.2 Diseño metodológico	
				4.2.1 Tipo de investigación	
				4.2.2 Enfoque metodológico	
				4.2.3 Estrategia de investigación	
				4.2.4. Horizonte temporal de investigación	
				4.3. Selecciones de unidades de observación	
				4.4. Herramientas de recojo de información	
				4.4.1. Entrevistas a profundidad	
				4.4.2 Observaciones participantes y no participantes	
				4.4.5 Recopilación de documentos y registros de la organización	
	4.5. Fases de la investigación				

	PROBLEMA	OBJETIVO	METODOLOGÍA		
			VARIABLES	SUB CAPÍTULOS	CONCLUSIONES
CAP. 5 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	La empresa no cuenta con un análisis interno ni externo que permita identificar los problemas que existentes y potenciales que podrían afectar su desarrollo	Describir la organización caso de estudio		5.1. Reseña Histórica	Respecto a la realidad actual de la Maderera, se evidencia debilidades en la gestión interna de la organización lo cual provoca los siguientes problemas: centralización de las funciones principales en el gerente, estrategias no delimitadas, inexistencia de procesos documentados, falta de seguridad de la planta, inexistencia de responsable de calidad, sistemas que no soportan la operación, inexistencia de relaciones estratégicas con proveedores, inexistencia de análisis de compras y ventas, alta rotación de colaboradores, entre otros. Todos estos problemas identificados, impactan directamente al proceso de producción, por este motivo se consideró necesario primero elaborar recomendaciones a nivel interno porque por más que se destinen recursos a mejorar el proceso de valor, si no se mantiene un equilibrio con la gestión interna de la organización, cualquier esfuerzo será en vano debido a que las organizaciones son sistemas de procesos interrelacionados e interconectados. Esto quiere decir, que cualquier otro proceso que no esté funcionando correctamente dentro de la organización producirá un impacto en el proceso de valor
				5.2. Descripción de la organización	

	PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	SUB CAPÍTULOS	
<p style="text-align: center;">CAP. 6 DIAGNÓSTICO DE LA ORGANIZACIÓN Y SU PROCESO DE VALOR</p>	<p>La Maderera no se ha enfocado en realizar un análisis exhaustivo del proceso de valor, lo cual impide que se puedan establecer mejoras al mismo.</p>	<p>Realizar el diagnóstico de la organización y el proceso de valor de la organización caso de estudio por medio de herramientas de enfoque de procesos y lean manufacturing</p>	<p>6.1.1. Variable Teórica: Estructura organizacional</p>	<p>6.1 Análisis interno de la organización</p>	<p>•En relación al diagnóstico del proceso de valor: Se evidenció efectivamente que presentaba ineficiencias en relación a tiempos de producción, lo cual desde la perspectiva del cliente y gerente era lo que se necesitaba mejorar. Sin embargo, no fue el único desperdicio identificado al momento de utilizar las diversas herramientas de gestión de procesos y lean manufacturing.</p>
			<p>*Organigrama</p>	<p>6.1.1. Organigrama</p>	<p>-La principal causa de la ineficiencia del proceso analizado desde la perspectiva de los 8 desperdicios de lean manufacturing es el tiempo de espera. Asimismo, desde la perspectiva de procesos, la principal causa de ineficiencia es la inexistencia de métodos de trabajo establecidos.</p>
			<p>Variables Específicas:</p>	<p>6.1.2. Análisis de Ventas</p>	<p>-Las herramientas DAP y VSM identifican que el subproceso cuello de botella es el de producción de tablas superiores y amarre.</p>
			<p>- División de áreas en la maderera</p>	<p>6.1.3. Análisis de Compras</p>	<p>-Las máquinas radiales 1 y 2 y despunteadora, si bien son destinadas a cumplir diferentes actividades, su función es idéntica, las cuales cortan por el largo a las tablas y tablillas. Estas máquinas, en conjunto con la máquina tupi, ocupan un espacio de 100m2. Cabe resaltar que la máquina tupi se encontró en capacidad ociosa en todas las visitas a la Maderera.</p>
			<p>- Número de áreas en la maderera</p>	<p>6.1.4 Análisis de las cinco fuerzas de Porter.</p>	<p>-El principal problema que afecta a los operarios es la falta de espacios para tránsito, almacenaje y, sobre todo, la incorrecta ubicación de materiales en proceso. Esta falla es atribuida al operario montacarguista/operador hidráulico; sin embargo, el no tener suficiente espacio para movimiento perjudica directamente su desempeño.</p> <p>-El proceso se detiene o no puede iniciar sin el correcto abastecimiento de materia prima. Esto se extiende a las estaciones de trabajo que se detienen por falta de inputs.</p>

	PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES		
				SUB CAPÍTULOS	
<p style="text-align: center;">CAP. 6 DIAGNÓSTICO DE LA ORGANIZACIÓN Y SU PROCESO DE VALOR</p>	<p>La Maderera no se ha enfocado en realizar un análisis exhaustivo del proceso de valor, lo cual impide que se puedan establecer mejoras al mismo.</p>	<p>Realizar el diagnóstico de la organización y el proceso de valor de la organización caso de estudio por medio de herramientas de enfoque de procesos y lean manufacturing</p>		6.1.5. Análisis FODA	<p>-No se tiene plasmado visualmente las actividades que se deben realizar en cada estación de trabajo. Asimismo, no existe una cultura de limpieza en las estaciones de trabajo presentándose excesivo desorden y mermas.</p> <p>-Falta de indicadores de cumplimiento o de defectos en el proceso que les permita medir su efectividad.</p> <p>-La falla de maquinaria es un problema que afecta la fluidez del proceso. Se requiere de técnicos externos para la reparación y mantenimiento de las máquinas. Asimismo, el conocimiento de la jefatura es muy básico en torno a mantenimiento.</p>
				6.1.6 Mapa de procesos	<p>-La actual distribución de la planta de operaciones no es favorable para el desarrollo de las operaciones, de acuerdo con lo informado por los operarios y lo observado en las visitas de campo.</p> <p>-El proceso de ensamblado sufre retrasos en tiempo debido que no se tienen especificaciones de calidad establecidas (medidas, exceso de ojos, rajaduras), permitiendo que productos en proceso defectuosos continúen el flujo hasta la etapa final.</p>

	PROBLEMA	OBJETIVO	METODOLOGÍA		
			VARIABLES	SUB CAPÍTULO	CONCLUSIONES
<p style="text-align: center;">CAP. 6 DIAGNÓSTICO DE LA ORGANIZACIÓN Y SU PROCESO DE VALOR</p>	<p>La Maderera no se ha enfocado en realizar un análisis exhaustivo del proceso de valor, lo cual impide que se puedan establecer mejoras al mismo.</p>	<p>Realizar el diagnóstico de la organización y el proceso de valor de la organización caso de estudio por medio de herramientas de enfoque de procesos y lean manufacturing</p>	- Nombres de las áreas en la maderera	6.2. Análisis del proceso de valor	
			- Lista de puestos por área de la maderera	6.2.1 Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales mediante un flujograma	
			- Número de puestos por área	6.2.2 Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales por medio del SIPOC	
			6.1.2. Variable Teórica: Esquema de procesos	6.2.3 Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales por medio del diagrama Ishikawa	
			*Mapa de procesos	6.2.4 Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales por medio del Value Stream Mapping	
			Variables Específicas:	6.2.5 Análisis del proceso actual de producción de pallets especiales por medio del Diagrama Analítico del Proceso (DAP)	
			*Lista de procesos de la organización		
			*Lista de procesos por tipo (estratégico, claves y de apoyo)		
			*Interrelaciones entre procesos.		

	PROBLEMA	OBJETIVO	METODOLOGÍA		
			VARIABLES	SUB CAPÍTULOS	CONCLUSIONES
<p style="text-align: center;">CAP. 6 ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA ORGANIZACIÓN Y SU PROCESO DE VALOR</p>	<p>La Maderera no se ha enfocado en realizar un análisis exhaustivo del proceso de valor, lo cual impide que se puedan establecer mejoras al mismo.</p>	<p>Realizar el diagnóstico de la organización y el proceso de valor de la organización caso de estudio por medio de herramientas de enfoque de procesos y lean manufacturing</p>	<p>6.1.3. Variable Teórica: Ventas</p>		
			*Diagrama Pareto		
			<p>Variables Específicas:</p>		
			- Principales productos		
			- Principales clientes		
			<p>6.1.4. Variable Teórica: Compras</p>		
			*Diagrama Pareto		
			<p>Variables Específicas:</p>		
			- Principales compras		
			- Principales proveedores		
			<p>6.1.5. Variable Teórica: Análisis Interno</p>		
			*FODA		
			<p>Variables Específicas:</p>		
			-Fortalezas		
			-Debilidades		
			-Oportunidades		
			-Amenazas		
<p>6.1.6. Variable Teórica: Análisis de mercado</p>					
*PORTER					
<p>Variables Específicas:</p>					
-Poder de negociación de los proveedores					
-Amenaza de productos sustitutos					
- Poder de negociación de los compradores o clientes					
-Amenaza de nuevos entrantes					
-Rivalidad entre competidores					

	PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES		
<p style="text-align: center;">CAP. 7 RECOMENDACIONES AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PALLETS ESPECIALES COMPLEJOS DE LA MADERERA CON UN ENFOQUE EN PROCESO Y LEAN MANUFACTURING</p>	<p>La Maderera no se ha enfocado en realizar un análisis exhaustivo del proceso de valor, lo cual impide que se puedan establecer mejoras al mismo.</p>	<p>Evaluar oportunidades de mejora en torno al proceso de valor de la organización caso de estudio.</p>	<p>7.1.Recomendaciones desde la perspectiva interna</p>	<p>•Respecto a las recomendaciones al proceso de valor:</p>	
			<p>7.1.1 Recomendaciones cinco fuerzas de Porter</p>	<p>-La metodología de las 5S se debe implementar como un primer paso para iniciar un proceso de mejora continua, ya que este es un cambio en la forma de trabajar relacionado a orden y limpieza.</p>	
			<p>7.1.2. Matriz FODA DODA</p>		
			<p>7.1.3. Recomendaciones mapa de procesos</p>	<p>-El implementar la tabllera múltiple que sustituya a los radiales y a la despunteadora, tiene un impacto positivo en reducción de mano de obra, espacios de trabajo mejor distribuidos, aumento de productividad en la actividad de perfilado de tablas, reducción del tiempo de operación en el subproceso de producción de tablas superiores y amarre. Asimismo, impactará positivamente en otros procesos productivos que requieran de tablas.</p>	
			<p>7.2. Recomendaciones al proceso de producción de pallets especiales complejos</p>		
			<p>7.2.1. Adquisición de nueva maquinaria y reubicación</p>		
			<p>7.2.2. Implementación de la herramienta 5S como base del cambio</p>		
<p>7.2.3. Asegurar la gestión del mantenimiento de las maquinarias.</p>					

	PROBLEMA	OBJETIVO	SUB CAPÍTULOS		
			VARIABLES		
<p style="text-align: center;">CAP. 7 RECOMENDACIONES AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PALLETS ESPECIALES COMPLEJOS DE LA MADERERA CON UN ENFOQUE EN PROCESO Y LEAN MANUFACTURING</p>	<p>La Maderera no se ha enfocado en realizar un análisis exhaustivo del proceso de valor, lo cual impide que se puedan establecer mejoras al mismo.</p>	<p>Evaluar oportunidades de mejora en torno al proceso de valor de la organización caso de estudio.</p>	7.2.4. Sistema continuo de control de producción	<p>-Se concluye que con la implementación de las recomendaciones se podrá cumplir con la misión establecida por la organización: Satisfacer en tiempo y forma las necesidades del mercado con productos de calidad, a través del desarrollo de alianzas estratégicas con nuestros proveedores. Así como los objetivos: Mejorar los tiempos de atención para los clientes, establecer alianzas estratégicas con proveedores, entregar productos de calidad y crecer organizacionalmente.</p>	
			7.2.5. Eliminación de desperdicios.		
			7.3 Diagramas de análisis del proceso propuesto		
			7.3.1. Organigrama		<p>-De acuerdo al cambio planteado al flujo de producción, se pasó de un tipo de producción por lotes a un flujo continuo, logrando reducir el tiempo de producción de pallets especiales complejos en 9 horas (de 69 horas a 60 horas). De esta manera, se concluye que el tiempo que se ahorra trabajando con un flujo continuo de producción, le permitirá producir más pallets en menor tiempo, cumplir con el tiempo pactado de entrega al cliente e incluir la actividad de tratamiento térmico para la totalidad de pallets.</p>
			7.3.2. Lay out propuesto		
			7.3.3. Flujograma propuesto		

	PROBLEMA	OBJETIVO	SUB CAPÍTULOS	
			VARIABLES	
<p style="text-align: center;">CAP. 7 RECOMENDACIONES AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PALLETS ESPECIALES COMPLEJOS DE LA MADERERA CON UN ENFOQUE EN PROCESO Y LEAN MANUFACTURING</p>	<p>La Maderera no se ha enfocado en realizar un análisis exhaustivo del proceso de valor, lo cual impide que se puedan establecer mejoras al mismo.</p>	<p>Evaluar oportunidades de mejora en torno al proceso de valor de la organización caso de estudio.</p>	7.3.4. VSM propuesto	<p>-Disminuir el tiempo de producción de pallets de 6 días o 69 horas laborales a 5 días con 60 horas para producir la misma cantidad (400 pallets). -Atender mayor cantidad de pedidos y lograr ventas hasta por S/. 1,228,032 aproximadamente (20% más que con el proceso actual de la Maderera). -Reducir costos que le permitan generar un margen mayor hasta por 26% que el inicial S/. 446,560 logrando un margen de S/. 633,600 aproximadamente.</p>
			7.3.5. DAP propuesto	
			7.4. Cuadro comparativo de los resultados	
			7.4.1. Cuadro comparativo DAP	
			7.4.2. Cuadro de comparativo VSM	
			7.5. Impacto económico de la mejora en el proceso	

Tabla A2: Matriz de operacionalización

PROBLEMA CENTRAL	OBJETIVO ESPECIFICO	PREGUNTA GENERAL	VARIABLES GENERALES	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE LA VARIABLE	CONCEPTO OPERACIONAL DE LAS HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE VARIABLES GENERALES	INDICADORES POR HERRAMIENTA	FUENTES PARA RECOJO DE INFORMACIÓN
La Maderera no se ha enfocado en realizar un análisis exhaustivo del proceso de producción de pallets (proceso de valor), lo cual impide que se puedan establecer mejoras al mismo.	Analizar el proceso productivo de pallets de la Maderera utilizando un enfoque de procesos y lean manufacturing	¿Cómo un enfoque en procesos y lean manufacturing puede contribuir en el análisis del proceso de valor de la organización caso de estudio?	Proceso de producción de pallets en la Maderera	Mapa de Procesos	Una vez identificados los procesos de la organización, se debe realizar un mapa de procesos, que es una representación gráfica, donde se agrupan los procesos de acuerdo al criterio de la organización (Beltrán et. al., 2009) o de acuerdo a modelos preestablecidos. Uno de los beneficios del paso de clasificación o agrupación es que permitirá una mayor representatividad del mapa de proceso. Además, otro beneficio es el conocimiento de los tipos de procesos, lo cual ofrece la claridad necesaria para identificar prioridades y no perder de vista el objetivo meta del sistema de gestión en el que se esté aplicando la gestión por procesos (Moreira, 2007).	*Lista de procesos de la organización *Lista de procesos por tipo (estratégico, claves y de apoyo) *Interrelaciones entre procesos.	*Entrevista grupal semi estructurada con los principales actores de la organización para la elaboración del mapa de procesos

PROBLEMA CENTRAL	OBJETIVO ESPECIFICO	PREGUNTA GENERAL	VARIABLES GENERALES	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE LA VARIABLE	CONCEPTO OPERACIONAL DE LAS HERRAMIENTAS DE ANALISIS DE VARIABLES GENERALES	INDICADORES POR HERRAMIENTA	FUENTES PARA RECOJO DE INFORMACIÓN
La Maderera no se ha enfocado en realizar un análisis exhaustivo del proceso de producción de pallets (proceso de valor), lo cual impide que se puedan establecer mejoras al mismo.	Analizar el proceso productivo de pallets de la Maderera utilizando un enfoque de procesos y lean manufacturing	¿Cómo un enfoque en procesos y lean manufacturing puede contribuir en el análisis del proceso de valor de la organización caso de estudio?	Proceso de producción de pallets en la Maderera	Diagrama de flujo de procesos	Esta herramienta sirve para representar los procesos por medio de un gráfico, en donde hay símbolos que representan las actividades que lo componen y cómo estas se unen entre sí para ver cuál es la dirección del proceso. Asimismo, identifica a los actores que forman parte del proceso para identificar ¿qué se hace? y ¿quién lo hace?	*Lista de subprocesos *Lista de actividades que se realizan por etapa del proceso *Lista de actores que intervienen en el proceso	*Entrevista individual semi-estructurada al Jefe de administración y producción *Observación participante y no participante al proceso de producción de pallets
La Maderera no se ha enfocado en realizar un análisis exhaustivo del proceso de producción de pallets (proceso de valor), lo cual impide que se puedan establecer mejoras al mismo.	Analizar el proceso productivo de pallets de la Maderera utilizando un enfoque de procesos y lean manufacturing	¿Cómo un enfoque en procesos y lean manufacturing puede contribuir en el análisis del proceso de valor de la organización caso de estudio?	Proceso de producción de pallets en la Maderera	Diagrama Causa-Efecto o Ishikawa	De acuerdo con Fukui et al. (2003 citado en Novillo et al., 2017), el Diagrama de Ishikawa "es una herramienta muy simple de identificar e interpretar y más aún efectiva, dentro de ella se analizan las causas acordes a un problema y los efectos que con ella trae y pueden ser controlables, empezando desde un problema de caseros hasta de mayor magnitud de una empresa" (p.5). Los dos aspectos básicos de esta herramienta son ordenar y profundizar las causas y los efectos del problema propuesto, analizando de donde provienen y cómo se provocaron	*Lista de problemas del proceso de producción de pallets *Lista de causas raíces de los problemas del proceso de producción de pallets	*Entrevista grupal a representantes que intervienen en el proceso de producción de pallets

PROBLEMA CENTRAL	OBJETIVO ESPECIFICO	PREGUNTA GENERAL	VARIABLES GENERALES	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE LA VARIABLE	CONCEPTO OPERACIONAL DE LAS HERRAMIENTAS DE ANALISIS DE VARIABLES GENERALES	INDICADORES POR HERRAMIENTA	FUENTES PARA RECOJO DE INFORMACIÓN
La Maderera no se ha enfocado en realizar un análisis exhaustivo del proceso de producción de pallets (proceso de valor), lo cual impide que se puedan establecer mejoras al mismo.	Analizar el proceso productivo de pallets de la Maderera utilizando un enfoque de procesos y lean manufacturing	¿Cómo un enfoque en procesos y lean manufacturing puede contribuir en el análisis del proceso de valor de la organización caso de estudio?	Proceso de producción de pallets en la Maderera	Diagrama Analítico de procesos (DAP)	El Diagrama Analítico de Procesos es una representación gráfica de la secuencia que deben seguir las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos, así como tiempos, distancias y costos que existen durante un proceso o procedimiento. Esta herramienta permite responder las siguientes preguntas: ¿cuál es el número de operaciones que se realizan? ¿cuál es el tiempo parcial y total del proceso? ¿cuáles son las principales esperas que se detectan? ¿cuáles es la distancia que existe entre cada actividad? ¿cuántos transportes hay que realizar? ¿cuántos almacenamientos hay que realizar? ¿cuántas actividades de control se realizan en el proceso?	*Lista total de actividades que se realizan en el proceso *Número total de actividades que se realizan por proceso *Número de días en promedio que toma el ciclo del proceso *Número de días en promedio que representan las demoras que existen en un proceso *Porcentaje de eficiencia del proceso con respecto al tiempo del ciclo del proceso *Número de días promedio que toma el proceso	*Observación participante y no participante a las cinco etapas del proceso de producción de pallets

PROBLEMA CENTRAL	OBJETIVO ESPECIFICO	PREGUNTA GENERAL	VARIABLES GENERALES	HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE LA VARIABLE	CONCEPTO OPERACIONAL DE LAS HERRAMIENTAS DE ANALISIS DE VARIABLES GENERALES	INDICADORES POR HERRAMIENTA	FUENTES PARA RECOJO DE INFORMACIÓN
La Maderera no se ha enfocado en realizar un análisis exhaustivo del proceso de producción de pallets (proceso de valor), lo cual impide que se puedan establecer mejoras al mismo.	Analizar el proceso productivo de pallets de la Maderera utilizando un enfoque de procesos y lean manufacturing	¿Cómo un enfoque en procesos y lean manufacturing puede contribuir en el análisis del proceso de valor de la organización caso de estudio?	Proceso de producción de pallets en la Maderera	Diagrama SIPOC	Es un diagrama o registro visual que muestra, de manera detallada las actividades de un determinado proceso. Este diagrama describe a los proveedores, las entradas, los procesos, las salidas, los clientes y las medidas de control que conforman cada actividad o etapa de un proceso principal.	<ul style="list-style-type: none"> *Lista de actividades del proceso *Lista de clientes internos *Lista de las entradas *Lista de las salidas *Lista de los clientes *Lista de medidas de control 	*Observación participante y no participante del proceso de producción de pallets
La Maderera no se ha enfocado en realizar un análisis exhaustivo del proceso de producción de pallets (proceso de valor), lo cual impide que se puedan establecer mejoras al mismo.	Analizar el proceso productivo de pallets de la Maderera utilizando un enfoque de procesos y lean manufacturing	¿Cómo un enfoque en procesos y lean manufacturing puede contribuir en el análisis del proceso de valor de la organización caso de estudio?	Proceso de producción de pallets en la Maderera	Value Stream Mapping (VSM)	El Value Stream Mapping es una herramienta que presenta información gráfica de todos los elementos que conforman un proceso (producción e información). De esta forma, un VSM muestra, a través de indicadores, la situación actual de la organización y con ella los problemas más resaltantes. Estos procesos que no agreguen valor o presenten dificultades para que el flujo corra de forma eficiente, serán los que deberán ser cambiados en el mapeo de procesos (Socconini, 2008, Rajadell & Sánchez, 2010, citado en Martínez, 2016).	<ul style="list-style-type: none"> *Tiempo de ciclo (TC) *Número de máquinas (NM) *Número de personas (NP) *Porcentaje de fiabilidad (PF) *Tiempo disponible por trabajador (TD) *Lead Time (LT) *Tiempo Bruto de Producción *Paradas Programadas *Tiempo de producción *Tack Time 	*Observación participante y no participante a las cinco etapas del proceso de producción de pallets

ANEXO B: Problemas identificados en el sector Manufacturero

Tabla B1: Problemas identificados en el sector Manufacturero.

Problemas que enfrenta el sector Manufacturero	Descripción
1. Costos del capital humano superior al de los mercados asiáticos	En el caso de China, los sueldos pueden llegar a ser una décima parte que en el mercado europeo. Es por ello, que este país tiene una ventaja en industrias en que la producción es intensiva en mano de obra.
2. La existencia de rigideces laborales que generan altos sobrecostos	El alto grado de rigidez en el Perú impide que las empresas puedan hacer frente a los costos exigidos por las normas laborales, lo cual incentiva la informalidad. Entre los 5 temas que no incentivan el contrato formal se encuentran: a) RMV: 1.8 millones de personas percibe un salario menor a la RMV, lo cual se refleja en la baja productividad de los mismos. b) CTS, vacaciones: El Perú tiene los costos más altos de la región. c) Indemnización por despido: En el Perú se alcanza una remuneración y media por cada año de servicio. En el 94% de los países del mundo es menor. d) Contratos indefinidos: La legislación peruana prohíbe la contratación a plazo fijo para labores permanentes, cuando el 59% de los otros países sí lo permite.
3. Déficit en mano de obra calificada	De acuerdo con un informe de ManpowerGroup, se evidenció que el 46% de empleadores tienen dificultades para cubrir vacantes, y 56% tienen que recurrir al talento interno. Entre los principales motivos se encuentran la falta de experiencia, falta de competencias técnicas, falta de candidatos disponibles y búsqueda de compensación más alta. Por otro lado, los perfiles más difíciles de encontrar para las empresas son los técnicos, soportes administrativos, ingenieros, representantes de ventas, producción/operarios de máquinas, etc.
4. Escaso contenido tecnológico	Adoptar nuevas tecnologías en los procesos productivos puede repercutir positivamente en la productividad de una organización, al poder absorber trabajadores y recursos que hoy se emplean con baja productividad. Sin embargo, en el Perú existe escasa inversión en tecnología.
5. Bajo valor agregado de los bienes producidos localmente	La falta de valor agregado en los productos nacionales impide el posicionamiento de los mismos en el mercado tanto nacional como internacional. Por ejemplo, China puede ofrecer productos similares a los nuestros, pero a mejores precios.

Adaptado de: PRODUCE (2017).

ANEXO C: Entrevista grupal semi estructurada a expertos en calidad, manufactureras de madera y Pymes CITEMadera

Tabla C1: Ficha técnica de entrevista grupal semi estructurada a expertos en calidad, manufactureras de madera y Pymes CITEMadera

Título	Descripción
1. Ámbito del estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Expertos en calidad, manufactureras de madera y Pymes
2. Participantes	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe del área de desarrollo e innovación: Enrique Gómez García • Analista de asistencia técnica: Jorge Huamán • Investigadoras
3. Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el contexto de las organizaciones que optan por un enfoque de mejora continua por medio de los servicios brindados por CITEMadera. • Identificar y entender las mejores prácticas para implementar una consultoría basada en mejora continua en las pymes de Lima. • Reconocer qué beneficios se lograron en las organizaciones posterior a la implementación de herramientas de mejora continua.
4. Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • La entrevista se realizó en un lapso de 60 - 120 minutos.
5. Relevancia	<ul style="list-style-type: none"> • CITEMadera es una institución que cuenta con amplia experiencia en la aplicación de mejora continua en MIPYMEs en el Perú. • La información brindada por los especialistas es indispensable para comprender la viabilidad y los resultados que se logran con su aplicación. • Asimismo, comprender los retos y oportunidades que conlleva la implementación de la misma en las pymes manufactureras de madera.
6. Variables de estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Pymes • Mejora Continua • Mejora de procesos • Productividad • Calidad
7. Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender sobre el contexto y los retos que atraviesan las pymes manufactureras de madera. • Comprender los beneficios de implementar un enfoque de mejora continua en las organizaciones. • Profundizar y entender cuáles son las herramientas que utiliza el instituto para su aplicación.

➤ **Guía de preguntas:** Entrevista semi estructurada con el gerente general de la Maderera.

Entrevista N°1

Entrevistador: Ana Lucía, Andrea y Olenka

Fecha: 22/03/18

Presentación: Buenas tardes, mi nombre es Olenka/Andrea/Ana Lucía, somos estudiantes de la FGAD de la PUCP. El objetivo de esta reunión es conocer a profundidad en qué consiste el servicio de consultoría de mejora continua que ofrece CITEMadera, el contexto de las organizaciones que lo solicitan, las mejores prácticas para implementar la consultoría y los

beneficios que se obtienen de implementarla. Nosotras plantearemos una serie de preguntas abiertas, las cuáles servirán para identificar lo previamente mencionado.

Tabla C2: Guía de preguntas

#	Preguntas	Acciones	Continuidad	Objetivo
1	Ilústretnos, por favor, ¿En qué consiste su consultoría de mejora continua aplicada a PYMES?	Ir a la pregunta 2	2	Conocer en qué consiste la consultoría de mejora continua aplicada a PYMES
2	¿Podría hablarnos sobre las PYMES que han aplicado la consultoría de mejora continua en sus procesos y los principales resultados logrados?	Ir a la pregunta 3	3	Identificar cuáles son los principales beneficios de aplicar la consultoría de mejora continua
3	¿Cuáles son los pasos que ustedes siguen para la implementación de la consultoría de mejora continua?	Ir a la pregunta 4	4	Identificar cuáles son los pasos que siguen para la implementación de la consultoría de mejora continua
4	¿Cuáles son los requisitos que deben cumplir las PYMES para aplicar a la consultoría de mejora continua?	Ir a la pregunta 5	5	Conocer los requisitos que deben cumplir las empresas para aplicar a la consultoría de mejora continua
5	Indicar el costo aproximado de la implementación de la consultoría de mejora continua.	Ir a la pregunta 6	6	Identificar cuánto cuesta implementar la consultoría de mejora continua
6	¿Cuánto tiempo demora todo el proceso de implementación?	Ir a la pregunta 7	7	Identificar cuánto demora la implementación de la consultoría de mejora continua
7	¿Cuáles son los principales beneficios de aplicar mejora continua en PYMES manufactureras de madera?	Ir a la pregunta 8	8	Conocer cuáles son los principales beneficios de aplicar mejora continua en PYMES manufactureras de madera
8	¿Qué tipo de análisis previo de procesos de la organización se realiza antes de la propuesta de mejora continua?	Ir a la pregunta 9	9	Identificar si se realiza un análisis previo de procesos antes de implementar una propuesta de mejora continua
9	¿Qué metodologías de mejora continua han aplicado en las PYMES?	Ir a la pregunta 10	10	Conocer las metodologías de mejora continua que se implementan en la consultoría
10	¿Cuál es la relevancia del compromiso de los mandos altos, mandos medios y los obreros?	Ir a la pregunta 11	11	Conocer que tan relevante es el compromiso de los colaboradores
11	¿Qué feedback han recibido de los dueños de las PYMES	Ir a la pregunta 12	12	Identificar cuál ha sido el feedback de los clientes
12	¿Nos podría ilustrar con algún caso que no haya podido ejecutarse correctamente la mejora continua?	FIN	FIN	Identificar si existen casos en los que no se pudo implementar la consultoría de mejora continua y los motivos.

ANEXO D: Cuadro de hallazgos relevantes de la entrevista semi estructurada a expertos en calidad, manufactureras de madera y Pymes CITEMadera

El objetivo de esta entrevista fue conocer a profundidad en qué consiste el servicio de consultoría de mejora continua que ofrece CITEMadera, el contexto de las organizaciones que lo solicitan, las mejores prácticas para implementar la consultoría y los beneficios que se obtiene de implementarla. A continuación, se muestran los principales hallazgos:

Tabla D1: Hallazgos relevantes de la entrevista semi estructurada a expertos en calidad, manufactureras de madera y Pymes CITEMadera

Variables de análisis	Detalle
Características de los clientes de CITEMadera	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría son empresas familiares con algunos dueños/gerentes con estudios superiores o universitarios o diplomados. Mayormente están constituidas por miembros conocidos como primos, hermanos o tíos. Asimismo, es la primera vez de estas personas con una consultoría en 5S.
Servicios que ofrecen	<ul style="list-style-type: none"> • El servicio que ofrecen es de asistencia técnica o consultoría, lo cual consiste en dar herramientas de gestión a la empresa para que mejoren sus procesos productivos. A continuación, los servicios que brinda CITEMadera: <ul style="list-style-type: none"> ○ 5S ○ Distribución de planta: mejorar el ordenamiento de las máquinas ○ Gestión de costos: revisar los estados financieros, balance general, estado de ganancias y pérdidas ○ Gestión de calidad ○ Mejora de procesos ○ Programa SCOR • Adicionalmente, aplican la herramienta PHVA en todo el proceso de elaboración de la consultoría, el cual consiste en: <ul style="list-style-type: none"> ○ Planear: Hacer el plan de acción ○ Hacer: Buscar que las empresas hagan las cosas ○ Controlar: Verificar que hagan las tareas que se les programa ○ Actuar: Corregir los errores y recibir feedback de CITEMadera
Etapas de la consultoría	<ul style="list-style-type: none"> • Primero, los consultores de CITEMadera realizan una visita diagnóstica a las empresas para encontrar sus principales problemas. • Por lo general todas las empresas se encuentran en desorden total, por lo que primero se ofrece el servicio de las 5S antes que cualquier otro servicio. • Luego de realizar el diagnóstico e identificar el problema, se realiza una propuesta técnico económica, en la cual se detalla cuáles son los productos que ofrecen en función a las horas que se necesitan para aplicar la consultoría. • Segundo, se propone una fase de capacitación, que consiste en la sensibilización de los operarios explicándoles las 5S, paso a paso, y casos de éxito de otras empresas para que puedan entender cuál es el beneficio de aplicar esta herramienta.

Variables de análisis	Detalle
	<ul style="list-style-type: none"> • CITEMadera realiza talleres para el gerente, jefe y dos obreros durante dos días en dónde se visualizan los problemas de la organización a través de dinámicas. • Después de esto, el grupo termina conociendo mejor los problemas que atraviesa su organización y tienen como misión comunicar esto a los demás miembros. Para el día 2, se puede observar que hay un cambio de pensamiento y una motivación por implementar las 5S. • Tercero, después de las capacitaciones de 5S, se realizan visitas a campo, se asignan tareas a cada personal, y luego de 15 días se realizan visitas para certificar que hayan cumplido con los acuerdos. La asignación de tareas cuenta con un registro donde figuran las tareas y firma el consultor y el empleado. • Cuarto, luego de culminadas las visitas, se levantan indicadores que servirán a la empresa para medir los resultados que son los siguientes: espacio recuperado cuantificado en planta, tiempo recuperado, retorno económico de mermas vendidas como chatarra, y la eliminación de movimientos innecesarios.
Herramientas utilizadas en la consultoría	<ul style="list-style-type: none"> • Tratan de utilizar herramientas sencillas, utilizan la observación del trabajo. Verifican cuantas piezas utilizan, cómo es el lugar de trabajo, qué es lo que hacen los trabajadores. • Sin embargo, no toman tiempos específicos para medir esto de forma posterior. Indican que el tomar tiempos vuelve más extenso el trabajo y al mismo tiempo incrementa el costo, situación a la que no quieren llegar debido a que los empresarios de las PYMES buscan una consultoría rápida y barata. • Por otro lado, es verdad que los empresarios normalmente piden un estudio de tiempo, pero el tiempo está relacionado con mejora de procesos y no con 5S. La mejora de procesos es un producto distinto al que ofrecen como 5S.
Importancia de las herramientas para medir resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Los talleres empiezan trabajando con los altos mandos, enseñándoles herramientas sencillas de medición que puedan transmitirse fácilmente a los operarios. • El riesgo de utilizar herramientas de medición muy complejas en toda la consultoría puede ser visto como una auditoría y no como un apoyo, lo que lograra no interiorizar el trabajo de forma correcta. • Los expertos de CITEMadera, comentaron que además utilizan herramientas como flujo de proceso, determinación de tiempos críticos, check list, tarjetas rojas y Pareto.
Módulos de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • CITEMadera en conjunto con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), ofrece el programa SCOR, que consiste en crear empresas responsables y sostenibles. • Este programa cuenta con 5 módulos. El primer módulo (M1) es el obligatorio y es el de comunicación y cooperación en el lugar de trabajo, donde se trabaja la herramienta 5S. Después de trabajar en ese módulo, se puede pasar a cualquiera de los otros 4 módulos que restan. Por este motivo, comenzar por las 5S, es una condición para que se migre a otra herramienta de calidad. • Luego el módulo 2 (M2), es el módulo de la Calidad, donde se elige un proceso recurrente. En este módulo se busca sensibilizar al colaborador con su cliente interno y se utiliza la herramienta checklist, donde hay una serie de preguntas como: ¿Cómo quieres que te entregue las piezas? ¿Que ya estén armadas? ¿Bien lijadas? Esta es una forma de establecer acuerdos de servicios entre los clientes internos.
Objetivos de la consultoría	<ul style="list-style-type: none"> • El objetivo de la consultoría de 5S, es conseguir equipos auto gestionados, conformados por la alta gerencia, jefaturas y obreros, dentro de las empresas, para que ellos puedan continuar la labor, y que no desaparezca cuando acabe la consultoría o asistencia técnica.

Variables de análisis	Detalle
Indicadores de CITEMadera (5S)	<ul style="list-style-type: none"> • Los indicadores que implementan son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Número de reuniones (gerentes, jefes, operarios) ○ Número de sugerencias ○ Número de mejoras implementadas ○ Número de proyectos ○ Ausentismo ○ Rotación de personal. • En un inicio los empresarios se encuentran interesados en los indicadores y todos esperan normalmente que se hable de rentabilidad o costos, pero esto no puede suceder si es que antes no se ha cumplido con los indicadores de asistencia. Se debe enfocar principalmente en las personas, ya que no se van a obtener mejores procesos sin ellos, ya que son la base del cambio
Aplicar las 5S como primer paso y su importancia	<ul style="list-style-type: none"> • Recién se puede tratar un tema de calidad cuando se tiene las 5S aplicadas. • No se puede pensar en calidad cuando se tiene un lugar de trabajo desordenado. Un lugar desordenado impide al trabajador cumplir con sus tiempos. Cuando los expertos de CITEMadera realizan visitas, observan la forma en la que diariamente se desenvuelve cada tarea. Un trabajador que no tiene noción alguna de calidad o mejora continua no puede comenzar a pensar en la mejora de un proceso. • Las 5s pueden ser aplicadas en áreas administrativas y de producción. Normalmente los gerentes piden que solo sea a la productiva porque piensan que sus áreas administrativas son ordenadas. • Sin embargo, en muchas ocasiones, los expertos de CITEMadera comentan que han tenido que intervenir en áreas como secretaría o ventas para que estos tengan un mejor manejo de sus recursos. Asimismo, priorizan las áreas en donde se pueda aplicar las 5S de forma rápida. • La implementación de la consultoría 5S contempla 12 visitas y una duración de 6 meses aproximadamente.
Limitantes de la consultoría	<ul style="list-style-type: none"> • La consultoría resulta problemática siempre por la particularidad de cada empresa. Un ejemplo fue un caso donde se capacitó correctamente a los obreros con charlas informativas de 5S. Al término, los obreros se encontraban motivados y con muchas ganas de aplicar la metodología. Como siguiente paso, estos indicaron que necesitaban escobas para mejorar su área de trabajo y mantenerla limpia; sin embargo, cuando fueron solicitadas al gerente, fueron negadas, desmotivando a los obreros. Esto demostró que hay empresarios que suelen cometer errores, afectando el proceso de cambio. • Otro ejemplo, es el caso en que una empresa contrató un servicio con otra entidad que les ofreció el servicio Score. Esta consistía en una visita de 3 horas, pero que al final no se vieron cambios en la organización. Cuando CITEMadera les ofreció el servicio, el empresario no se encontraba convencido. Esto demuestra que una primera mala experiencia, puede provocar que en un futuro el empresario considere que la contratación no sea una buena inversión.
Relevancia de altos mandos	<ul style="list-style-type: none"> • Por lo general, la forma de pensar de la gerencia es una limitante, estos quieren que todo se solucione rápido. • CITEMadera indica que es fundamental la participación y respaldo de los gerentes, además de tener el acompañamiento de algún supervisor en todas las sesiones de trabajo. • La gerencia cree que los resultados se verán a corto plazo, por lo que CITEMadera ha tenido que conversar con ellos de manera informal para poder demostrarles la importancia de aplicar técnicas de orden y limpieza antes de querer enfocarse en la mejora de un proceso productivo.

Variables de análisis	Detalle																																																								
Principales resultados a empresas en que se aplicó mejora continua	<ul style="list-style-type: none"> Un ejemplo otorgado fue una empresa manufacturera de madera en San Juan de Lurigancho, la cual fabricaba tendales y caballetes. Aplicar la primera S, que es la clasificación, consistió en que los obreros elaboraran armarios para guardar sus herramientas, lo cual resultó en ahorro de espacio. En la segunda S, que es ordenamiento, los obreros determinaron el lugar de sus herramientas, con ello ganaron tiempo porque ya conocían su ubicación. En la tercera S, todos los elementos sobrantes luego de la clasificación pudieron venderse y obtener un retorno. La principal mejora que se observó es el clima laboral, debido a que la limpieza en el espacio donde trabajan resulta motivadora. En algunos casos han realizado espacios de reuniones con material reciclado. A pesar que el clima laboral mejora, aun no se ha podido explicar el alto nivel de ausentismo laboral que caracteriza a este tipo de empresas. 																																																								
Requisitos que deben cumplir las empresas para aplicar a la consultoría de mejora continua	<ul style="list-style-type: none"> Que sean empresas constituidas con número de RUC o personas naturales. Sin cantidad mínima de empleados. 																																																								
Visión de CITEMadera	<ul style="list-style-type: none"> La visión de CITEMadera antes se enfocaba en ofrecer a las empresas los servicios con los que contaban; sin embargo, ahora primero se enfocan en entender cuál es el real problema de la empresa y qué es lo que necesita. Principalmente porque el cliente solía contratar servicios que no eran su necesidad real. 																																																								
Existencia de medición a través de las ventas	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar procesos dentro de una organización no significa que esto impactará positivamente en un incremento de ventas. A pesar que CITEMadera ofrece consultorías sobre este tema, es una asesoría diferente a la de mejora continua. 																																																								
¿Costo aproximado de la consultoría de 5S?	<ul style="list-style-type: none"> A continuación, se presenta el tarifario de precios de CITEMadera: <table border="1" data-bbox="448 1267 1222 1630"> <thead> <tr> <th colspan="4">Servicio de Capacitación</th> </tr> <tr> <th>Código</th> <th>Denominación del Servicio</th> <th>Unidad de Medida</th> <th>Valor de Venta (soles)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Capacitación con materiales ¹</td> <td>Hora</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Capacitación sin materiales ¹</td> <td>Hora</td> <td>6,5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Desarrollo de cursos a medida</td> <td>Hora</td> <td>85,5</td> </tr> <tr> <th colspan="4">Servicio de Asistencia Técnica</th> </tr> <tr> <th>Código</th> <th>Denominación del Servicio</th> <th>Unidad de Medida</th> <th>Valor de Venta (soles)</th> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Asistencia Técnica ¹</td> <td>Hora</td> <td>44</td> </tr> <tr> <th colspan="4">Servicio de Información Especializada</th> </tr> <tr> <th>Código</th> <th>Denominación del Servicio</th> <th>Unidad de Medida</th> <th>Valor de Venta (soles)</th> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Compendio</td> <td>Unidad</td> <td>21,6</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Guía de Contenidos</td> <td>Unidad</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Guía Metodológica</td> <td>Unidad</td> <td>21,4</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Muestrario de Madera de 20 especies</td> <td>Unidad</td> <td>92,6</td> </tr> </tbody> </table>	Servicio de Capacitación				Código	Denominación del Servicio	Unidad de Medida	Valor de Venta (soles)	1	Capacitación con materiales ¹	Hora	10	2	Capacitación sin materiales ¹	Hora	6,5	3	Desarrollo de cursos a medida	Hora	85,5	Servicio de Asistencia Técnica				Código	Denominación del Servicio	Unidad de Medida	Valor de Venta (soles)	4	Asistencia Técnica ¹	Hora	44	Servicio de Información Especializada				Código	Denominación del Servicio	Unidad de Medida	Valor de Venta (soles)	5	Compendio	Unidad	21,6	6	Guía de Contenidos	Unidad	21	7	Guía Metodológica	Unidad	21,4	8	Muestrario de Madera de 20 especies	Unidad	92,6
Servicio de Capacitación																																																									
Código	Denominación del Servicio	Unidad de Medida	Valor de Venta (soles)																																																						
1	Capacitación con materiales ¹	Hora	10																																																						
2	Capacitación sin materiales ¹	Hora	6,5																																																						
3	Desarrollo de cursos a medida	Hora	85,5																																																						
Servicio de Asistencia Técnica																																																									
Código	Denominación del Servicio	Unidad de Medida	Valor de Venta (soles)																																																						
4	Asistencia Técnica ¹	Hora	44																																																						
Servicio de Información Especializada																																																									
Código	Denominación del Servicio	Unidad de Medida	Valor de Venta (soles)																																																						
5	Compendio	Unidad	21,6																																																						
6	Guía de Contenidos	Unidad	21																																																						
7	Guía Metodológica	Unidad	21,4																																																						
8	Muestrario de Madera de 20 especies	Unidad	92,6																																																						
Feedbacks de empresarios que optaron por la consultoría de mejora continua	<ul style="list-style-type: none"> Se ha recibido diversidad de opiniones, por una parte, algunos empresarios satisfechos han sugerido que CITEMadera proporcione un servicio de consultoría permanente. Por otro lado, hubo empresarios que optaron por no seguir con el proceso de implementación. A pesar de esto, la índice satisfacción es de 18 sobre 20. CITEMadera toma en cuenta los comentarios de los empresarios u obreros y los implementa en las siguientes sesiones para mejorar. 																																																								

ANEXO E: Guía de observación participante y no participante para la inmersión preliminar en la Maderera

Tabla E1: Características de la observación.

1. Características de la observación	
Objetivo:	<ul style="list-style-type: none"> Tener una inmersión inicial en el campo para conocer el ambiente en el cual se llevará a cabo el estudio. Identificar a los gatekeepers dentro de la organización para la facilitación de información requerida.
Fenómeno a observar:	<ul style="list-style-type: none"> Actividades habituales en la Maderera
Tipo de observación:	<ul style="list-style-type: none"> Participante y no participante
Procedimiento de observación:	<ul style="list-style-type: none"> Se coordinó previamente la visita a campo con gerente general y asistente de gerencia. Se identificó a los gatekeepers de la organización en la visita a campo. Se realizó el recorrido de toda la organización (zona de producción y zona administrativa)
Forma de registro:	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes Registros fotográficos y videos.

Tabla E2: Contexto y aspecto a observar

2. Contexto y aspecto a observar	
Lugar:	<ul style="list-style-type: none"> Planta de producción de la Maderera
Tipicidad:	<ul style="list-style-type: none"> Actividad habitual
Accesibilidad:	<ul style="list-style-type: none"> Permiso otorgado por gerente general
Grupo a observar:	<ul style="list-style-type: none"> Operarios y personal administrativo
Fecha:	<ul style="list-style-type: none"> 26/08/17
Hora:	<ul style="list-style-type: none"> 9:00 am
Duración:	<ul style="list-style-type: none"> 4 horas
Variables de análisis	<ul style="list-style-type: none"> Actividades habituales de la Maderera

Tabla E3: Información complementaria

4. Información complementaria	
Problemas al aplicar la técnica (¿Qué problemas surgieron al hacer las observaciones?)	
Registro fotográfico de las observaciones	

Tabla E4: Datos del observador

5. Datos del observador	
Nombre del observador	<ul style="list-style-type: none"> Olenka Cobos Andrea Trelles Ana Lucía Aguirre

ANEXO F: Cuadro de hallazgos relevantes de la observación participante y no participante de la observación preliminar en la Maderera

En esta entrevista se realizó una primera inmersión en la organización con el objetivo de identificar cuál sería la base preliminar para el desarrollo de la investigación. A continuación, se mostrarán los principales hallazgos relacionados a procesos de la organización, producción, maquinaria, composición de la planta y el personal:

Tabla F1: Hallazgos relevantes de la observación participante y no participante de la observación preliminar en la Maderera

Variables de análisis	Detalle
Procesos	<p>Para comprender los procesos, se recabó información con las personas encargadas de las principales áreas de la Maderera: la asistente de gerencia y el jefe de administración y producción. Se identificó lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La organización se divide en dos áreas: producción y administración. El 70% del personal se concentra en las labores de producción y el 30% en administración. • El gerente general supervisa y se involucra en la mayoría de procesos de la organización, sobre todo en el proceso de ventas y el proceso de compra de materia prima. • Falta de documentación que permita identificar los procesos que se realizan en la organización, así como documentos relacionados a históricos de reclamos, tiempos de producción, atención al cliente, fallas de producción, etc. • No cuentan con puestos de trabajo claros y delimitados para su personal, lo cual dificulta entender cuál es la labor de cada uno y a quién le corresponde la responsabilidad de llevar a cabo el proceso de forma correcta.
Producción	<p>Para comprender las actividades de producción, se recabó información con la persona encargada: el jefe de administración y producción. Se identificó lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El tipo de producción es “por trabajo” o “bajo pedido”, esta modalidad implica concentrar esfuerzos en elaborar el pedido con fecha de entrega más próxima. • La solicitud de pedido es variable. Cada cliente solicita los pedidos con diferentes días de anticipación, en algunos casos solicitan con 1 semana de anticipación mientras que en otros casos con 2 días de anticipación. • El producto más vendido en la Maderera son los pallets. Entre los modelos fabricados se encuentran el EAN, Europallet, americano y pallets especiales (hechos a medidas específicas solicitadas por el cliente). • Los productos en proceso (productos terminados intermedios) no son ubicados adecuadamente en relación al flujo que recorren. Estos interrumpen las vías de tránsito. De igual forma ocurre con la materia prima de la zona de almacenamiento, la cual excede el espacio designado, dificultando la movilización del montacarguista/operador hidráulico. • Falta de estándares de seguridad. Se encontraron operarios que no estaban utilizando EPP completos (lentes y audífonos). Falta de señalización de avisos de seguridad.

Variables de análisis	Detalle
	<ul style="list-style-type: none"> • Altos niveles de merma y suciedad: Con respecto a la limpieza, se pudo observar gran volumen de viruta que obstruía máquinas y zonas de tránsito y altos niveles de suciedad. • Se realizan trabajos nocturnos para habilitar materia prima. La iluminación que se emplea no es suficiente. • La ocupación física de las actividades relacionadas a producción son el 90% aproximadamente de toda la fábrica.
Maquinaria	<p>Se realizó un recorrido a la zona de producción con el apoyo del jefe de administración y producción como guía, quién realizó una explicación general de lo que se realizaba en cada zona de producción. Se identificó lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Máquinas en capacidad ociosa, como fue el caso de la máquina Tupi (máquina que cepilla los cantos de las tablas). • Las máquinas no cuentan con documentación ni fichas técnicas para poder identificar sus funcionalidades, lo cual puede impactar cuando ingresen nuevos operarios. • Conocimiento de las capacidades y funciones de las máquinas centralizado en el jefe de administración y producción, y jefes de zonas de producción. • Obstrucción del tránsito en la planta de producción debido a mala distribución de las máquinas. La máquina circular que solo es utilizada para un tipo de pedidos, no se encontraba ubicada en un lugar estratégico debido a que interrumpía el tránsito.
Distribución de planta	<p>Se realizó un recorrido a la zona de producción con el apoyo del jefe de administración y producción como guía, quién realizó una explicación general de lo que se realizaba en cada zona de producción. Se identificó lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La zona de producción cuenta con 14 máquinas. • La estructura de la planta tenía forma de una u invertida y en el centro se encontraba gran cantidad de viruta, la cual se almacena para ser utilizado como venta posterior a la producción. • El espacio en el que se almacena el aserrín, limita la ubicación de productos finales intermedios en las máquinas cepilladora, radial 1, radial 2, tupi, despunteadora y machimbradora. • El almacén de materia prima se encuentra en la zona delantera de la fábrica, ocupando zona de tránsito y limitando el ingreso del montacarguista/operador hidráulico. • No se registra un kardex o inventario de manera centralizada, donde se especifique la cantidad o valor con el que se cuenta para poder responder a pedidos; situación que dificulta una correcta planificación de producción.

ANEXO G: Entrevista individual semi estructurada con el gerente general de la Maderera para inmersión en la organización

Tabla G1: Ficha técnica de entrevista individual semi estructurada con el gerente general de la Maderera

Título	Descripción
1. Ámbito del estudio	<ul style="list-style-type: none"> La Maderera
2. Participantes	<ul style="list-style-type: none"> Gerente general de la Maderera Investigadoras
3. Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> Conocer a profundidad a la organización caso de estudio.
4. Descripción	<ul style="list-style-type: none"> La entrevista se realizó en un laptop de 30 a 60 minutos.
5. Relevancia	<ul style="list-style-type: none"> Resulta necesario conocer a profundidad a la organización para reconocer el contexto en el que se desenvuelve esta.
6. Variables de estudio	<ul style="list-style-type: none"> Historia de la organización Misión y visión Objetivos Valores Giro de la organización Estructura organizacional Documentos y reportes (Reporte de ventas, compras, mapa de procesos, layout, diagramas, manual de funciones) Principales clientes Principales proveedores Principales problemas
7. Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Análisis FODA y Cinco Fuerzas de Porter

- **Guía de preguntas:** Entrevista individual semi estructurada con el gerente general de la Maderera.

Entrevista N°1

Entrevistador: Ana Lucía, Andrea y Olenka

Fecha: 09/09/17

Presentación: Buenas tardes, mi nombre es Olenka/Andrea/Ana Lucía, somos estudiantes de la FGAD de la PUCP. El objetivo de esta reunión es conocer a profundidad aspectos de la Maderera como la historia de la organización, giro de la organización, estrategias de la organización, principales clientes, entre otros. Para ello, solicitamos su apoyo, dado su conocimiento general de la empresa. Nosotras plantaremos una serie de preguntas abiertas, las cuáles servirán para conocer a la organización.

Tabla G2: Guía de preguntas

#	Preguntas	Acciones	Continuidad	Objetivo
1	¿Cómo se inició el negocio?	Ir a la pregunta 2	2	Entender cómo se inició el negocio
2	¿Con cuántos locales cuenta la empresa?	Ir a la pregunta 3	3	Identificar los locales con los cuáles cuenta la organización
3	¿Con cuántas máquinas inició y cómo ha ido incrementando?	Ir a la pregunta 4	4	Conocer con cuántas máquinas inició y con cuántas cuenta actualmente
4	¿Cuál es la misión y la visión vigente?	Ir a la pregunta 5	5	Conocer cuál es la misión y la visión de la organización
5	¿Cuál es la ventaja competitiva de su empresa?	Ir a la pregunta 6	6	Identificar cuál es la ventaja competitiva
6	¿Quiénes son sus principales competidores?	Ir a la pregunta 7	7	Identificar cuáles son los principales competidores
7	¿Cuáles son los principales clientes?	Ir a la pregunta 8	8	Identificar cuáles son los principales clientes
8	¿Cuáles son los principales proveedores?	Ir a la pregunta 9	9	Identificar los principales proveedores
9	¿Con cuántas personas cuenta la Maderera y cómo se distribuyen?	Ir a la pregunta 10	10	Conocer el número de trabajadores y la distribución organizacional
10	¿Cuáles son las iniciativas de clima laboral en la Maderera?	Ir a la pregunta 11	11	Conocer si implementan iniciativas de clima laboral
11	¿Cuáles son las principales dificultades que presenta con el personal?	Ir a la pregunta 12	12	Identificar cuáles son las dificultades existentes con el personal
12	¿Cuentan con un mapa de procesos establecido o tienen documentado los procesos?	Ir a la pregunta 13	13	Identificar si existe la documentación de procesos
13	¿Cuáles son las principales dificultades que presenta en la producción?	Ir a la pregunta 14	14	Identificar cuáles son las dificultades existentes en la producción
14	¿Qué entidades los regulan normalmente?	Ir a la pregunta 15	15	Conocer cuáles son las entidades que regulan a la Maderera
15	¿Existen productos sustitutos para sus productos?	Ir a la pregunta 16	16	Identificar la existencia de productos sustitutos
16	¿Qué tan difícil es incursionar en este negocio?	Ir a la pregunta 17	17	Identificar si existen barreras de entrada para este negocio
17	¿Cuentan con alguna estrategia de ahorro de costos y qué iniciativas han sido implementadas?	FIN	FIN	Identificar si se han implementado iniciativas de ahorro de costos en la Maderera

ANEXO H: Cuadro de hallazgos relevantes de la entrevista semi estructurada con el gerente general de la Maderera

El objetivo de esta entrevista fue recolectar mayor información a la evidenciada en la observación participante y no participante previa; así como también, conocer la perspectiva del gerente general en los principales aspectos de la organización. A continuación, se mostrarán los principales hallazgos:

Tabla H1: Hallazgos relevantes de la entrevista semi estructurada con el gerente general de la Maderera

Variables de análisis	Detalle
Historia de la organización	<ul style="list-style-type: none"> • El gerente general comenzó trabajando en empresas del rubro maderero, lo cual le permitió con los años adquirir conocimiento para poder abrir su propio negocio en octubre del 2008. • Una de las principales dificultades que se le presentó cuando inició el negocio fue el obtener capital inicial; sin embargo, gracias a los trabajos previos obtenidos pudo construir relaciones de confianza consiguiendo créditos para el inicio de su negocio. • En paralelo a lo aprendido en la práctica considera relevante llevar diplomados para complementar sus conocimientos. • Inicialmente realizaba productos de merchandising en un local pequeño (180 m²). En la actualidad ofrece mayor cantidad de productos como bins, pallets, marcos de madera, cajones, madera para construcción entre otros y adicionalmente, ahora cuenta con dos locales, uno de producción (1000 m²) y otro de materia prima (950 m²). El producto principal son los pallets, por ser el que genera más ingresos. • Al inicio la empresa contaba con 4 trabajadores; hoy en día cuentan con aproximadamente 25 personas. La distribución organizacional se divide en administración y producción. • Entre las máquinas adquiridas inicialmente se encuentran: la cepilladora, dos radiales, las clavadoras, las comprensoras, las pistolas y la machimbradora. Luego realizó la compra de las siguientes máquinas: la cámara de tratamiento térmico, el montacargas, la taquera, la yuguera y la mesa semiautomática.
Misión, visión y objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • La misión de la empresa está enfocada en satisfacer en el menor tiempo posible las necesidades del mercado con un producto de calidad y a precios competitivos. Asimismo, indicó que para lograr este objetivo es clave el compromiso de todos los colaboradores, incluyendo la gerencia y la administración. • La visión de la empresa es ser reconocida en el Perú y en la industria como una empresa que ofrece productos de madera calidad y a precios competitivos. • Entre sus objetivos a corto plazo, es que en el 2019 adquieran un local propio de 3500m² a 5000 m² en la Panamericana Norte o en Lurín para poder satisfacer a clientes de Chíncha, Pisco, Huaral, Huarmey, Trujillo y Piura. Con ello, buscan crear oportunidades de crecimiento para sus empleados con el objetivo de disminuir la rotación de personal.

Variables de análisis	Detalle
Ventaja Competitiva	<ul style="list-style-type: none"> • El gerente general considera que la ventaja competitiva de la Maderera se basa en que ofrecen lo que el cliente está solicitando. La estrategia de la organización se basa primero conversar con el cliente para identificar exactamente cuál es su necesidad y si bien muchas veces otra empresa les ofrece un precio menor, los clientes prefieren a la Maderera porque cumplen exactamente con lo solicitado. • De acuerdo con el gerente general, los pedidos dependen de la solicitud del cliente, la cual varía, algunos prefieren mayor calidad otros prefieren un precio accesible, otros prefieren mejor acabado, otros un tratamiento térmico especial, entre otros; por ello primero deciden realizar una muestra para certificar que lo producido es lo que necesita el cliente. • Indicó que, en este negocio “el que más gana es el que produce en el menor tiempo posible y por ello, siempre deben estar mejorando”. Por ello, se analiza constantemente la compra de nuevas máquinas que puedan facilitar el trabajo de sus colaboradores de forma que sea más fácil la producción y la energía del trabajador se concentre en producir más al evitar el cansancio físico usando estas nuevas máquinas.
Competencia	<ul style="list-style-type: none"> • El gerente general nombró las principales empresas que considera como su competencia; sin embargo, nunca ha realizado un benchmark del mercado.
Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> • El gerente general nombró los principales proveedores con los que trabaja. Asimismo, comentó en el 2017 se decidió trabajar con nuevos proveedores debido a que algunos no cumplían con la entrega de la materia prima en la fecha pactada o enviaban materia prima de baja calidad, la cual presentaba hongos o era madera reseca. Por ello, han tenido que rechazar lotes, lo cual implicaba que trabajen con stock limitado o que cancelen ventas por falta de materia prima. • En relación al crédito otorgado por sus proveedores, comenta que es difícil trabajar a crédito y que todo depende de la demanda de madera en el mercado. Si la demanda es alta, no otorgan crédito y si la demanda es baja otorgan un crédito como máximo de 1 semana o 15 días.
Clientes	<ul style="list-style-type: none"> • El gerente general nombró los principales clientes respecto a los volúmenes de ventas en los últimos 5 años. • Los clientes por lo general solicitan crédito de 30 y 60 días y algunos a 90 días. Por lo que dentro de sus costos incluyen un porcentaje correspondiente a gastos financieros, ya que necesitan de préstamos con los bancos para tener liquidez. • Los días de pago y cobro han afectado el capital de trabajo operativo debido a que el proveedor solicita pagos a contra entrega o máximo 7 a 15 días de pago mientras los clientes pagan entre 30 a 60 días, por lo que la línea de crédito que obtiene del banco ayuda a tener caja para poder seguir produciendo. Asimismo, otras estrategias implementadas han sido que cuando no se dispone de caja, se ha solicitado a los clientes pago al contado o también el uso de letras y factoring para poder fortalecer las relaciones con los bancos.
Clima laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Con relación al clima laboral, indicó que existe un índice alto de rotación; sin embargo, también comentó que cuentan con empleados que laboran desde que el negocio abrió. • Una de las principales razones por las que los operarios deciden renunciar es para no contribuir a la AFP; por ello, se han ido a otras empresas informales.
Problemas dentro de la organización	<ul style="list-style-type: none"> • Uno de los problemas primordiales es el incumplimiento de entrega de pedidos a clientes por los altos tiempos que toma la producción. • Otro de los problemas identificados fue la falta de personal que permita utilizar la totalidad de las máquinas.

Variables de análisis	Detalle
	<ul style="list-style-type: none"> • Asimismo, se encuentran en la búsqueda de máquinas que permitan facilitar el trabajo y se realice en el menor tiempo posible. • Con relación a la comunicación con los operarios, los principales temas por coordinar son las jornadas laborales cuando se necesita atender un pedido urgente los fines de semana o los feriados. • Por otra parte, se han realizado eventos de confraternidad como campeonatos, días de descanso y beneficios monetarios. El gerente general considera que, si bien existe comunicación, esta debería mejorar. • Cuentan con información extraída de su sistema de administración como ventas, compras, clientes y proveedores; sin embargo, no se realiza un análisis de esta información al no ser información estandarizada y fácil de trabajar. • Asimismo, cuentan con documentos en el que especifican su visión, misión, objetivos a corto y largo plazo, organigrama y layout de la fábrica. • Una estrategia utilizada por el gerente general para responder al mercado rápidamente es la compra pallets de medidas estandarizadas como los americanos y proceder a venderlas con el tratamiento térmico. Esto se decidió cuando la fábrica superaba su capacidad máxima; sin embargo, estos productos se destinan sólo a clientes que no exigen un alto nivel de calidad o acabado en sus productos.
Entidades reguladoras	<ul style="list-style-type: none"> • La entidad que regula la Maderera es SENASA, los cuáles verifican que las cámaras de tratamiento cumplan con las normas internacionales. • Cuentan con diversos certificados que los autorizan para la fabricación de pallets.
Productos sustitutos	<ul style="list-style-type: none"> • Algunas empresas han optado por la compra de pallets de plástico en vez de madera, debido a que son reutilizables. La nueva tendencia es el reciclaje de pallets o la utilización de pallets de segunda mano. • El gerente general, ha averiguado sobre la factibilidad de realizar la reparación de pallets para lo cual se necesita una fuerte inversión debido a que se necesita la compra de maquinaria especial; sin embargo, no se ha hecho un análisis de cuánto margen o rentabilidad se podría obtener. El precio promedio de mercado de los pallets de madera es 70 soles mientras que las reparadas, recicladas o de plástico es de 30 soles.
Amenazas de nuevos entrantes	<ul style="list-style-type: none"> • El gerente general consideró que es difícil incursionar en este negocio debido a que se debe tener gran conocimiento de la madera como: comportamiento de madera, especies de madera, ciertas estructuras y resistencia, para poder identificar que madera utilizar para tal embalaje. • Asimismo, comentó que no existe un lugar donde se enseñen esos conocimientos, por ejemplo, CITEmadera puede asesorar sobre ciertas especificaciones de la madera, pero no es suficiente para este negocio. • Adicionalmente, la relación con proveedores, el conocimiento del costo de la madera, los costos del flete, los medios de transporte, entre otros, indicó que se aprende en el campo y con experiencia.
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Con relación a los equipos de seguridad, estos están en un casillero a disponibilidad de los operarios. Los nuevos ingresantes, reciben sus botas y uniforme una semana después de iniciada sus actividades.

ANEXO I: Preguntas asociadas a las 6M

Tabla I1: Preguntas asociadas a las 6M

6M	Aspectos	Preguntas
Mano de obra	Conocimiento	¿la gente conoce su trabajo?
	Entrenamiento	¿están entrenados los operadores?
	Habilidad	¿los operadores han demostrado tener habilidad para su trabajo?
	Capacidad	¿se espera que cualquier trabajador pueda llevar a cabo de manera eficiente su labor?
	Motivación	¿La gente está motivada?
Métodos	Estandarización	¿las responsabilidades y los procedimientos de trabajo están definidos clara y adecuadamente o dependen del criterio de cada persona?
	Excepciones	¿existe un procedimiento alternativo claramente definido?
	Definición de operaciones	¿están definidas las operaciones que constituyen los procedimientos?, ¿cómo se decide si la operación fue hecha de manera correcta?
Máquinas	Capacidad	¿las máquinas han demostrado ser capaces de dar la calidad que se les pide?
	Condiciones de operación	¿las condiciones de operación en términos de las variables de entrada son las adecuadas?
	Diferencias	¿Hay diferencias al hacer comparaciones entre máquinas, cadenas, estaciones, instalaciones, etc? ¿se identificaron grandes diferencias?
	Herramientas	¿hay cambios de herramientas periódicamente?, ¿son adecuados?
	Ajustes	¿los criterios para ajustar las máquinas son claros y se determinaron de forma adecuada?
	Mantenimiento	¿hay programas de mantenimiento preventivo?, ¿son adecuados?
Material	Variabilidad	¿se conoce cómo influye la variabilidad de los materiales o materia prima sobre el problema?
	Cambios	¿ha habido algún cambio reciente en los materiales?
	Proveedores	¿cuál es la influencia de múltiples proveedores?, ¿se sabe si hay diferencias significativas y cómo influyen estas?
	Tipos	¿se sabe cómo influyen los distintos tipos de materiales?
Mediciones	Disponibilidad	¿Se dispone de mediciones requeridas para detectar o prevenir problemas?
	Definiciones	¿Están definidas operacionalmente las características que se miden?
	Tamaño de muestra	¿Se han medido suficientes piezas?
	Repetibilidad	¿El instrumento de medición es capaz de repetir la medida con la precisión requerida?
	Reproducibilidad	¿Se tiene evidencia de que los métodos y criterios usados por los operadores para tomar mediciones son los adecuados?
	Sesgo	¿Existe algún sesgo en las medidas generadas por el sistema de medición?
Medio Ambiente	Ciclos	¿Existen ciclos en los procesos que dependen de condiciones del medio ambiente?
	Temperatura	¿Temperatura influye en las operaciones?

Adaptado de: Gutiérrez (2010).

ANEXO J: Concepto, ejemplo, causas y acciones Lean para los desperdicios o MUDAs

Tabla J1: Concepto, ejemplo, causas y acciones Lean para los desperdicios o MUDAs

Desperdicios	Concepto	Ejemplos	Causas	Acciones Lean
Sobreproducción	Hacer más de lo requerido por el siguiente proceso o hacer antes lo requerido por el siguiente proceso o hacer más rápido de lo requiere el siguiente proceso.	- Inventario extra	- Tiempos largos en el set up	- Flujo pieza a pieza (lote unitario de producción)
		- Personal extra	- Producción no nivelada	- Implementación del sistema pull mediante Kanban
		- Manipulación extra	- Inspecciones redundantes	- Acciones de reducción de tiempos de preparación SMED
		- Documentos extra y más gastos	Carga de trabajo no balanceada	- Nivelación de la producción
		- Ausencia de plan para eliminación sistemática de problemas de calidad	- Procesos no capaces y poco fiables	- Estandarización de las operaciones-
		- Equipos sobredimensionados	- Reducida aplicación de la automatización	
		- Tamaño grande de lotes de fabricación	- Tiempos de cambio y de preparación elevados	
		- Falta de equilibrio en la producción	- Respuesta a las previsiones, no a las demandas	
		- Equipamiento obsoleto	- Falta de comunicación	
		- Necesidad de mucho espacio para almacenaje		
Tiempo de espera	Tiempo ocioso generado al esperar personal, materiales, mediciones, información entre operaciones o durante una operación. Esperar no es una actividad que genere valor	- Operarios o maquinas esperando	- Métodos de trabajo no estandarizados	- Nivelación de la producción
		- Material atrasado	-Layout deficiente por acumulación o dispersión de procesos	-Layout específico de producto
		- Material esperando para ser procesado	-Desequilibrios de capacidad	-Automatización con un toque humano (Jidoka)
		- Línea parada esperando reparación o ajuste de máquina	-Falta de maquinaria apropiada	-Cambio rápido de técnicas y utillaje (SMED)

Desperdicios	Concepto	Ejemplos	Causas	Acciones Lean
	y debe eliminarse o reducirse al máximo.	- Operario esperando que la máquina termine su ciclo	-Operaciones retrasadas por omisión de materiales o piezas	-Adiestramiento polivalente de operarios
		- Operario espera a otro operario	-Producción en grandes lotes	-Sistema de entregas de proveedores
		- Exceso de colas de material dentro del proceso	-Baja coordinación entre operarios	-Mejorar en manutención de la línea de acuerdo a secuencia de montaje
		- Paradas no planificadas	-Tiempos de preparación de máquina /cambios de utillaje elevados	-Equilibrado de la línea
		- Tiempo para ejecutar otras tareas indirectas		-Fabricación en células en U
		- Tiempo para ejecutar reproceso		
Transportes	Transportar materiales por distancias mayores a lo estrictamente necesario (normalmente por error de layout) o por crecimiento no planificado de la empresa.	- Los contenedores son demasiado grandes, o pesados, difíciles de manipular	- Layout obsoleto	- Layout del equipo basado en células de fabricación flexibles
		- Exceso de operaciones de movimiento y manipulación de materiales	- Gran tamaño de los lotes	-Cambio gradual a la producción en flujo según tiempo de ciclo fijado
		- Los equipos de manutención circulan vacíos por la planta	- Procesos deficientes y poco flexibles	-Trabajadores polivalentes o multifuncionales
			- Programas de producción no uniformes	-Reordenación y reajuste de las instalaciones para facilitar los movimientos de los empleados
			- Tiempos de preparación elevados	
			- Excesivos almacenes intermedios	
			- Baja eficiencia de los operarios y las máquinas	
			- Reprocesos frecuentes	

Desperdicios	Concepto	Ejemplos	Causas	Acciones Lean
Sobreprocesamiento	Realizar más operaciones que las necesarias (normalmente por error del proyector, proceso o equipo). Esfuerzo que no agrega valor al producto o servicio desde el punto de vista del cliente (interno o externo).	- Redundancia de actividades	- Proveedores o procesos no capaces	- Automatización con toque humano (Jidoka)
		- Exceso de papeles de trabajo	- Errores de los operarios	- Estandarización de las operaciones
		- Excesivas aprobaciones	- Formación o experiencia de los operarios inadecuada	- Implantación de elementos de aviso o señales de alarma (andón)
		- Demasiadas copias de documentación		- Mecanismos o sistemas anti-error (Poka-Yoke)
		- Repeticiones de la misma función en diferentes formularios		- Incremento de la fiabilidad de las máquinas
		- Pérdida de tiempo, recursos materiales y dinero		- Implantación mantenimiento preventivo
		- Planificación inconsistente		- Aseguramiento de la calidad en puesto
		- Calidad cuestionable		- Producción en flujo continuo para eliminar manipulaciones de las piezas de trabajo
		- Flujo de proceso complejo		
		- Espacio y técnicas extra para el reproceso		
Inventarios	Stock excesivo de materia prima, material en proceso o producto acabado.	- Excesivo espacio del almacén	- Procesos con poca capacidad	- Nivelación de la producción
		- Contenedores o cajas demasiado grandes	- Cuellos de botella no identificados o fuera de control	- Distribución del producto en una sección específica
		- Rotación baja de existencias	- Tiempos de cambio de máquina o de preparación de trabajos excesivamente largos	- Fabricación en células
		- Costes de almacén elevados	- Previsiones de ventas erróneas	- Sistema JIT de entregas de proveedores
		- Excesivos medios de manipulación (carretillas elevadoras, etc)-	- Sobreproducción	- Monitorización de tareas intermedias

Desperdicios	Concepto	Ejemplos	Causas	Acciones Lean
			- Reprocesos por defectos de calidad del producto	- Cambio de mentalidad en la organización y gestión de la producción
			- Problemas e ineficiencias ocultas	
Movimientos	Cualquier movimiento más allá de lo necesario para realizar una operación que agregue valor.	- Esfuerzo excesivo (estirándose, agachándose, curvándose), buscando herramientas, piezas, documentos	- Movimientos innecesarios	- Control visual: Kanban, 5S y andon
			- Técnicas o utillajes inapropiados	- Mejora del entorno del proceso
			- Proceso productivo deficiente o mal diseñado	
Defectos	Producir material defectuoso, lo que a su vez genera: inspección, retrabajo, rechazos, pérdida de productividad.	- Maquinaria poco fiable	-	-
		- Recursos humanos adicionales necesarios para inspección y reprocesos		
RRHH	No tomar en cuentas las ideas (intelecto) de los trabajadores puede resultar en subutilización o sobreutilización de sus habilidades y/o conocimientos.	- Nombrar personas para realizar trabajos para los cuáles están sobrecalificadas	-	-
		- Deficiencias en los entrenamientos para nuevas responsabilidades		
		- No tomar en cuenta al personal en proyectos de mejora		

ANEXO K: Cronograma de entrevistas y observaciones

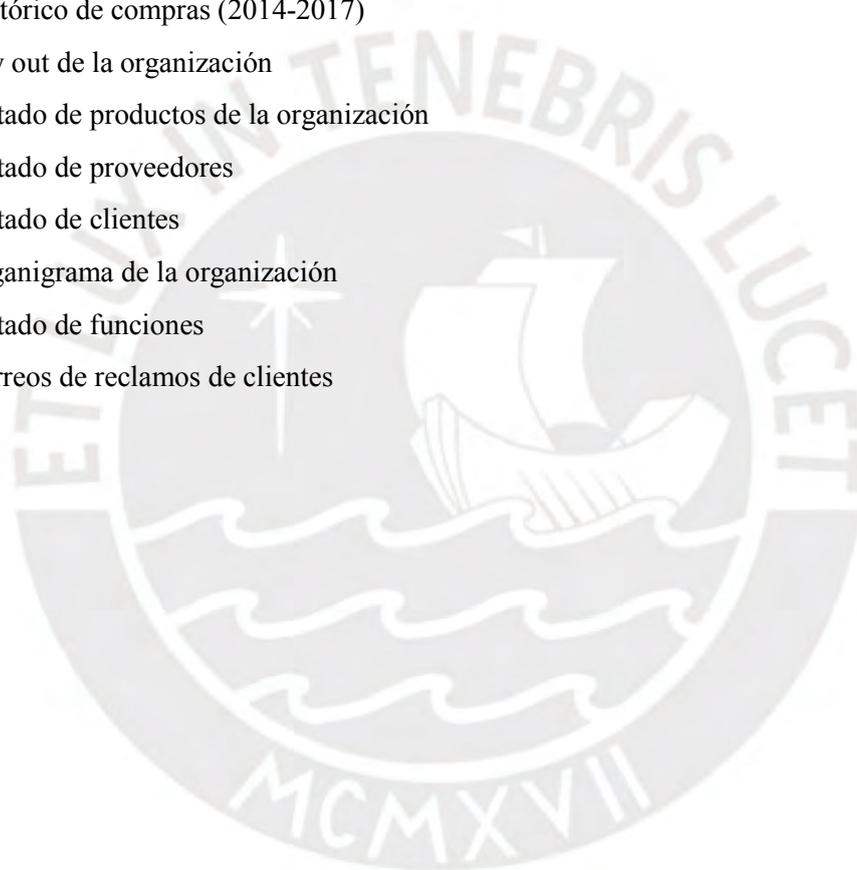
Tabla K1: Cronograma de entrevistas y observaciones

Cronograma de entrevistas			
N°	Herramienta	Fecha	Participantes
	Observación participante y no participante para la inmersión preliminar en la Maderera	26/08/2017	Jefe de Administración y operaciones Asistente de gerencia Investigadoras
1	Entrevista individual semi estructurada con el gerente general de la Maderera para inmersión en la organización	9/09/2017	Gerente general Investigadoras
2	Entrevista grupal semi estructurada a expertos en calidad, manufactureras de madera y Pymes CITEMadera	22/03/2018	Jefe del área de desarrollo e innovación Analista de asistencia técnica de CITEMadera Investigadoras
3	Entrevista grupal semi estructurada con los principales actores de la organización para la elaboración del mapa de procesos	12/05/2018	Asistente de gerencia, asistente administrativo, asistente de contabilidad, jefe de administración y producción, jefe de maquinado, jefe de habilitado, jefe ensamblado, jefe de tratamiento térmico y sellado e investigadoras
4	Entrevista individual semi estructurada con el jefe de administración y producción para la elaboración del flujograma	26/05/2018	Jefe de administración y producción Investigadoras
5	Observación participante y no participante del proceso de producción de pallets para la elaboración del SIPOC	9/06/2018	Jefe de administración y producción Jefe de habilitado Jefe de maquinado Jefe de ensamblado Jefe de tratamiento y sellado Investigadoras
6	Entrevista grupal semi estructurada con los principales actores del proceso de producción de pallets especiales utilizando la herramienta Ishikawa	23/06/2018	Jefe de administración y producción Jefe de habilitado Jefe de maquinado Jefe de ensamblado Jefe de tratamiento y sellado Investigadoras
7	Observación participante y no participante para el proceso de producción de pallets especiales complejos utilizando la herramienta Diagrama Analítico del Proceso (DAP)	02/07/18-06/07/18 13/08/18-17/08/18	Jefe de administración y producción Jefe de habilitado Jefe de maquinado Jefe de ensamblado Jefe de tratamiento y sellado Investigadoras
8	Observación participante y no participante para el proceso de producción de pallets especiales complejos utilizando la herramienta Value Stream Map (VSM)	02/07/18-06/07/18 13/08/18-17/08/18	Jefe de administración y producción Jefe de habilitado Jefe de maquinado Jefe de ensamblado Jefe de tratamiento y sellado Investigadoras

ANEXO L: Lista de documentos y reportes proporcionados por la organización caso de estudio

En el siguiente apartado se procedió a ordenar la documentación, registros y reportes proporcionados por la empresa, con la finalidad de analizar, contrastar y complementar la información recolectada en la observación preliminar y en la entrevista semi estructurada con el gerente general de la Maderera para inmersión en la organización. A continuación, se enumeran dichos documentos y registros, los cuales son:

- Histórico de ventas (2014-2017)
- Histórico de compras (2014-2017)
- Lay out de la organización
- Listado de productos de la organización
- Listado de proveedores
- Listado de clientes
- Organigrama de la organización
- Listado de funciones
- Correos de reclamos de clientes



ANEXO M: Cuadro resumen de fases de la investigación

Tabla M1: Fase exploratoria: recolección de datos

Cuadro resumen de fases de la investigación					
Fase 1: Exploratoria: Recolección de datos:		Recolección de datos iniciales mediante observación directa, inmersión en el ambiente, anotaciones, bitácoras de campo y grabaciones audiovisuales. Hacer un reconocimiento inicial de la empresa y el contexto en el que se desenvuelve. Reconocer áreas, procesos, actividades, responsables, principales problemas, proveedores, clientes y productos más vendidos.			
Fecha	Participantes	Herramienta	Objetivo de la herramienta	Variables	Referencia
26/08/2017	Jefe de administración y operaciones Asistente de gerencia Investigadoras	Observación participante y no participante	Tener una inmersión inicial en el campo para conocer el ambiente en el cual se desarrollará el estudio. Identificar a los gatekeepers dentro de la organización para facilitar el acceso a información	Actividades habituales de la Maderera	ANEXO E: Guía de observación participante y no participante para la inmersión preliminar en la Maderera ANEXO F: Cuadro de hallazgos relevantes de la observación participante y no participante de la observación preliminar en la Maderera
9/09/2017	Gerente general Investigadoras	Entrevista individual semi estructurada	Conocer a profundidad la organización	Historia de la organización Misión y visión Objetivos Valores Giro de la organización Estructura organizacional Documentos y reportes (Reporte de ventas, compras, mapa de procesos, layout, diagramas, manual de funciones) Principales clientes Principales proveedores Principales problemas	ANEXO G: Entrevista individual semi estructurada con el gerente general de la Maderera para inmersión en la organización ANEXO H: Cuadro de hallazgos relevantes de la entrevista semi estructurada con el gerente general de la Maderera

Fase 1: Exploratoria: Recolección de datos:		Recolección de datos iniciales mediante observación directa, inmersión en el ambiente, anotaciones, bitácoras de campo y grabaciones audiovisuales. Hacer un reconocimiento inicial de la empresa y el contexto en el que se desenvuelve. Reconocer áreas, procesos, actividades, responsables, principales problemas, proveedores, clientes y productos más vendidos.			
Fecha	Participantes	Herramienta	Objetivo de la herramienta	VARIABLES	Referencia
21/10/2017	Asistente de gerencia Investigadoras	Lista de documentos y reportes	Ordenar la documentación, registros y reportes proporcionados por la empresa, con la finalidad de analizar, contrastar y complementar la información recolectada en la observación preliminar y en la entrevista semi estructurada con el gerente general de la Maderera para inmersión en la organización	Histórico de ventas (2014-2017) Histórico de compras (2014-2017) Lay out de la organización Listado de productos de la organización Listado de proveedores Listado de clientes Organigrama de la organización Listado de funciones Correos de reclamos de clientes	ANEXO L: Lista de documentos y reportes proporcionados por la organización caso de estudio
22/03/2018	Jefe del área de desarrollo e innovación Analista de asistencia técnica de CITEMadera Investigadoras	Entrevista grupal semi estructurada	Comprender el contexto de las organizaciones que optan por un enfoque de mejora continua por medio de los servicios brindados por CITEMadera. Identificar y entender las mejores prácticas para implementar una consultoría basada en mejora continua.	Pymes Mejora Continua Mejora de procesos Productividad Calidad	ANEXO C: Entrevista grupal semi estructurada a expertos en calidad, manufactureras de madera y Pymes CITEMadera ANEXO D: Cuadro de hallazgos relevantes de la entrevista semi estructurada a expertos en calidad, manufactureras de madera y Pymes CITEMadera

Fase 1: Exploratoria: Recolección de datos:		Recolección de datos iniciales mediante observación directa, inmersión en el ambiente, anotaciones, bitácoras de campo y grabaciones audiovisuales. Hacer un reconocimiento inicial de la empresa y el contexto en el que se desenvuelve. Reconocer áreas, procesos, actividades, responsables, principales problemas, proveedores, clientes y productos más vendidos.			
Fecha	Participantes	Herramienta	Objetivo de la herramienta	Variables	Referencia
			las pymes de Lima. Reconocer qué beneficios se lograron en las organizaciones posterior a la implementación de herramientas de mejora continua.		

Tabla M2: Procesamiento de datos: ordenar información

Fase 2: Procesamiento de datos: Ordenar información		Ordenar la información otorgada en la fase exploratoria para posteriormente corroborar si lo informado por el gerente general, la información otorgada, la situación observada y los documentados son lo que realmente se materializa			
Fecha	Participantes	Herramienta	Objetivo de la herramienta	Variables	Referencia
2/04/2018 6/04/2018	Investigadoras	-	Ordenar la información otorgada por la organización de acuerdo a la siguiente estructura: Descripción de la organización: Misión Visión Objetivos Valores Principales productos de la organización Productos más vendidos* Principales proveedores* Crédito con proveedores Principales clientes* Días de crédito para	Organización	Capítulo 5: Descripción de la organización

Fase 2: Procesamiento de datos: Ordenar información		Ordenar la información otorgada en la fase exploratoria para posteriormente corroborar si lo informado por el gerente general, la información otorgada, la situación observada y los documentados son lo que realmente se materializa			
Fecha	Participantes	Herramienta	Objetivo de la herramienta	Variables	Referencia
			clientes Días de crédito para clientes Estructura organizacional Mapa de procesos de la organización Layout de la organización.		

Tabla M3: Corroboración de datos: certificar la información

Fase 3: Corroboración de datos: Certificar la información		Certificar que lo informado por el gerente general y lo documentado en la fase 2, es lo que realmente se materializa.			
		En esta fase, se realizó la corroboración por medio de la elaboración del organigrama real, el análisis de ventas, el análisis de compras, el análisis de las cinco fuerzas de Porter, el análisis FODA y se realizó una entrevista con los principales actores de la organización para identificar el mapa de procesos y el proceso de valor.			
Fecha	Participantes	Herramienta	Objetivo de la herramienta	Variables	Referencia
16/04/2018- 27/04/2018	Investigadoras	Observación participante y no participante	Entender las relaciones jerárquicas en la organización y plasmar el organigrama real	Colaboradores Puestos	Capítulo 6: Diagnóstico de la organización y su proceso de valor 6.1. Análisis interno de la organización 6.1.1. Organigrama
		Pareto	Realizar un análisis de ventas que contemple lo siguiente:	Ventas en soles	Capítulo 6: Diagnóstico de la organización y su proceso de valor 6.1 Análisis interno de la organización 6.1.2. Análisis de Ventas
		Histogramas	Analizar la variabilidad de las ventas Identificar los productos con mayor demanda Mapear los clientes	Ventas en cantidad	Capítulo 6: Diagnóstico de la organización y su proceso de valor

Fase 3: Corroboración de datos: Certificar la información		Certificar que lo informado por el gerente general y lo documentado en la fase 2, es lo que realmente se materializa.			
		En esta fase, se realizó la corroboración por medio de la elaboración del organigrama real, el análisis de ventas, el análisis de compras, el análisis de las cinco fuerzas de Porter, el análisis FODA y se realizó una entrevista con los principales actores de la organización para identificar el mapa de procesos y el proceso de valor.			
Fecha	Participantes	Herramienta	Objetivo de la herramienta	Variables	Referencia
			que más volumen de productos solicitan		6.1 Análisis interno de la organización 6.1.2. Análisis de Ventas
16/04/2018- 27/04/2018	Investigadoras	Pareto	Realizar un análisis de compras que contemple lo siguiente:	Compras en soles	Capítulo 6: Diagnóstico de la organización y su proceso de valor 6.1 Análisis interno de la organización 6.1.3. Análisis de Compras
		Histogramas	Analizar la variabilidad de las compras Identificar los materiales más comprados Mapear los proveedores a los que más volumen de materiales se les compra	Compras en cantidad	Capítulo 6: Diagnóstico de la organización y su proceso de valor 6.1 Análisis interno de la organización: 6.1.3 Análisis de compras
		Cinco fuerzas de porter	Identificar la situación actual de la organización en el mercado	Poder de negociación de los proveedores Amenazas de productos sustitutos Amenaza de nuevos entrantes Poder de negociación de los clientes Rivalidad entre competidores	Capítulo 6: Diagnóstico de la organización y su proceso de valor 6.1.4 Análisis de las cinco fuerzas de Porter.

Fase 3: Corroboración de datos: Certificar la información		Certificar que lo informado por el gerente general y lo documentado en la fase 2, es lo que realmente se materializa.			
		En esta fase, se realizó la corroboración por medio de la elaboración del organigrama real, el análisis de ventas, el análisis de compras, el análisis de las cinco fuerzas de Porter, el análisis FODA y se realizó una entrevista con los principales actores de la organización para identificar el mapa de procesos y el proceso de valor.			
Fecha	Participantes	Herramienta	Objetivo de la herramienta	Variables	Referencia
		FODA	Identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la organización	Fortalezas Debilidades Oportunidades Amenazas	Capítulo 6: Diagnóstico de la organización y su proceso de valor 6.1.5. Análisis FODA
12/05/2018	Asistente de gerencia Asistente administrativo Asistente de contabilidad Jefe de administración y producción Jefe de maquinado Jefe de habilitados Jefe de ensamblado Jefe de tratamiento térmico y sellado Investigadoras	Entrevista grupal semi estructurada	Elaborar el mapa de procesos: Identificar los principales procesos de la organización y sus interrelaciones. Definir cuál es el proceso de valor de la organización.	Listado de procesos	ANEXO N: Entrevista grupal semi estructurada con los principales actores de la organización para la elaboración del mapa de procesos
				Cantidad de procesos Responsables de los procesos Tipo de procesos Interrelación de los procesos	Capítulo 6: Diagnóstico de la organización y su proceso de valor 6.1 Análisis interno de la organización 6.1.6 Mapa de procesos

Tabla M4: Observación: delimitación del objeto de estudio

Fase 4: Observación: Delimitación del objeto de estudio		Se observará mediante herramientas de gestión de procesos y lean manufacturing el proceso de valor identificado en la fase anterior			
		El objetivo de esta fase no solo radica en obtener los diagramas sino de realizar apuntes que permitan identificar desperdicios y oportunidades de mejora dentro del proceso.			
Fecha	Participantes	Herramienta	Objetivo de la herramienta	Variables	Referencia
26/05/2018	Jefe de administración y producción Investigadoras	Entrevista individual semi estructurada	Recopilar información sobre el proceso de producción de pallets especiales, desde el inicio (planeación de la producción) hasta el fin del proceso (tratamiento térmico y sellado del pallet), por medio de un esquema gráfico.	Proceso de producción de pallets especiales Subprocesos del proceso de producción de pallets especiales Actividades del proceso de producción de pallets especiales Máquinas Responsables	ANEXO Ñ: Entrevista individual semi estructurada con el Jefe de administración y producción para la elaboración del flujograma
9/06/2018	Jefe de administración y producción Jefe de habilitado Jefe de maquinado Jefe de ensamblado Jefe de tratamiento y sellado Investigadoras	Observación participante y no participante	Obtener información visual de los subprocesos, actividades, proveedores, entradas, salidas, medidas de control para la elaboración del diagrama SIPOC	Subprocesos Actividades Inputs por actividades Outputs por actividades Proveedores por actividades Clientes por actividades Medidas de control por actividades	ANEXO O: Guía de observación participante y no participante del proceso de producción de pallets especiales complejos utilizando la herramienta SIPOC

Fase 4: Observación: Delimitación del objeto de estudio		Se observará mediante herramientas de gestión de procesos y lean manufacturing el proceso de valor identificado en la fase anterior			
		El objetivo de esta fase no solo radica en obtener los diagramas sino de realizar apuntes que permitan identificar desperdicios y oportunidades de mejora dentro del proceso.			
Fecha	Participantes	Herramienta	Objetivo de la herramienta	Variabes	Referencia
23/06/2018	Jefe de administración y producción Jefe de habilitado Jefe de maquinado Jefe de ensamblado Jefe de tratamiento y sellado Investigadoras	Entrevista grupal semi estructurada	Identificar las causas de las ineficiencias del proceso de producción de palletes especiales y priorizarlas permite tener un panorama total de lo que se debería corregir y mejorar.	Desperdicios 6M Causas raíces Problemas	ANEXO P: Entrevista grupal semi estructurada con los principales actores del proceso de producción de palletes especiales utilizando la herramienta Ishikawa
02/07/18- 06/07/18 13/08/18- 17/08/18	Jefe de administración y producción Jefe de habilitado Jefe de maquinado Jefe de ensamblado Jefe de tratamiento y sellado Investigadoras	Observación participante y no participante	Obtener información de las actividades de operaciones, esperas, transportes, almacenamiento; así como, tiempos y distancias por las cuales recorre la materia prima durante el proceso de producción de palletes especiales complejos con el objetivo de identificar las actividades que no generen valor al proceso.	Lista, número y tiempo de actividades de operaciones Lista, número y tiempo de actividades de transporte Lista, número y tiempo de actividades de esperas Lista, número y tiempo de almacenamientos Lista, número y tiempo de actividades de inspecciones	ANEXO V: Guía de observación participante y no participante para el proceso de producción de palletes especiales complejos utilizando la herramienta Diagrama Analítico del Proceso (DAP)

Fase 4: Observación: Delimitación del objeto de estudio		Se observará mediante herramientas de gestión de procesos y lean manufacturing el proceso de valor identificado en la fase anterior			
		El objetivo de esta fase no solo radica en obtener los diagramas sino de realizar apuntes que permitan identificar desperdicios y oportunidades de mejora dentro del proceso.			
Fecha	Participantes	Herramienta	Objetivo de la herramienta	Variables	Referencia
02/07/18-06/07/18 13/08/18-17/08/18	Jefe de administración y producción Jefe de habilitado Jefe de maquinado Jefe de ensamblado Jefe de tratamiento y sellado Investigadoras	Observación participante y no participante	Calcular el tiempo de procesamiento por cada sub-proceso y el nivel de inventario de cada producto intermedio en el flujo.	Número de entradas o inputs Número de operarios Número de máquinas requeridas Tiempo de procesamiento Tiempo de ajuste de máquinas para procesar otro producto Número de salidas o outputs Indicador hallado: DOI (Tiempo de procesamiento por operario) Desarrollo del flujo del sub-proceso Tareas que presentan demoras Tareas que presentan ineficiencias	ANEXO R: Guía de observación participante y no participante para el proceso de producción de pallets especiales complejos utilizando la herramienta Value Stream Map (VSM)

Tabla M5: Análisis: procesamiento de la información recolectada

Fase 5: Análisis: Procesamiento de la información recolectada		Se realizó el análisis y diagnóstico del proceso de producción de pallets especiales complejos, verificando hallazgos entre lo recopilado y el marco teórico			
Fecha	Participantes	Herramienta	Objetivo de la herramienta	Variables	Referencia
03/09/18-31/10/18	Investigadoras	Flujograma Diagrama SIPOC Diagrama Ishikawa DAP VSM	Diagramar el proceso de producción de pallets especiales complejos real desde una perspectiva de procesos y de lean manufacturing. Encontrar hallazgos importantes para posteriormente proponer mejoras de acuerdo a lo mapeado en la teoría.	Procesos Lean manufacturing	Capítulo 6: Diagnóstico de la organización y su proceso de valor 6.1 Análisis interno de la organización 6.2. Análisis del proceso de valor

Tabla M6: Concluyente

Fase 6: Concluyente		Se propondrán mejoras y se concluirá en base al análisis previo.			
Fecha	Participantes	Herramienta	Objetivo de la herramienta	Variables	Referencia
05/11/18-07/12/18	Investigadoras	Flujograma Diagrama SIPOC Diagrama Ishikawa DAP VSM	Utilizar los hallazgos importantes identificado anteriormente para proponer mejoras al proceso de producción de palletes especiales. Diagramar el proceso de producción de pallets especiales complejos propuesto desde una perspectiva de procesos y de lean manufacturing.	Procesos Lean manufacturing	Capítulo 7: Recomendaciones al proceso de producción de pallets especiales complejos de la maderera con un enfoque en proceso y lean manufacturing

ANEXO N: Entrevista grupal semi estructurada con los principales actores de la organización para la elaboración del mapa de procesos

Tabla N1: Ficha técnica de entrevista grupal semi estructurada con los principales actores de la organización para la elaboración del mapa de procesos

Título	Descripción
1. Ámbito de estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa de procesos de la organización
2. Participantes	<ul style="list-style-type: none"> • Asistente de gerencia • Asistente administrativo • Asistente de contabilidad • Jefe de administración y producción • Jefe de maquinado • Jefe de habilitado • Jefe ensamblado • Jefe de tratamiento térmico y sellado • Investigadoras
3. Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los principales procesos de la organización y sus interrelaciones • Definir cuál es el proceso de valor de la organización
4. Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • La entrevista se realizó en un lapso de 60 a 120 minutos
5. Relevancia	<ul style="list-style-type: none"> • El reconocimiento de los principales procesos de una organización, su correcta agrupación e identificar las interrelaciones que existen permiten gestionar de mejor manera la organización y eliminar desconocimiento entre los colaboradores.
6. Variables de estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de procesos • Cantidad de procesos • Responsables de los procesos • Tipo de procesos • Interrelación de los procesos
7. Resultado	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa de procesos de la Maderera • Cabe mencionar que la agrupación de los procesos se realizó de acuerdo a la literatura revisada de gestión por procesos.

- **Guía de preguntas:** Entrevista grupal semi estructurada con los principales actores de la organización para la elaboración del mapa de procesos

Entrevista N°1

Entrevistador: Ana Lucía, Andrea y Olenka

Fecha: 12/05/2018

Presentación: Buenas tardes, mi nombre es Olenka/Andrea/Ana Lucía, somos estudiantes de la FGAD de la PUCP. El objetivo de esta reunión es poder establecer el mapa de procesos de la organización mediante la información que nos pueda otorgar sobre los procesos bajo su responsabilidad. Por este motivo, solicitamos su apoyo, dado su estrecha relación con los

procesos. Nosotras plantearemos una serie de preguntas abiertas, las cuáles servirán para conocer los procesos bajo su responsabilidad dentro de la organización.

Tabla N2: Guía de preguntas

#	Preguntas	Acciones		Continuidad	Objetivo
1	¿Existen sub-áreas dentro del área de Administración/Producción	SI	Ir a la pregunta 2	2	Identificar si existe o no sub-áreas dentro del área de Administración/Producción
		NO	Ir a la pregunta 3	3	
2	¿Podrías indicarnos cuáles son las sub-áreas que existen en el área de Administración/Producción	Ir a la pregunta 3		3	Identificar las sub-áreas dentro del área de Administración/Producción
3	¿Podrías indicarnos cuáles son las principales actividades o principales procesos que existen en el área que representa?	Ir a la pregunta 4		4	Identificar las principales actividades o procesos
4	¿Podrías indicarnos quiénes son los responsables de las subáreas o actividades o procesos?	FIN		FIN	Identificar a los responsables de cada subárea/actividad o proceso



ANEXO Ñ: Entrevista individual semi estructurada con el Jefe de administración y producción para la elaboración del flujograma

Tabla Ñ1: Ficha técnica de entrevista individual semi estructurada con el Jefe de administración y producción para la elaboración del flujograma

Título	Descripción
1. Ámbito de estudio	<ul style="list-style-type: none"> Proceso de producción de pallets especiales
2. Participantes	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de administración y producción
3. Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> Recopilar información sobre el proceso de producción de pallets especiales, desde el inicio (planeación de la producción) hasta el fin del proceso (tratamiento térmico y sellado del pallet), por medio de un esquema gráfico.
4. Descripción	<ul style="list-style-type: none"> La entrevista se realizó en un lapso de 30 a 60 minutos
5. Relevancia	<ul style="list-style-type: none"> Tener identificadas las actividades, maquinaria y responsables del proceso de valor permite obtener mayor conocimiento sobre el desenvolvimiento de este.
6. Variables de estudio	<ul style="list-style-type: none"> Proceso de producción de pallets especiales Subprocesos del proceso de producción de pallets especiales Actividades del proceso de producción de pallets especiales Maquinaria Responsables
7. Resultado	<ul style="list-style-type: none"> Flujograma del proceso de producción de pallets especiales incluyendo actividades, responsables, dirección del flujo de información, materiales, maquinaria y distribución de actividades por área.

- **Guía de preguntas:** Entrevista individual semi estructurada con el Jefe de administración y producción para la elaboración del flujograma

Entrevista N°1

Entrevistador: Ana Lucía, Andrea y Olenka

Fecha: 26/05/18

Presentación: Buenas tardes, mi nombre es Olenka/Andrea/Ana Lucía, somos estudiantes de la FGAD de la PUCP. El objetivo de esta reunión es conocer a profundidad el proceso de producción de pallets especiales, utilizando como herramienta el diagrama flujograma, el cual consiste en un esquema gráfico en dónde se presenta las actividades o procedimientos, responsables, dirección del flujo de información, materiales, maquinaria y distribución de actividades por área. Para ello, solicitamos su apoyo, dada su estrecha relación con este proceso. A continuación, plantearemos una serie de preguntas abiertas, las cuáles servirán para conocer el proceso mencionado.

Tabla N2: Guía de preguntas

#	Preguntas	Acciones	Continuidad	Objetivo
1	¿Cuál es el punto de partida y fin del proceso de producción de pallets especiales? Explicar en qué consiste.	Ir pregunta 2	2	Delimitar el proceso de producción de pallets
2	¿Cuáles son las zonas de producción que atraviesa del proceso de producción de pallets especiales?	Ir pregunta 3	3	Identificar y entender las zonas de producción que intervienen
3	De acuerdo a las zonas de producción indicadas en la pregunta 3, ¿cuáles son las máquinas que forman parte de cada una de estas zonas?	Ir pregunta 4	4	Identificar el nombre de las máquinas que existen por zona de producción
4	Cuáles son las funciones que cumplen estas máquinas y cuantos operarios trabajan por cada una de ellas (indicar nombre del puesto y número)	Ir pregunta 5	5	Identificar las funciones de cada máquina del proceso de producción y los nombres de los puestos de los operarios que trabajan en ellas
5	¿Cuánto es el volumen de materia prima (madera y clavos) que son necesarios para la producción de un lote de pallets especiales?	Ir pregunta 6	6	Identificar el volumen y cantidad necesaria de materia prima para la producción de un lote estándar de pallets especiales
6	Describa detalladamente y en orden las actividades que se realizan durante el proceso producción de pallets especiales	Ir a pregunta 7	7	Describir las actividades que se ejecutan durante el proceso de producción de pallets especiales
7	Indicar el tiempo promedio de producción de un lote estándar de pallets especiales	Ir a pregunta 8	8	Identificar el tiempo promedio que toma la producción de un lote estándar de pallets especiales
8	Indicar el tiempo promedio y la capacidad por cada máquina	Ir a pregunta 9	9	Conocer el tiempo promedio y capacidad de trabajo por maquina empleada en el proceso de producción de pallets especiales
9	¿Cuáles son las actividades de control que se ejecutan/planifican para el proceso de producción de pallets especiales?	Ir a pregunta 10	10	Identificar las actividades de control que se planifican o ejecutan para el proceso de producción de pallets especiales
10	¿Cuáles son las funciones que desempeñas durante todo el proceso de producción?	FIN	FIN	Identificar las funciones que cumple el Jefe de Administración y Producción durante el proceso de producción de pallets especiales

ANEXO O: Guía de observación participante y no participante del proceso de producción de pallets especiales complejos utilizando la herramienta SIPOC y hallazgos.

Tabla O1: Guía de observación

1. Características de la observación	
Objetivo:	Obtener información visual de los subprocesos, actividades, proveedores, entradas, salidas, medidas de control para la elaboración del diagrama SIPOC
Fenómeno a observar:	Proceso de producción de pallets especiales complejos de la Maderera
Tipo de observación:	Participante y no participante
Procedimiento de observación:	Se coordinó previamente la visita a campo con gerente general y jefe de administración y producción. El jefe de administración y producción informó a los operarios en el momento de la visita que se iba a realizar la observación de las actividades a su cargo con fines de recabar información para la investigación. Adicionalmente, las investigadoras realizaron consultas cuando surgieron cuestionamientos en la observación.
Forma de registro:	Se tuvo impresa la plantilla del diagrama SIPOC para tomar apuntes en esta.

Tabla O2: Contexto y aspectos a observar

2. Contexto a observar	
Lugar:	Planta de producción de la Maderera
Tipicidad:	Actividad habitual
Accesibilidad:	Permiso otorgado por gerente general
Grupo a observar:	Operarios
Fecha:	09/06/2018
Hora:	9:00 am
Duración:	3 horas

Tabla O3: Anotaciones cuantitativas

4. Anotaciones cuantitativas	
Variables de análisis	Anotaciones
Número de subprocesos	
Cantidad de actividades	
Cantidad de inputs por actividades	
Cantidad de outputs por actividades	
Cantidad de proveedores por actividades	
Cantidad de clientes por actividades	
Cantidad de medidas de control por actividades	

Tabla O4: Anotaciones cualitativas

5. Anotaciones cualitativas	
Variables de análisis	Anotaciones
Lista de subprocesos	
Lista de actividades	
Lista de inputs por actividades	
Lista de outputs por actividades	
Lista de proveedores por actividades	
Lista de clientes por actividades	
Lista de medidas de control por actividades	
Calidad de entrega de productos terminados intermedios	

Tabla O6: Información complementaria

6. Información complementaria	
Problemas al aplicar la técnica (¿Qué problemas surgieron al hacer las observaciones?)	
Registro fotográfico de las observaciones	

Tabla O7: Datos del observador

7. Datos del observador	
Nombre del observador	Olenka Cobos
	Andrea Trelles
	Ana Lucía Aguirre

Tabla O8: Detalle de las actividades

8. Detalle de las actividades	
Hallazgos	<p>En cuanto al detalle de las actividades, se identificó un total de 21, a continuación, se mencionarán las actividades y se detallarán las funciones de los proveedores, el input, el output y los clientes correspondientes del proceso de fabricación de pallets:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Actividad 1: En esta actividad, el cliente realiza la solicitud de pedido vía telefónica o vía correo electrónico, detallando la cantidad, especificaciones de producto y fecha de entrega. Con esta entrada, se recepciona el pedido de pallets especiales, generando como salida la orden de compra, la cual es entregada a la asistente de gerencia. La medida de control que se debe utilizar en la correcta verificación de la información solicitado por el cliente. El jefe de administración y producción comentó que en esta actividad muchas veces

8. Detalle de las actividades

suelen materializarse reprocesos al no reconfirmar el pedido con el cliente o por omitir información.

- Actividad 2: En esta actividad, la asistente de gerencia, luego de coordinar la capacidad de la fábrica con el jefe de administración y producción, acepta el pedido utilizando la orden de compra y generando dos documentos: la nota de pedido y la nota de producción. Solo el segundo documento es el que es de utilidad para el jefe de administración y producción. En esta actividad, el jefe de administración y producción suele certificar que la orden de compra cuente con toda la información necesaria para poder generar la nota de producción.

- Actividad 3: El jefe de administración y operaciones con la nota de producción genera la orden de producción que es el documento que contiene el cálculo de materiales para el pedido de pallets. En esta actividad, el jefe de administración y producción revisa que los cálculos sean los correctos.

- Actividad 4: El operario MP tablillas y tucos de bolaina con el cálculo de materiales en la orden de producción es el encargado de seleccionar la materia prima tablillas y tucos de bolaina. Si bien, inicialmente existía un puesto para realizar esta función, ahora ha sido trasladada como nueva responsabilidad del jefe de administración y producción. Luego de seleccionar, le comunica verbalmente al montacarguista/operador hidráulico que deposite las tablillas en la Machimbradora y los tucos en Sierra Cinta. En esta actividad existe una medida control que consta de una inspección visual de las tablillas y tucos de bolaina verificando que no cuenten con ojos, moho, rajaduras, huecos.

- Actividad 5: El montacarguista/operador hidráulico con la indicación verbal del operario MP tablillas y tucos de bolaina debe transportar la materia prima a Machimbradora y Sierra Cinta, respectivamente. No existe medida de control en esta actividad. Acá el proceso se separa en la producción de tablas superiores y amarre (5.1.1.) y la producción de tablas inferiores (5.2.1).

- Actividad 5.1.1: El operario Sierra Cinta recepciona los tucos de bolaina y los corta en tablas. En esta actividad existe una medida control que consta de una inspección visual de las tablas verificando que no cuenten con ojos, moho, rajaduras, huecos.

- Actividad 5.1.2: El operario Cepilladora recepciona las tablas y las cepilla. En esta actividad existe una medida control que consta de una inspección visual de las tablas verificando que el cepillado se haya realizado correctamente. En caso el cepillado no sea correcto, son separadas las tablas para posteriormente cepillarlas nuevamente. Luego con todas las tablas cepilladas, están son separadas 70% al radial 1 y 30% al radial 2

- Actividad 5.1.3: El operario de Radial 1 recepciona el 70% de tablas cepilladas y las corta en una medida de 1.20m para tablas superiores. En esta actividad las medidas de control se basan en la medición del largo de las tablas para certificar una correcta medida y también inspección visual para certificar que no cuenten con rajaduras.

- Actividad 5.1.4: El operario de Radial 2 recepciona el 30% de las tablas cepilladas y las corta en una medida de 1.07 m para tablas amarre. En esta actividad las medidas de control se basan en la medición del largo de las tablas para certificar una correcta medida y también inspección visual para certificar que no cuenten con rajaduras.

- Actividad 5.2.1: En simultaneo, el operario Machimbradora, recibe las tablillas de bolaina para cepillarlas por ambas caras. En esta actividad existe una medida control que consta de una inspección visual de las tablillas de bolaina verificando que el machimbrado se haya realizado correctamente. En caso el machimbrado no sea correcto, son separadas las tablas para posteriormente cepillarlas nuevamente.

- Actividad 5.2.2: El operario Despunteadora recibe las tablillas de bolaina cepilladas y las corta en medida de 1.20 m para tablas inferiores. En esta actividad las medidas de control se basan en la medición del largo de las tablas

8. Detalle de las actividades

para certificar una correcta medida y también inspección visual para certificar que no cuenten con rajaduras.

- Actividad 5.3: Luego de tener las tablas de amarre, superiores e inferiores, se centralizan todas en la Garlopa, donde se procede a cepillar el canto de estas. En esta actividad se debe certificar el correcto garlopeado de manera visual.
- Actividad 6: El operario MP Listones con el cálculo de materiales de la orden de producción es el encargado de seleccionar la materia prima listones de bolaina. Luego de seleccionar, le comunica verbalmente al montacarguista/operador hidráulico que deposite los listones de bolaina en Sierra Cinta. En esta actividad existe una medida control que consta de una inspección visual de los listones de bolaina verificando que no cuenten con ojos, moho, rajaduras, huecos.
- Actividad 7: El montacarguista/operador hidráulico debe transportar los listones de bolaina seleccionados a Sierra Cinta. No existe medida de control.
- Actividad 8: El operario de Sierra Cinta recibe los listones y los corta en listones cuadrados que luego son enviados a la Taquera. Se realiza una inspección visual de los listones de bolaina verificando ojos, moho, rajaduras, hueco
- Actividad 9: El operario de la Taquera recibe los listones cuadrados y los corta en tacos. Se realiza una inspección visual verificando que estén bien cepilladas y sin rajaduras
- Actividad 10: El operario Mesa Patín recibe por una parte los tacos de la Sierra Cinta y las tablas inferiores de la Garlopa. Luego une una tabla inferior con tres tacos formando un patín. Se realiza una inspección visual verificando calidad de las tablas y calidad de los tacos como cepillado, ojos, rajaduras, huecos y clavos.
- Actividad 11: El operario Mesa Semiautomática o Manual recibe tres patines y los une con las tablas de amarre y las tablas superiores formando los pallets.
- Actividad 12: El montacarguista/operador hidráulico recoge los pallets y los transporta a la zona de tratamiento térmico y sellado a los pallets. El día de la observación se verificó que la actividad es realizada por el montacarguista/operador hidráulico cuando se encuentra en tiempo ocioso, pero si está ocupado, los operarios que se encuentran en capacidad ociosa apoyan movilizándolo con la grúa hidráulica los pallets.
- Actividad 13: El operario de Tratamiento térmico y sellado recepciona los pallets y los ingresa al horno para realizar el tratamiento térmico. Se realiza una inspección de la calidad de los pallets como moho, rajaduras, clavos, insectos.
- Actividad 14: El Operario de tratamiento térmico y sellado retira los pallets del horno y realiza el sellado de estos. Se realiza una inspección de la calidad de los pallets como moho, rajaduras, clavos, insectos, legibilidad del sello.

ANEXO P: Entrevista grupal semi estructurada con los principales actores del proceso de producción de pallets especiales utilizando la herramienta Ishikawa

Tabla P1: Ficha técnica de entrevista grupal semi estructurada con los principales actores del proceso de producción de pallets especiales utilizando la herramienta Ishikawa

Título	Descripción
1. Ámbito del estudio	<ul style="list-style-type: none"> Proceso de producción de pallets especiales
2. Participantes	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de administración y producción Jefe de habilitado Jefe de maquinado Jefe de ensamblado Jefe de tratamiento y sellado
3. Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> Identificar y priorizar las causas de las ineficiencias del proceso de producción de pallets especiales utilizando la herramienta “Diagrama de Ishikawa”.
4. Descripción	<ul style="list-style-type: none"> La entrevista se realizó en un lapso de 60 - 120 minutos.
5. Relevancia	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las causas de las ineficiencias del proceso de producción de pallets especiales y priorizarlas permite tener un panorama total de lo que se debería corregir y mejorar.
6. Variables de estudio	<ul style="list-style-type: none"> Desperdicios 6M Causas raíces Problemas
7. Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Diagrama Ishikawa del proceso de producción de pallets especiales incluyendo todas las causas de las ineficiencias del proceso de producción de pallets especiales desde la perspectiva de procesos (6M) y lean manufacturing (8 desperdicios).

- **Guía de preguntas:** Entrevista grupal semi estructurada con los principales actores del proceso de producción de pallets especiales para la elaboración del diagrama Ishikawa

Entrevista N°1

Entrevistador: Ana Lucía, Andrea y Olenka

Fecha: 23/06/18

Presentación: Buenas tardes, mi nombre es Olenka/Andrea/Ana Lucía, somos estudiantes de la FGAD de la PUCP. El objetivo de esta reunión es conocer las principales dificultades que presenta el proceso de producción de pallets especiales, utilizando como herramienta el diagrama Ishikawa, el cual consiste en un esquema gráfico en donde se listan los problemas con sus respectivas causas. Para ello, solicitamos su apoyo, dada su estrecha relación con este proceso. A continuación, plantaremos una serie de preguntas abiertas, las cuáles servirán para identificar los problemas y sus principales causas.

Tabla P2: Guía de preguntas

#	Preguntas	Acciones		Continuidad	Objetivo
1	¿Reconoce los subprocesos/actividades graficados en el flujograma mostrado?	SI	Ir a pregunta 2	2	Utilizar el flujograma para que los entrevistados puedan identificar si hacen falta actividades o subprocesos dentro del proceso de producción de pallets
		NO	Indicar que otras actividades dentro de los subprocesos faltan	2	
2	De acuerdo con las actividades descritas en el flujograma, ¿cuáles consideran que son las que presentan más problemas y por qué?	Ir a pregunta 3		3	Identificar qué problemas presentan las actividades del proceso de producción
3	Indicar que tan frecuente es que se presenten los problemas señalados	Ir a pregunta 4		4	Identificar la periodicidad de estos problemas (es constante, circunstancial o esporádica)
4	¿Qué impacto/influencia crees que genera en el flujo de producción el hecho que ocurran estos problemas señalados? Influencia nula: 0 Influencia baja: 2 Influencia media: 4 Influencia alta: 10 Influencia extrema: 29	Ir pregunta 5		5	Identificar qué grado de influencia tiene la materialización de estos problemas
5	¿Cuáles crees que son las causas de los problemas señalados en la pregunta 2?	Ir pregunta 6		6	Reconocer las causas de los problemas planteados en la pregunta 2 hasta por 4 niveles
6	Considerando todas las causas que se han expuesto en la pregunta 5, ¿Qué posibles soluciones crees que se pudiesen implementar para que se solucionen los problemas identificados?	FIN		FIN	Identificar soluciones para las posibles causas del problema identificado en un inicio

ANEXO Q: Tabla de Frecuencia de causas por desperdicio y 6M

Tabla Q1: Tabla de Frecuencia de causas por desperdicio y 6M

Causas por tipo de Desperdicio	Cantidad	Causas por tipo de 6M	Cantidad
Defectos	7	Métodos	13
Baja calidad de materia prima	1	Cuellos de botella no identificados	1
Inadecuado uso de herramientas de trabajo	1	Excesivas zonas de almacenamiento de productos intermedios	1
Incorrecto secado de MP	1	Funciones de trabajo no delimitadas	1
Incumplimiento del plan de mantenimiento de máquinas	1	Incorrecta distribución de fábrica	1
Inexistencia de plan de contingencias	1	Incorrecta planificación de producción	1
Insuficiencia de mediciones de calidad	1	Incumplimiento del plan de mantenimiento de máquinas	1
Métodos de trabajo no estandarizados	1	Inexistencia de plan de contingencia	1
Tiempo de espera	6	Inexistencia de plan de contingencias	1
Alta dependencia de proveedores	1	Inexistencia de proyección de ventas	2
Alto tiempo de ajuste y reparación de máquina	1	Métodos de trabajo no estandarizados	1
Baja coordinación entre colaboradores	1	Movimientos innecesarios	1
Falta de modernización de maquinarias	1	Técnicas de producción inapropiadas	1
Incorrecta planificación de producción	1	Mano de obra	9
Limitada capacidad de máquinas	1	Baja coordinación entre colaboradores	1
Inventarios	4	Falta de capacitación a personal	2
Alto tiempo de ajuste y reparación de máquina	1	Falta de comunicación entre trabajadores	1
Cuellos de botella no identificados	1	Falta de experiencia del montacargas	1
Inexistencia de proyección de ventas	1	Falta de feedback	1
Procesos con escasa capacidad	1	Falta de involucramiento y compromiso de operarios	1
		Falta de limitación de funciones	1
		Inadecuado uso de herramientas de trabajo	1

Causas por tipo de Desperdicio	Cantidad	Causas por tipo de 6M	Cantidad
Talento Humano	4	Mediciones	5
Falta de capacitación a personal	1	Alto tiempo de ajuste y reparación de máquina	2
Falta de feedback	1	Insuficiencia de mediciones de calidad	1
Falta de involucramiento y compromiso de operarios	1	Limitada capacidad de máquinas	1
Falta de limitación de funciones	1	Procesos con escasa capacidad	1
Movimientos	3	Material	2
Incorrecta distribución de fábrica	1	Alta dependencia de proveedores	1
Movimientos innecesarios	1	Baja calidad de materia prima	1
Técnicas de producción inapropiadas	1	Máquinas	1
Tranporte	3	Falta de modernización de maquinarias	1
Excesivas zonas de almacenamiento de productos intermedios	1	Medio Ambiente	1
Falta de capacitación a personal	1	Incorrecto secado de MP	1
Falta de experiencia del montacargas	1	Total general	31
Sobre-producción	2		
Falta de comunicación entre trabajadores	1		
Inexistencia de proyección de ventas	1		
Sobre-procesamientos	2		
Funciones de trabajo no delimitadas	1		
Inexistencia de plan de contingencia	1		
Total general	31		

ANEXO R: Guía de observación participante y no participante para el proceso de producción de pallets especiales complejos utilizando la herramienta Value Stream Map (VSM)

Tabla R1: Característica de la observación

1. Características de la observación	
Objetivo:	<ul style="list-style-type: none"> Calcular el tiempo de procesamiento por cada actividad del proceso seleccionado y determinar qué actividades no agregan valor al flujo para poder encontrar mejoras al proceso y diseñar un flujo nuevo que se adecue al nivel de producción necesario
Fenómeno a observar:	<ul style="list-style-type: none"> Proceso de producción de pallets especiales complejos en la Maderera
Tipo de observación:	<ul style="list-style-type: none"> Participante y no participante.
Procedimiento de observación:	<ul style="list-style-type: none"> Recorrer todo el flujo de producción de pallet especial, recolectando información de tiempo de ciclo por cada actividad, desperdicios, tiempo de espera y nivel de inventario por cada producto intermedio; utilizando el cálculo diario de demanda del Tackt Time.
Forma de registro:	<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá impresa la plantilla del value stream mapping (VSM) para anotar observaciones.

Tabla R2: Contexto a observar

2. Contexto a observar	
Lugar:	<ul style="list-style-type: none"> Planta de producción de la Maderera
Tipicidad:	<ul style="list-style-type: none"> Es una actividad diaria
Accesibilidad:	<ul style="list-style-type: none"> Permiso otorgado por gerente general
Grupo a observar:	<ul style="list-style-type: none"> Operarios
Fecha:	<ul style="list-style-type: none"> 02/07/18-06/07/18 13/08/18-17/08/18
Hora:	<ul style="list-style-type: none"> 9:00 am
Duración:	<ul style="list-style-type: none"> 7 horas por día

Tabla R3: Guías de observación para el proceso de producción de pallets especiales complejos.

3. Guías de observación para el proceso de producción de pallets especiales complejos	
Guía de observación 1	Actividad de corte tablas superior y amarre
Guía de observación 2	Actividad de cepilladora de tablas superior y amarre
Guía de observación 3	Actividad de perfilado de tablas superior y amarre
Guía de observación 4	Actividad de garlopeado de tablas superior/amarre
Guía de observación 5	Actividad de cepilladora de tablas inferiores
Guía de observación 6	Actividad de corte de tablas inferiores
Guía de observación 7	Actividad de garlopeado de tablas inferiores
Guía de observación 8	Actividad de corte listones
Guía de observación 9	Actividad de cepillado listones
Guía de observación 10	Actividad de fabricación de tacos
Guía de observación 11	Actividad de producción de patines
Guía de observación 12	Actividad de ensamblaje de palletes
Guía de observación 13	Actividad de sellado

ANEXO S: Pareto de ventas pallets de producción compleja en el 2017

Tabla S1: Pareto de ventas de pallets de producción compleja en el 2017

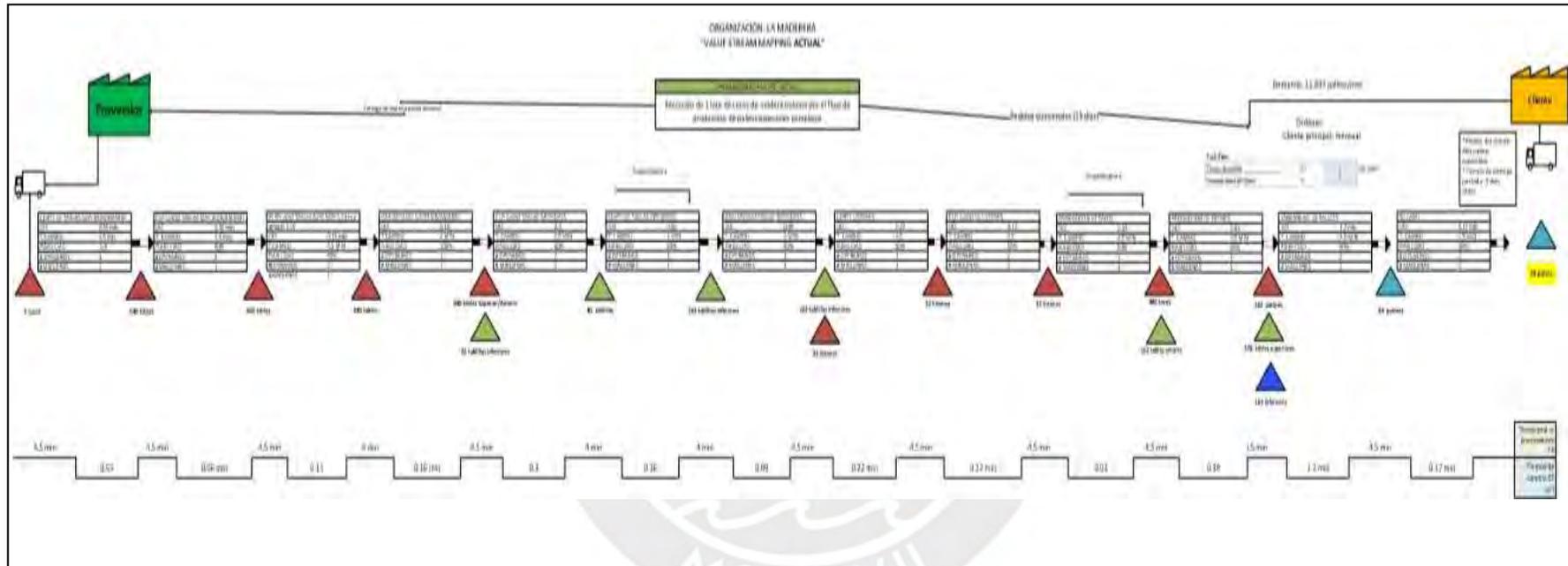
Cliente	Ventas 2017	Acumulado	%
Cliente A	872,905	872,905	43%
Cliente B	124,520	997,425	50%
Cliente C	139,200	1,136,625	57%
Cliente D	119,839	1,256,464	63%
Cliente E	39,433	1,295,897	65%
Cliente F	144,300	1,440,197	72%
Cliente G	46,745	1,486,942	74%
Cliente H	54,714	1,541,656	77%
Cliente I	51,800	1,593,456	79%
Cliente J	46,710	1,640,166	82%
Cliente K	32,670	1,672,836	83%
Cliente L	34,980	1,707,816	85%
Otros (42)	301,190	2,009,006	100%
Total	2,009,006	2,009,006	100%

Fuente: La Maderera (2017).



ANEXO T: Diagrama VSM Actual

Figura T1: Diagrama VSM actual



ANEXO U: Hallazgos por medio de la herramienta VSM en los subprocesos relacionados con desperdicios o MUDAS

Tabla U1: Hallazgos por medio de la herramienta VSM en los subprocesos relacionados con desperdicios o MUDAS

N°	Subprocesos	Hallazgos	Observaciones	Desperdicios o MUDAs
1	Producción de tablas superiores y tablas de amarre	<p>Hallazgo 1: La actividad de "Perfilado de tablas superiores" se ve afectada debido a que se utiliza una máquina que no estaba determinada, afectando el tiempo de operación para la actividad de "Garlopeado de tabla"</p> <p>Hallazgo 2: Excesivo tiempo de traslado desde la máquina despunteadora hasta la máquina garlopa debido a que el espacio de tránsito se encuentra ocupado por los productos en proceso almacenados inadecuadamente.</p>	<p>Observación: El perfilado de tablas se realiza normalmente en la máquina radial, sin embargo, el día de observación no se pudo utilizar porque tenía las cuchillas desafiladas y se tuvo que solicitar mantenimiento para esta. La actividad se paralizó aproximadamente 20 minutos para pasar a utilizar la máquina despunteadora como solución alterna. La diferencia entre estas 2 máquinas afecta al tiempo de producción, debido a que la despunteadora no es una solución práctica ya que se encuentra muy alejada de la máquina cepilladora (máquina que antecede a la radial y brinda el input para el perfilado) lo que genera que el tiempo de traslado aumente.</p> <p>Observación: El garlopeo fue hecho el día 2 de la observación, cepillan los lados angostos de la tabla para que pueda ir a la mesa patín y ensamblarlas con sus respectivos tacos. El operario que manejaba la garlopa se encontraba a la espera de que otro operario trajera las tablillas. Este operario las transportaba manualmente, entre 8 a 10 tablas. Cada recorrido que duraba aproximadamente 30 segundos por los 6 m que recorría hasta la otra máquina, demoraba 1 minuto, por todos los materiales que impedían su paso.</p>	<p>(*) Tiempos de espera: Debido a que la máquina radial se encontraba paralizada por el mantenimiento solicitado, el flujo de producción se vio afectado. La máquina siguiente (garlopa) se queda sin input para poder realizar su operación.</p> <p>(*) Transporte: <ol style="list-style-type: none"> 1. Al utilizar una máquina alterna (despunteadora) para continuar con la operación, produce que el tiempo de transporte de productos en proceso sea mayor. Esto debido a que las distancias entre las máquinas no son las óptimas. 2. La incorrecta ubicación de productos en proceso produce demoras en los traslados de materia prima. </p>

N°	Subprocesos	Hallazgos	Observaciones	Desperdicios o MUDAs
2	Producción de tablas inferiores			
3	Producción de tacos			
4	Producción de patines	<p>Hallazgo 3: El no tener listos todos los inputs para la producción de patines, genera un proceso extra en el flujo: Escoger tacos de producciones anteriores que no se encuentran listos para ser ensamblados en el patín.</p>	<p>Observación: Se observó que mientras terminaban de garlopear las tablillas para el patín, un operario se encontraba escogiendo del montón de tacos que habían sobrado de otras producciones, apilados a un lado de la mesa patín, cuáles sí podían cumplir con las medidas para poder ser utilizados.</p>	<p>(*) Sobreprocesamientos: El no tener un flujo continuo, en el que se pueda cortar la materia prima que es necesaria para la producción de tacos, en simultaneo al corte de las tablas de amarre genera que no se pueda continuar de forma eficiente con el flujo de producción. Esto genera un sobreprocesamientos que no estaban mapeados; escoger tacos que puedan ser utilizados de la pila de merma y genera más tiempo en la producción de patines.</p>
5	Ensamblaje de pallets	<p>Hallazgo 4: El no contar con inputs que se encuentren en correctas condiciones para poder ser ensamblados, origina que se realice la actividad nuevamente y se utilice más material del necesario.</p>	<p>Observación: En el momento que los operarios ensamblan, deben de asegurarse que los clavos estén asegurados y golpean las tablas con un martillo o a veces con la misma pistola. En varias ocasiones esto causó que la tablilla superior se rajara. Esto se debe a 2 posibles factores: que el golpe dado fue muy fuerte ya que se utilizó la pistola y no el martillo o que la madera presentaba moho, del que no se habían percatado antes. Esto genera tiempos de espera, ya que cuando se rompe la madera, esta es reemplazada por otra tablilla que debe ser clavada otra vez.</p>	<p>(*) Sobreprocesamientos: El tener que sacar la tabla rota genera que se realice otra vez el proceso de ensamblaje de tablas.</p> <p>(*) Inventarios: El no tener mapeado los inventarios de materia prima necesarios, genera que se almacene materia prima por más tiempo del debido, lo que podría causar que el moho en los tucos se expanda.</p>
6	Sellado			
7	Tratamiento térmico (*)			

ANEXO V: Guía de observación participante y no participante para el proceso de producción de pallets especiales complejos utilizando la herramienta Diagrama Analítico del Proceso (DAP)

Tabla V1: Características de la observación

1. Características de la observación	
Objetivo:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener información de las actividades de operaciones, esperas, transportes, almacenamiento; así como, la medición de tiempos por las cuales recorre la materia prima durante el proceso de producción de pallets especiales complejos con el objetivo de identificar las actividades que no generen valor al proceso.
Fenómeno a observar:	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de producción de pallets especiales complejos en la Maderera.
Tipo de observación:	<ul style="list-style-type: none"> • Participante y no participante.
Procedimiento de observación:	<ul style="list-style-type: none"> • Se coordinó previamente la visita a campo con gerente general y jefe de administración y producción. • El jefe de administración y producción informó a los operarios en el momento de la visita que se iba a realizar la observación de las actividades a su cargo con fines de recabar información para la investigación. • Adicionalmente, las investigadoras realizaron consultas cuando surgieron cuestionamientos en la observación
Forma de registro:	<ul style="list-style-type: none"> • Se tendrá impresa la plantilla del diagrama analítico de procesos (DAP) para anotar observaciones.

Tabla V2: Contexto a observar

2. Contexto a observar	
Lugar:	<ul style="list-style-type: none"> • Planta de producción de la Maderera
Tipicidad:	<ul style="list-style-type: none"> • Es una actividad diaria
Accesibilidad:	<ul style="list-style-type: none"> • Permiso otorgado por gerente general
Grupo a observar:	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios
Fecha:	<ul style="list-style-type: none"> • 02/07/18-06/07/18 • 13/08/18-17/08/18
Hora:	<ul style="list-style-type: none"> • 9:00 am
Duración:	<ul style="list-style-type: none"> • 7 horas por día

Tabla V3: Guías de observación para el proceso de producción de pallets especiales complejos

3. Guías de observación para el proceso de producción de pallets especiales complejos	
Guía de observación 1	Subproceso de producción de tablas superiores y de amarre
Guía de observación 2	Subproceso de producción de tablas inferiores
Guía de observación 3	Subproceso de producción de tacos
Guía de observación 4	Subproceso de producción de patines
Guía de observación 5	Subproceso de armado semiautomático de pallets
Guía de observación 6	Subproceso de armado manual de pallets
Guía de observación 7	Subproceso de tratamiento térmico
Guía de observación 8	Subproceso de sellado
Guía de observación 9	Subproceso de despacho

ANEXO W: Diagrama DAP del proceso actual de producción de pallets especiales complejos

Tabla W1: Diagrama DAP del proceso actual de producción de pallets especiales complejos

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos			Resumen				Operaciones	46	3311 min
Método	Actual						Transporte	16	672.68 min
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)						Demoras	13	1104 min
Hombre	Operario						Inspección	6	75 min
ACTUAL			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo	
Etapa	A ct.	Descripción de los elementos							
Producción de tablas superiores y de amarre	1	Traslado de lote de tucos de zona de almacenaje a sierra cinta		*			16	Montacarguista	
	2	Inspección de lote de tucos previo al iniciar el proceso				*	5	Operario A SC	
	3	Lubricar la sierra cinta	*				2	Operario A SC	
	4	Espera de lote de tucos de 2do almacén			*		240	Transportista interno	
	5	Espera por perfilado de otro tipo de listones solicitado por un operario para otro proceso productivo			*		30	Operario Externo al proceso	
	6	Perfilado de los tucos	*				200	Operario A SC	
	7	Espera por retiro manual de aserrín del almacén debajo de la sierra cinta			*		50	(3) Operarios SC (2) Operarios Cepilladora	
	8	Limpieza de sierra cinta	*				5	Operario A SC	
	9	Inspección de tucos perfilados				*	2	Jefe de ad. y prod.	
	10	Cambio de medida de máquina para cortar tucos perfilados en tablas	*				5	Operario A SC Operario B SC	
	11	Corte de tucos perfilados a tablas superiores y amarre	*				366.85	Operario A SC	
	12	Traslado de tablas a cepilladora		*			50	Operario C SC	
	13	Inspección de tablas				*	40	Operario A Cepilladora	
	14	Cepillado de tablas superiores y amarre	*				520	Operario A	

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos			Resumen				Operaciones	46	3311 min
Método	Actual						Transporte	16	672.68 min
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)						Demoras	13	1104 min
Hombre	Operario						Inspección	6	75 min
ACTUAL			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo	
Etapa	A ct.	Descripción de los elementos							
								Cepilladora	
	15	Espera por mantenimiento correctivo de máquina			*		20	Operario A y B Cepilladora	
	16	Lubricación de cepilladora	*				2	Operario A Cepilladora	
	17	Limpieza de la zona de cepillado por acumulación de viruta	*				4	Operario B Cepilladora	
	18	Inspección de cepillado tablas superiores y de Amarre, cepilladas por caras superior e inferior por parte del jefe de administración y producción				*	2	Jefe de ad. y prod.	
	19	Traslado de tablas superiores de cepilladora a radial 1		*			35	Operario radial 1	
	20	Espera por radial 1 en mantenimiento correctivo			*		120	Técnico	
	21	Corte de laterales de tablas superiores en radial 2	*				112.08	Operario Radial 2	
	22	Ordenamiento de tablas superiores en zona de apilamiento	*				46.7	Operario Radial 2	
	23	Inspección de la dureza de tablas superiores cortadas				*	2	Operario Radial 2	
	24	Traslado de tablas amarre de cepilladora a radial 2		*			15	Operario Radial 2	
	25	Espera por ingreso de solicitud de corte de tablas en radial 2			*		20	Operario Externo al proceso	
	26	Corte de laterales de tablas amarre en radial 2	*				62	Operario Radial 2	
	27	Ordenamiento de tablas amarre en zona de apilamiento	*				20	Operario Radial 2	
	28	Espera de outputs de la cepilladora			*		51	Operario Radial 2	
	29	Traslado de lote tablas superiores y amarre con corte laterales a garlopa		*			5.37	Operario hidráulica	
	30	Garlopeado del canto de tablas superiores (1.20m) y de Amarre (1.07m)	*				128	Operario Garlopa	

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos		Resumen				Operaciones	46	3311 min	
Método	Actual		Resumen				Transporte	16	672.68 min
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)		Resumen				Demoras	13	1104 min
Hombre	Operario		Resumen				Inspección	6	75 min
ACTUAL			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo	
Etapa	A ct.	Descripción de los elementos							
	31	Traslado de tablas superiores y Amarre de garlopa a zona de armado semiautomático y manual		*			176	Operario Garlopa	
Producción de tablas inferiores	32	Cepillado en machimbradora de tablillas prefabricadas para producir tablas Inferiores	*				108	Operario A y B Machimbadora	
	33	Lubricamiento de machimbradora	*				2	Operario A Machimbadora	
	34	Espera de tablillas para traslado a despunteadora			*		63	Operario Despunteadora	
	35	Traslado de tablillas a Despunteadora		*			24	Operario Despunteadora	
	36	Corte de tablillas cepilladas en dos (2)	*				4.02	Operario Despunteadora	
	37	Ordenamiento de tablas inferiores	*				9.31	Operario Despunteadora	
	38	Corte de laterales de tablas inferiores en despunteadora	*				23.94	Operario Despunteadora	
	39	Traslado de tablas inferiores de 1.20m a garlopa		*			15	Operario Garlopa	
	40	Garlopeado del canto de tablas inferiores (1.20m) para obtener un canto de 15mm	*				21.6	Operario Garlopa	
	41	Traslado de tablas Inferiores garlopeadas de 1.20m a máquina patín		*			4.8	Operario Garlopa	
Producción de tacos	42	Perfilado de lote de listones en Sierra Cinta	*				72	Operario A SC	
	43	Espera por falla de máquina por ingreso de materiales con presencia de clavos			*		30	Operario A SC Operario B SC Operario C SC	
	44	Traslado de listones perfilados a cepilladora		*			14.4	Operario C SC	
	45	Cepillado de listones en cepilladora	*				72	Operario A	

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos			Resumen				Operaciones	46	3311 min
Método	Actual						Transporte	16	672.68 min
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)						Demoras	13	1104 min
Hombre	Operario						Inspección	6	75 min
ACTUAL			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo	
Etapa	A ct.	Descripción de los elementos							
								cepillado ra	
	46	Espera por falla de máquina taquera no ajustada			*		140	Operario taquera	
	47	Traslado de listones cepillados a despunteadora		*			31.2	Operario Despunteadora	
	48	Inspección de medidas de listones en Despunteadora				*	24	Operario Despunteadora	
	49	Corte de listones en despunteadora para producir Tacos	*				108	Operario Despunteadora	
Producción de patines	50	Trasladar Tucos de zona de apilamiento de despunteadora a máquina patín		*			7	Operario Radial 2	
	51	Espera por ordenamiento de tacos que cumplen condiciones			*		60	Operario Patín	
	52	Clavado de tacos con tablas inferiores	*				336	Operario Patín	
Armado semiautomático de pallets	53	Traslado de Patines de máquina patín a Máquina de Ensamblado Semiautomático		*			10.2	Operario Semiautomático	
	54	Colocar Patines en Máquina de Ensamblado Semiautomático	*				30	Operario Semiautomático	
	55	Colocar tablas amarre en Máquina de Ensamblado Semiautomático	*				30	Operario Semiautomático	
	56	Clavado de Patines con tablas amarre	*				54	Operario Semiautomático	
	57	Reemplazo de rollo de clavos	*				1.5	Operario Semiautomático	
	58	Colocar tablas superiores en Máquina de Ensamblado Semiautomática	*				80	Operario Semiautomático	
	59	Clavado de tablas superiores con patines amarrados	*				64	Operario Semiautomático	
	60	Ordenar manualmente los Pallets Terminados	*				30	Operario Semiautomático	
61	Liberación de Pallets de Máquina Semiautomática	*				6	Operario Semiautomático		

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos			Resumen				Operaciones	46	3311 min
Método	Actual						Transporte	16	672.68 min
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)						Demoras	13	1104 min
Hombre	Operario						Inspección	6	75 min
ACTUAL			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo	
Etapa	A ct.	Descripción de los elementos							
	62	Clavado final para ajuste	*				60	Operario de apoyo Semi y Manual	
	63	Colocar cuatro (4) separadores de pallets	*				22	Operario de apoyo Semi y Manual	
Armado manual de pallets	64	Traslado de Patines de máquina patín a Zona de Ensamblado Manual		*			49.8	Operario B Manual	
	65	Colocar Patines en Mesa de armado Manual	*				50	Operario B Manual	
	66	Ajuste de Patines en Mesa de armado Manual			*		40	Operario A Manual Operario B Manual	
	67	Colocar tablas amarre para unir Patines	*				26	Operario A Manual	
	68	Clavado de Patines con tablas amarre	*				48	Operario A Manual Operario B Manual	
	69	Clavado de siete (7) tablas superiores	*				138	Operario A Manual Operario B Manual	
	70	Vuelta manual del Pallet	*				16	Operario A Manual Operario B Manual	
71	Clavado final para ajuste	*				34	Operario A Manual Operario B Manual		

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos			Resumen				Operaciones	46	3311 min
Método	Actual						Transporte	16	672.68 min
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)						Demoras	13	1104 min
Hombre	Operario						Inspección	6	75 min
ACTUAL			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo	
Etapa	A ct.	Descripción de los elementos							
	72	Retirar y apilar Pallets terminados	*				24	Operario A Manual Operario B Manual	
	73	Colocar cuatro (4) separadores de pallets	*				22	Operario A Manual Operario B Manual	
Sellado	74	Preparación de pintura	*				7	Operario Trat. Ter y Sellado	
	75	Sellado de pallets	*				68	Operario Trat. Ter y Sellado	
Tratamiento térmico	76	Traslado de Pallets a Zona de Tratamiento Térmico y Sellado		*			50	Operario Trat. Ter y Sellado	
	77	Colocar Pallets dentro de Cámara de Tratamiento Térmico	*				30	Operario Trat. Ter y Sellado	
	78	Pre calentar Cámara de Tratamiento Térmico	*				180	Operario Trat. Ter y Sellado	
	79	Espera de ingreso del pedido por un servicio adicional			*		240	Operario Trat. Ter y Sellado	
	80	Tratamiento Térmico	*				60	Operario Trat. Ter y Sellado	
	81	Retiro de Pallets de Cámara de Tratamiento Térmico			*		50	Operario Trat. Ter y Sellado	
Totales			46	16	13	6	5,04 3.77	18	

ANEXO X: Propuestas de sistemas

Tabla X1: Propuesta de sistemas

Nº	Nombre del Software	Módulos	Costo	¿Qué incluye?	¿Cuenta con Demo?
1	Alegra Perú	<ul style="list-style-type: none"> . Facturación y Boleta electrónicas . Inventarios . Contactos de clientes y proveedores . Administración de Gastos . Cotizaciones . Notas de Créditos 	45 USD/Mes	500 facturas o boletas de venta mensuales Licencias para 3 usuarios 3 Almacenes de inventario Multimoneda Integración con otras aplicaciones	Demo de 30 días
2	Prime ERP	<ul style="list-style-type: none"> . Ventas: . Compras . Almacén . Remisión. . Finanzas: . Contabilidad . Producción 	350 soles/Mes	Acceso a módulos Lite Registro de Compras y Ventas Licencias para 5 usuarios Actualizaciones Gratuitas 3 Meses Soporte Gratuito	Cuenta con demo pero no indican de cuánto tiempo
3	Pyme Tech Software	<ul style="list-style-type: none"> . Ventas: Cotizaciones, pedidos y ventas . Finanzas: Cuentas por cobrar, Cobranza, Cajas y bancos, Pagos, Cuentas por pagar, Estado de cuenta . Compras: Requerimientos, Orden de compra/servicio, registro de compras. . Inventarios: Ingresos, Salidas, Transferencias, Guías de remisión Gerencial 	1,350 USD	Licencias de instalación PC's ilimitadas con todos los módulos. Costo incluye la implementación del sistema y la carga de la información.	Cuenta con demo pero no indican de cuánto tiempo



ANEXO Y: Descripción y propósito de las herramientas de la base de la casa Toyota

Tabla Y1: Descripción y propósito de las herramientas de la base de la casa Toyota

Herramientas Lean		Descripción	Herramientas	Propósito
5S	Seiri: Eliminar	Consiste en separar lo que se necesite y lo que no	Tarjetas Rojas	Para documentar el elemento, donde se ubica y la observación (contamina, no sirve, está defectuoso, entre otros)
	Seiton: Ordenar	Organizar los elementos considerados como necesario para fácil acceso	Delimitar las áreas	Tener señalizadas las áreas de trabajo, almacenaje y de desplazamiento
	Seiso: Limpieza e inspección	Limpia el espacio de trabajo para detectar defectos	Documentación los focos de suciedad	El objetivo es limpiar para inspeccionar e inspeccionar para detectar y detectar para corregir.
	Seiketsu: Estandarizar	Estandarizar lo conseguido con las tres primeras S	Asignar responsabilidades a todo el equipo y hacerle seguimiento en un dashboard	Asegurar la estandarización de la eliminación, del orden y la limpieza
	Shitsuke: Disciplina	Convertir en hábito la estandarización	Flechas de dirección, rótulos de ubicación, luces y alarmas para detectar fallos, entre otros	Convertir las 5s en una cultura
SMED: Single-Minute Exchange of Die	Reducir los tiempos de preparación de máquina		Fase 1: Diferenciación de la preparación externa y la interna	Convertir la mayor cantidad de preparación interna (actividades por las cuales se requiere que la máquina se detenga) en preparación externa (actividades que pueden llevarse a cabo mientras las máquinas están encendidas)
			Fase 2: Reducir el tiempo de preparación interna mediante la mejora de operaciones	Las preparaciones internas que no puedan convertirse en externas deben controlarse

Herramientas Lean	Descripción	Herramientas	Propósito
		Fase 3: Reducir el tiempo de preparación interna mediante la mejora del equipo	Preparar al equipo para reducir los tiempos de preparaciones internas
		Fase 4: Preparación Cero	Tratar de conseguir un tiempo de preparación cero
Estandarización	Tener documentados y comunicados los estándares como: personas, máquinas, métodos, mediciones e información		
TPM: Total Productive Maintenance	Eliminar las averías a través del involucramiento de los trabajadores	Fase Preliminar	Documentar equipos, averías y tareas preventivas
		Paso 1: Volver a situar la línea en su estado inicial	Dejar la línea en que fue entregada por el proveedor
		Paso 2: Eliminar las fuentes de suciedad y las zonas de fácil acceso	Identificar y eliminar fuentes de suciedad
		Paso 3: Aprender a inspeccionar el equipo	Transmitir los conocimientos de mantenimiento en los operarios
		Paso 4: Mejora Continua	Cultura dentro de la organización de mantenimiento llevada a cabo por los colaboradores identificando oportunidades de mejoras y definiendo indicadores como OEE (Overall Equipment Efficiency)
Gestión Visual	Mantener informado a los colaboradores sobre los objetivos, su responsabilidad y los resultados	Dialogo constante con los colaboradores	Mantener comunicados los objetivos y recibir feedback de los colaboradores
		Tableros de gestión visual	Establecer transparentemente los objetivos y los resultados

Adaptado de: Hernández y Vizán (2013).

ANEXO Z: Acciones propuestas para la implementación de la cultura

5S

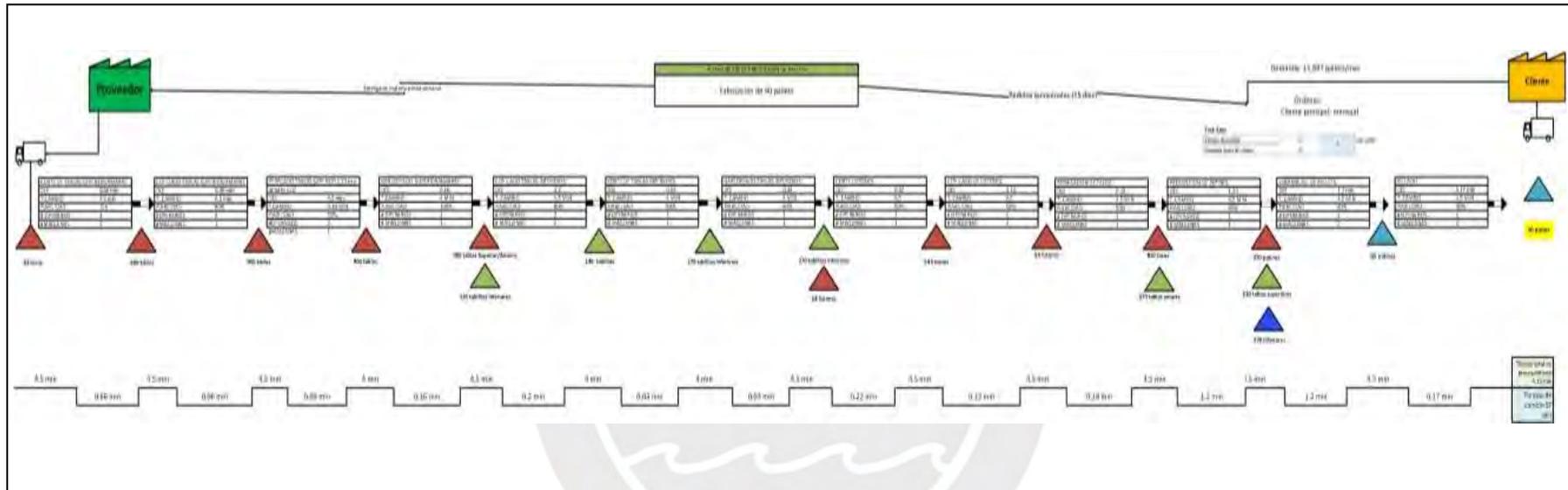
Tabla Z1: Acciones propuestas para la implementación de la cultura 5S

Principio	Descripción	Acciones	Resultados
Seiri (Clasificación)	Deshacerse de todo aquello que no se necesite hacer o mantener para la fabricación de un producto apoyándose visualmente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer una inspección de la zona de producción y eliminar todo aquello que es merma, viruta y equipos. Esto también podría aplicarse por medio de un brainstorming para eliminar otros desperdicios. 2. Se puede emplear una hoja de verificación para identificar la naturaleza de cada elemento y si es necesario o no. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incremento de espacios. 2. Eliminación de objetos innecesarios. 3. Se eliminan desperdicios.
Seiton (Orden)	Ubicar cada elemento necesario en su lugar para poder identificarlo fácilmente, así sea por alguien externo. Se debe apoyar este paso por medio de herramientas de visualización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reubicación de máquinas para poder cumplir con el proceso de producción del producto. 2. Señalización visual de zonas para tránsito. Esta deberá tener un ancho de 2.5 metros para permitir el ingreso de la máquina hidráulica. 3. Señalización visual de zonas para almacenamiento transitorio de productos en proceso de acuerdo a estimación proyectada. 4. Señalización visual de zonas para almacenamiento de herramientas de trabajo y mantenimiento. 5. Señalización visual de zonas en dónde se puede ubicar EPPs. Actualmente, estos se almacenan en parte en la oficina de administración. 6. Señalización visual de zonas para merma y viruta. 7. Se puede emplear una hoja de verificación para identificar los cambios, carteles de señalización y cintas para delimitación de espacios. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se reducirán los tiempos de espera para ubicar zonas de almacenamiento transitorio. 2. Se liberará la zona de tránsito, lo cual impactará en la reducción de tiempos para transporte. 3. Se evitarán interrupciones del proceso. 4. Se eliminarán condiciones de inseguridad. 5. Se eliminarán desperdicios como sobre procesos, movimientos, esperas, transporte. 6. Se conocerá dónde deben estar ubicadas las mermas para facilitar la gestión de estas.

Principio	Descripción	Acciones	Resultados
Seiso (Limpieza)	<p>Actividad disminuir la suciedad de la zona de trabajo con el objetivo de tener zona de trabajo seguras</p> <p>Esta es una actividad que debe asimilarse por todos los miembros de la organización y debe ser constante.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer medidas de limpieza por estación de trabajo (operativa y administrativa) como responsabilidad de todos. Esta deberá convertirse en una actividad rutinaria. 2. Ejecutar un horario de limpieza nocturno para dar soporte y no interrumpa las actividades de trabajo. 3. Eliminar las fuentes de origen de suciedad/contaminación: zona de merma, zona de viruta, zona de leña. 4. Se puede emplear herramientas como tarjetas de verificación de limpieza o tarjetas para identificar fuentes de suciedad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motivación por trabajar en una zona de trabajo limpia. 2. Aumento de vida útil de equipos de la zona productiva. 3. Clientes y personal tendrán una mejor percepción de la zona de trabajo, así como del producto y los procesos ejecutados. Esto puede resultar positivo en caso de futuras homologaciones o visitas de clientes. 4. Será más fácil trabajar en lugares limpios.
Seiketsu (Estandarización)	<p>Actividad de estandarizar las actividades de limpieza y orden. Con ello, se busca mantener un estado de limpieza constante. Esta actividad, resulta ser la más compleja ya que es un cambio en la cultura organizacional que se debe incentivar por medio de herramientas visuales como fotos de la zona en buenas condiciones o videos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer normas o procedimientos que fomenten la estandarización de limpieza. Esta actividad debe incentivarse con el ejemplo del alto mando. 2. Instruir al personal en temas de limpieza y los beneficios que se logran. 3. Se pueden emplear herramientas visuales como videos o fotografías. Asimismo, anunciar logros por zonas que mejor han ejecutado su labor. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener los cambios en forma permanente y forjar una cultura lean.
Shitsuke (Disciplina)	<p>Actividad de mantener los procedimientos de limpieza y orden. En esta etapa, se debe corroborar por medio de inspecciones que se ha logrado la asimilación de esta cultura.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar inspecciones regulares o visitas para poder verificar que se están cumpliendo con los procedimientos. 2. Se verificará que la zona de producción se mantenga limpia y ordenada. Así como la disminución de suciedad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asimilación de una nueva cultura que con apoyo de los colaboradores se puedan identificar puntos de mejora de forma constante y continua.

ANEXO AA: Diagrama VSM Propuesto

Figura AA: Diagrama VSM propuesto



ANEXO AB: Diagrama DAP propuesto al proceso de producción de pallets especiales complejos

Tabla AB1: Diagrama DAP propuesto al proceso de producción de pallets especiales complejos

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos			Resumen		Operaciones	47	3210.75 min	
Método	Propuesto				Transporte	10	154.8 min	
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)				Demoras	1	30 min	
Hombre	Operario				Inspección	13	233 min	
ACTUAL			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo
Etapa	Act	Descripción de los elementos	●	➔	◐	◑		
Producción de tablas superiores y de amarre	1	Traslado de lote de tucos de zona de almacenaje a sierra cinta	*	*			16	Montacarguista/hidráulica
	2	Inspección de lotes de tucos previo a iniciar el proceso				*	12	Operario A SC
	3	Lubricar SC	*				2	Operario A SC
	4	Perfilado de los tucos	*				200	Operario A SC
	5	Cambio de medida de máquina para cortar tucos perfilados en tablas	*				5	Operario A SC Operario B SC
	6	Corte de tucos perfilados a tablas superiores y amarre	*				366.85	Operario A SC
	7	Inspección de tablas				*	40	Operario B SC
	8	Limpieza de zona de sierra cinta	*				10	Operario A y B SC
	9	Cepillado de tablas superiores y amarre	*				520	Operario A Cepilladora

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos			Resumen				Operaciones	47	3210.75 min
Método	Propuesto						Transporte	10	154.8 min
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)						Demoras	1	30 min
Hombre	Operario						Inspección	13	233 min
ACTUAL			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo	
Etapa	Act	Descripción de los elementos							
	10	Lubricación de Cepilladora	*				2	Operario A Cepilladora	
	11	Inspección y ordenamiento de tablas superiores y amarre en zona de tablillera múltiple				*	40	Operario B Cepilladora	
	12	Limpieza de la zona de cepillado	*				10	Operario B Cepilladora	
	13	Corte de tablas superiores y amarre en tablillera múltiple	*				100	Operario A Tablillera Múltiple	
	14	Recepción y ordenamiento de tablas superiores y amarre	*				40	Operario B Tablillera Múltiple	
	15	Inspección de tablas superiores y amarre				*	12	Operario B Tablillera Múltiple	
	16	Limpieza de zona de corte de tablillera múltiple	*				10	Operario A y B Tablillera Múltiple	
	17	Traslado de lote tablas superiores y amarre ajustadas de tablillera múltiple a la garlopa		*			2	Operario hidráulica	
	18	Garlopeado del canto de tablas	*				128	Operario Garlopa	

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos			Resumen		Operaciones	47	3210.75 min	
Método	Propuesto				Transporte	10	154.8 min	
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)				Demoras	1	30 min	
Hombre	Operario				Inspección	13	233 min	
ACTUAL			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo
Etapa	Act	Descripción de los elementos	●	➔	D	■		
		superiores (1.20m) y de amarre (1.07m)						
	19	Inspección de tablas superiores y amarre garlopeadas				*	12	Operario Garlopa
	20	Traslado de tablas superiores y amarre a zona de armado semiautomático y manual		*			20	Operario hidráulica
	21	Limpieza de zona de garlopa	*				10	Operario Garlopa
Producción de tablas inferiores	22	Cepillado en machimbradora de tablillas prefabricadas para producir tablas inferiores	*				108	Operario A y B Machimbradora
	23	Lubricamiento de machimbradora	*				2	Operario A Machimbradora
	24	Traslado de tablillas a tablillera múltiple		*			2	Operario hidráulica
	25	Corte de tablillas cepilladas	*				15	Operario A Tablillera Múltiple
	26	Recepción y ordenamiento de tablas inferiores	*				15	Operario B Tablillera Múltiple

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos			Resumen				Operaciones	47	3210.75 min
Método	Propuesto						Transporte	10	154.8 min
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)						Demoras	1	30 min
Hombre	Operario						Inspección	13	233 min
ACTUAL			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo	
Etapa	Act	Descripción de los elementos	●	➔	D	■			
	27	Inspección de tablas inferiores cortadas				*	12	Operario B Tablillera Múltiple	
	28	Limpieza de zona tablillera múltiple	*				10	Operario A y B Tablillera Múltiple	
	29	Traslado de tablas inferiores a garlopa		*			4	Operario hidráulica	
	30	Garlopeado del canto de tablas inferiores para obtener un canto de 15mm	*				21.6	Operario Garlopa	
	31	Inspección de tablas inferiores				*	12	Operario Garlopa	
	32	Traslado de tablas inferiores garlopeadas de 1.20m a máquina patín		*			4.8	Operario Garlopa	
Producción de tacos	33	Inspección de lote de listones				*	12	Operario A SC	
	34	Perfilado de listones en sierra cinta	*				67.2	Operario A SC	
	35	Cepillado de listones en cepilladora	*				57.6	Operario A cepilladora	
	36	Inspección de listones cepillados				*	12	Operario B Cepilladora	
	37	Limpieza de zona de sierra cinta	*				10	Operario A y B cepilladora	

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos			Resumen		Operaciones	47	3210.75 min	
Método	Propuesto				Transporte	10	154.8 min	
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)				Demoras	1	30 min	
Hombre	Operario				Inspección	13	233 min	
ACTUAL			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo
Etapa	Act	Descripción de los elementos						
	38	Traslado de listones cepillados por cara superior e inferior a máquina taquera		*			4	Operario hidráulico
	39	Espera de máquina taquera no ajustada			*		30	Operario Taquera
	40	Corte de tacos en máquina taquera	*				60	Operario Taquera
	41	Inspección y ordenamiento de tacos que cumplen con estándares de medida				*	25	Operario Taquera
Producción de patines	42	Clavado de tacos con tablas inferiores	*				240	Operario Patín
Armado semiautomático de pallets	43	Inspección de patines, tablas amarre y superiores para operario semiautomático				*	12	Operario apoyo semi y manual
	44	Colocar Patines en Máquina de Ensamblado Semiautomático	*				30	Operario Semiautomático
	45	Colocar tablas	*				30	Operario Semiautomático

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos			Resumen		Operaciones	47	3210.75 min	
Método	Propuesto				Transporte	10	154.8 min	
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)				Demoras	1	30 min	
Hombre	Operario				Inspección	13	233 min	
ACTUAL			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo
Etapa	Act	Descripción de los elementos	●	➔	D	■		
		amarre en Máquina de Ensamblado Semiautomático						
	46	Clavado de Patines con Tablas Amarre	*				54	Operario Semiautomático
	47	Reemplazo de rollo de clavos	*				1.5	Operario Semiautomático
	48	Colocar tablas superiores en Máquina de Ensamblado Semiautomática	*				80	Operario Semiautomático
	49	Clavado de Tablas Superiores con patines amarrados	*				64	Operario Semiautomático
	50	Ordenar manualmente los Pallets Terminados	*				30	Operario apoyo semi y manual
	51	Liberación de Pallets de Máquina Semiautomática	*				6	Operario Semiautomático
	52	Clavado final para ajuste	*				60	Operario de apoyo Semi y Manual
	53	Colocar cuatro (4) separadores de pallets	*				22	Operario de apoyo Semi y Manual
Armado manual de pallets	54	Traslado de Patines de Máquina Patín a Zona		*			2	Operario hidráulica

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos		Resumen		Operaciones	47	3210.75 min	
Método	Propuesto			Transporte	10	154.8 min	
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)			Demoras	1	30 min	
Hombre	Operario			Inspección	13	233 min	
ACTUAL		Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo
Etapa	Act	Descripción de los elementos					
		de Ensamblado Manual					
	55	Inspección de patines, tablas amarre y superiores				*	20 Operario apoyo semi y manual
	56	Colocar Patines en Mesa de armado Manual	*				50 Operario B Manual
	57	Colocar Tablas Amarre para unir Patines	*				26 Operario A Manual
	58	Clavado de Patines con Tablas Amarre	*				48 Operario A Manual Operario B Manual
	59	Clavado de siete (7) Tablas Superiores	*				138 Operario A Manual Operario B Manual
	60	Vuelta manual del Pallet	*				16 Operario A Manual Operario B Manual
	61	Clavado final para ajuste	*				34 Operario A Manual Operario B Manual
	62	Retirar y apilar Pallets terminados	*				24 Operario A Manual Operario B Manual
	63	Colocar cuatro (4) separadores de pallets	*				22 Operario A Manual Operario B Manual
Sellado	64	Traslado de Pallets a Zona de Sellado		*			50 Operario hidráulica

Diagrama analítico del proceso de producción de 400 pallets especiales complejos			Resumen		Operaciones	47	3210.75 min	
Método	Propuesto				Transporte	10	154.8 min	
Material	Madera (tucos, listones, tablillas)				Demoras	1	30 min	
Hombre	Operario				Inspección	13	233 min	
ACTUAL			Operación	Transporte	Demora	Inspección	Tiempo (min)	Cargo
Etapa	Act	Descripción de los elementos	●	➔	D	■		
	65	Preparación de pintura	*				7	Operario Trat. Ter y Sellado
	66	Sellado de pallets	*				68	Operario Trat. Ter y Sellado
	67	Inspección de lote de pallets				*	12	Operario Trat. Ter y Sellado
Tratamiento térmico	68	Colocar Pallets dentro de Cámara de Tratamiento Térmico	*				30	Operario Trat. Ter y Sellado
	69	Pre calentar Cámara de Tratamiento Térmico	*				180	Operario Trat. Ter y Sellado
	70	Tratamiento Térmico	*				180	Operario Trat. Ter y Sellado
	71	Retiro y sopleteo de Pallets de Cámara		*			50	Operario Trat. Ter y Sellado
Totales			47	10	1	13	3,628.55	16