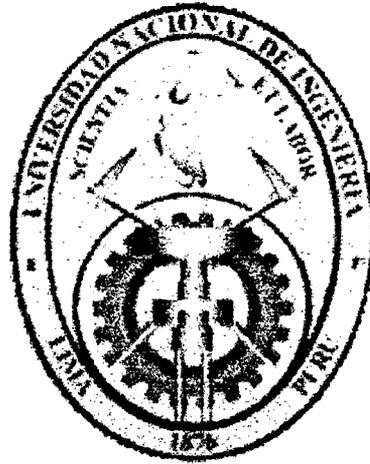


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



**“DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE UN
PROGRAMA DE MEJORA CONTINUA EN UNA
EMPRESA DE PRODUCCION DE TRIPLAY”**

TESIS

PARA OBTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

Martin Pascual Riofrio Suyon

LIMA, PERU

2010

Digitalizado por:

**Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse**

DEDICATORIA

A mis padres Martin y Rosa, por su gran amor, sus oraciones, ejemplo de dedicación, perseverancia y amor al trabajo.

A mis hijos Kevin, Jahir y Joshua por su corazón puro y sincero de enseñarme a reír y jugar cada momento de mi vida.

A mi esposa Bárbara por su infinito amor puro y sincero, por sus oraciones y su alegría de compartir conmigo en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la oportunidad de hacer en mí un humilde servidor, por regalarme los talentos para multiplicarlos y ser instrumento de su obra divina.

A mi hermana Sofía que con su ejemplo de estudio y dedicación así como sus enseñanzas como profesora de inglés, me permitió abrir mejores oportunidades y conocimientos.

A mis maestros de la UNI que me enseñaron y dedicaron su tiempo en mi formación profesional con valores y dignidad.

DESCRIPTORES TEMATICOS

Análisis causa efecto.

Calidad

Ciclo de Deming

Las 5s

Lean manufacturing

Mejora continua

Producción de Triplay.

Sistema de gestión de la calidad

INDICE

AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA	III
INDICE	IV
DESCRIPTORES TEMATICOS	IX
RESUMEN	X
INTRODUCCION	1
<u>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	
1.1 <u>DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	3
1.2 <u>IMPORTANCIA DEL TEMA</u>	4
1.3 <u>OBJETIVOS DEL ESTUDIO</u>	4
1.4 <u>ALCANCES</u>	5
1.5 <u>JUSTIFICACION</u>	5
<u>CAPITULO II: MARCO TEORICO</u>	
2.1 <u>DEFINICIÓN DEL MEJORAMIENTO CONTINUO</u>	6
2.2 <u>DEFINICIÓN DE LAS 5S</u> ...	6
2.3 <u>DEFINICIÓN DEL CICLO DE DEMING (P-H-V-A)</u>	7
2.4 <u>DEFINICIÓN DEL LEAN MANUFACTURING</u>	7
2.4.1 <u>DEFINICIONES</u>	7
2.4.1.1 <u>Lean manufacturing</u>	7
2.4.1.2 <u>Las 3 Ms</u>	8
2.4.1.3 <u>los 7 grandes desperdicios</u>	8
2.5 <u>LOS 8 GRANDES PRINCIPIOS DE LA CALIDAD</u>	9

CAPITULO III: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

3.1 <u>LA EMPRESA</u>	10
3.2 <u>UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN FÍSICA</u>	10
3.3 <u>ANÁLISIS DEL SECTOR MADERERO</u>	11
3.4 <u>ANÁLISIS FODA</u>	13
3.5 <u>MATRIZ FODA</u>	15
3.6 <u>MATRIZ DE CRECIMIENTO</u>	16
3.7 <u>PRINCIPALES PRODUCTOS, MERCADOS Y PROVEEDORES</u>	16
3.7.1 PRODUCTOS.....	16
3.7.2 MERCADOS.....	17
3.7.3 PROVEEDORES.....	17
3.8 <u>ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA</u>	17
3.8.1 ORGANIGRAMA Y FUNCIONES.....	18
3.8.2 RELACIÓN ENTRE DEPARTAMENTOS.....	20

CAPITULO IV: DIAGNOSTICO ACTUAL

4.1 <u>VISIÓN</u>	21
4.2 <u>MISIÓN</u>	21
4.3 <u>VALORES</u>	21
4.4 <u>POLÍTICA DE LA EMPRESA</u>	22
4.5 <u>OBJETIVOS DE LA EMPRESA</u>	22
4.6 <u>MAPA DE PROCESOS</u>	22
4.7 <u>MAPA DEL FLUJO DEL VALOR</u>	23
4.8 <u>DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS</u>	24
4.9 <u>COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO</u>	25
4.9.1 CARA.....	25
4.9.2 ESPALDA.....	25
4.9.3 CENTRO.....	25
4.9.4 INTERMEDIO.....	26
4.10 <u>TIPOS DE PRODUCTOS</u>	26
4.11 <u>DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS</u>	28

4.11.1 PROCESO DE LAMINADO.....	29
4.11.1.1 <u>Maquinas o herramientas</u>	29
4.11.1.2 <u>Insumos</u>	30
4.11.2 PROCESO DE SECADO.....	30
4.11.2.1 <u>Maquinas o herramientas</u>	31
4.11.3 PROCESO DE RECUPERACIÓN.....	31
4.11.3.1 <u>Maquinas y herramientas</u>	31
4.11.3.2 <u>Insumos</u>	32
4.11.4 PROCESO DE PRENSADO.....	32
4.11.4.1 <u>Maquinas y herramientas</u>	33
4.11.4.2 <u>Insumos</u>	34
4.11.5 PROCESO DE ACABADO.....	34
4.11.5.1 <u>Maquinas y herramientas</u>	34
4.12 <u>EVALUACIÓN DEL PROBLEMA PRINCIPAL</u>	35
4.13 <u>ANÁLISIS CAUSA Y EFECTO DE LOS PROCESOS</u>	35
4.13.1 JERARQUIZACIÓN DE LAS CAUSAS.....	36
4.14 <u>IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS EN FUNCIÓN DE LAS</u>	
<u>5M</u>	37
4.14.1 PROCESO DE LAMINADO.....	37
4.14.1.1 <u>Material</u>	37
4.14.1.2 <u>Maquina</u>	38
4.14.1.3 <u>Mano de obra</u>	38
4.14.1.4 <u>Proceso</u>	38
4.14.1.5 <u>Medio ambiente</u>	38
4.14.2 PROCESO DE SECADO.....	38
4.14.2.1 <u>Material</u>	38
4.14.2.2 <u>Maquina</u>	39
4.14.2.3 <u>Mano de obra</u>	39
4.14.2.4 <u>Proceso</u>	39
4.14.2.5 <u>Medio ambiente</u>	39
4.14.3 PROCESO DE RECUPERACIÓN.....	39
4.14.4 PROCESO DE PRENSADO.....	39

4.14.4.1	<u>Material</u>	40
4.14.4.2	<u>Maquina</u>	40
4.14.4.3	<u>Mano de obra</u>	40
4.14.4.4	<u>Proceso</u>	40
4.14.4.5	<u>Medio ambiente</u>	40
4.14.5	PROCESO DE ACABADO.....	40
4.15	<u>DIAGRAMA DE CAUSA EFECTO SECUNDARIO</u>	41
4.16	<u>DIAGRAMA DE PARETTO</u>	43
4.17	<u>IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS POR TIPO DE DEFECTO</u>	44
4.18	<u>ANÁLISIS DEL CONTROL DE PLANCHAS DEFECTUOSAS</u>	46
4.18.1	PICADAS.....	46
4.18.2	PELADAS.....	46
4.18.3	DESPEGADAS.....	46
4.18.4	AGLOBADAS.....	46
4.18.5	FALTA DE CENTRO.....	47
4.18.6	OTROS.....	47

CAPITULO V: SISTEMA PROPUESTO

5.1	<u>IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S</u>	48
5.1.1	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	48
5.1.2	APLICACIÓN.....	49
5.1.2.1	<u>Seiri: clasificación</u>	50
5.1.2.2	<u>Seiton: ordenar</u>	51
5.1.2.3	<u>Seiso: limpiar</u>	51
5.1.2.4	<u>Seiketsu: estandarización</u>	51
5.1.2.5	<u>Shitsuke: disciplina</u>	52
5.1.3	RESULTADOS OBTENIDOS.....	53
5.1.4	EVALUACIÓN DE INDICADORES.....	53
5.2	<u>IDENTIFICACIÓN DE LA VARIABILIDAD</u>	54
5.2.1	VARIABILIDAD ESPECIAL.....	54
5.2.2	VARIABILIDAD COMÚN.....	55

5.2.3	CARTAS DE CONTROL P PARA PLANCHAS PICADAS.....	55
5.3	<u>ESTABLECIMIENTO DE LAS MEJORAS A ALCANZAR.....</u>	57
5.4	<u>IDENTIFICACIÓN, SELECCIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LAS ACCIONES.....</u>	59
5.5	<u>DESARROLLO DEL CICLO PHVA.....</u>	59
5.5.1	PLANIFICAR.....	59
5.5.2	HACER.....	60
5.5.3	VERIFICAR.....	60
5.5.4	ACTUAR.....	61
5.6	<u>DESARROLLO DE FORMATOS Y CONTROL DE REGISTROS.....</u>	61
5.7	<u>DESARROLLO DE INDICADORES.....</u>	62
5.7.1	DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES.....	62
5.7.1.1	<u>Indicador de laminado.....</u>	62
5.7.1.2	<u>Indicador de secado.....</u>	63
5.7.1.3	<u>Indicador de recuperación.....</u>	64
5.7.1.4	<u>Indicador de prensado.....</u>	65
5.7.1.5	<u>Indicador de acabado.....</u>	65
5.7.1.6	<u>Indicador de control de calidad.....</u>	65
5.7.1.7	<u>Indicador de control de mermas.....</u>	75
5.7.1.8	<u>Indicador de control de cola preparada.....</u>	76
5.8	<u>IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO... 77</u>	77
5.9	<u>IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING.....</u>	77
5.9.1	ANÁLISIS DE LOS 7 GRANDES DESPERDICIOS.....	78
5.9.1.1	<u>Sobreproducción.....</u>	78
5.9.1.2	<u>Tiempo de espera.....</u>	78
5.9.1.3	<u>Transporte.....</u>	79
5.9.1.4	<u>Proceso.....</u>	80
5.9.1.5	<u>Inventario.....</u>	80
5.9.1.6	<u>Movimientos.....</u>	80
5.9.1.7	<u>Defectos.....</u>	81

CAPITULO VI: ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO

6.1 <u>ANÁLISIS DE PROPUESTA DE MEJORA POR PROCESO</u>	82
6.2 <u>ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO</u>	83
6.3 <u>VALORIZACIÓN DE LOS TIPOS DE DEFECTOS</u>	84
6.4 <u>EVALUACIÓN DEL VAN Y EL TIR EN EL NUEVO SISTEMA</u>	85

CAPITULO VII: ANALISIS COMPARATIVO ENTRE SISTEMA EXISTENTE Y EL SISTEMA PROPUESTO

7.1 <u>COMPARACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN</u>	86
7.2 <u>VENTAJAS DEL SISTEMA PROPUESTO</u>	88
7.3 <u>DESVENTAJAS DEL SISTEMA PROPUESTO</u>	89
7.4 <u>ACCIONES DE MEJORA PARA EL NUEVO SISTEMA PROPUESTO</u>	89

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	91
GLOSARIO DE TERMINOS.....	93
BIBLIOGRAFIA.....	95
ANEXOS.....	97

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, trata de la implementación de un programa de mejora continua para la industria de producción de triplay.

Se inicia con el capítulo I, que define el planteamiento del problema orientado a la calidad del producto y la importancia del tema en estudio para las empresas de manufactura de madera.

En el capítulo II, se considera el marco teórico con las definiciones del mejoramiento continuo dentro del proceso productivo, la aplicación de las 5S, los principios del Lean manufacturing y los 8 grandes principios de la calidad basados en la norma ISO 9001.

En el capítulo III, se realiza la descripción de la empresa, análisis en el sector maderero, su análisis FODA, matriz de crecimiento con sus perspectivas de posición y crecimiento dentro del mercado nacional. Luego se detalla los principales productos, mercados y proveedores, como la organización de la empresa.

En el capítulo IV, se describe la visión, misión, valores y objetivos que tiene la empresa por alcanzar en el corto, mediano y largo plazo.

Luego se desarrolla el mapa de procesos y su flujo grama a fin de evaluar el manejo de documentación que se ha de llevar para hacer seguimiento y control de los procesos.

Posteriormente se ha de identificar el problema principal y secundario que se generan en cada proceso en función a las 5M, cuantificando cuantitativa y cualitativamente, subdividiendo los problemas de acuerdo a las causas generadas y su efecto (análisis de Ishikawa y paretto), luego se da la jerarquía de ponderación a cada problema y causa.

En el capítulo V, se plantea el sistema propuesto de mejora iniciándose con la implementación de las 5S, evaluación de los indicadores de gestión de la producción y determinar la variabilidad especial y común que identifica el tipo de defecto en el producto terminado, contando con el apoyo de las cartas de control P. Para ello se desarrolla formatos de control, registros, procedimientos, instructivos, indicadores, etc. Basados en un enfoque por procesos y usando como herramientas de calidad los 8 principios de gestión de la calidad, afín de mantener la continuidad del programa implantado.

Se establecen las mejoras a alcanzar, la planificación, control, verificación y las acciones a implementarse. El Lean manufacturing contribuye en la mejora con la eliminación de los 7 grandes desperdicios.

En el capítulo VI, se realiza el análisis económico y financiero de la propuesta de inversión en los procesos, basado en el análisis costo beneficio y la determinación del VAN y el TIR, cuya inversión se determina que en 2 años se obtiene dicha recuperación.

En el capítulo VII, se identifica las ventajas y desventajas del sistema propuesto versus el existente desde el punto de vista económico y sus acciones de mejora para el nuevo sistema. Dichas mejoras se alcanzan principalmente en la reducción de planchas defectuosas de triplay de 33% mensual a inicios del año 2007 a 0.8% mensual a fines del año 2009.

Finalmente se brinda las conclusiones y recomendaciones del sistema actual vs el sistema propuesto en función a las ventajas y desventajas que estas ofrezcan; los beneficios y resultados alcanzados tanto en la calidad del producto, como la satisfacción del cliente, todo basado en el cumplimiento de procedimientos e instructivos estándares de trabajo con buenas prácticas de manufactura.

Los resultados obtenidos en este estudio se pueden aplicar utilizando los mismos principios a toda empresa de triplay, madereras y aserraderos que estén orientadas a obtener una producción de calidad, buscando desarrollar nuevos productos y satisfacer las expectativas del cliente.

INTRODUCCION

El programa de mejora continua es una filosofía de calidad, que está orientada al desarrollo de todo un sistema de trabajo que se inicia con una mejor relación de trabajo desde los proveedores, mejorando los procesos tanto en materiales, mano de obra, maquinarias, organización hasta culminar en el cliente.

La mejora continua implica alistar a todos los miembros de una empresa en una estrategia destinada a mejorar de manera sistemática los modelos de calidad y productividad, reduciendo los costos y tiempos de respuestas, mejorando los índices de satisfacción de los clientes y consumidores, para de esa forma alcanzar los rendimientos sobre la inversión y participación en el mercado.

Mejorar continuamente implica reducir constantemente los niveles de desperdicios, se adecua a la época actual, evaluando la necesidad de salvaguardar los escasos recursos del planeta, significando reducir continuamente los niveles de contaminación del medio ambiente, que es y será cada día más vital en un planeta sujeto a profundos y graves desequilibrios.

La mejora continua implica tanto la implantación de un sistema, así como el aprendizaje continuo de la organización, el seguimiento de una filosofía de gestión, la participación y compromiso activo de todo el personal.

En los tiempos actuales, se debe participar en equipos de trabajo como: círculos de control de calidad, equipos benchmarking, los de mejora de procesos y resolución de problemas con distintas características, objetivos

especiales y formas de accionar. Todos tienen una meta fundamental: **“la mejora continua de los procesos, productos y servicios de la empresa”**.

Mejorar no implica tratar de hacer mejor lo que siempre se ha hecho, mejorar de manera continua implica aplicar la creatividad e innovación con el objeto de mejorar de forma continua los tiempos de preparación de maquinas-herramientas, la forma de organizar el trabajo pasándolo del trabajo por procesos al trabajo por producto, mejorando la capacitación del personal, ampliando sus conocimientos y experiencias mediante un incremento de sus polivalencias laborales.

También es cambiar la forma de ver y producir la calidad. Significa dejar de controlar la calidad para empezar a diseñarla y producirla.

Es una filosofía de vida que se tiene que adoptar no solo en la calidad del trabajo, si no en toda la organización.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DEFINICION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema principal que se observa en la planta de producción, radica en el incremento de producción defectuosa de triplay, lo que ha generado pérdidas para la empresa, dado el uso excesivo de recursos, reproceso, pérdida de calidad y reclamos de clientes. Todo ello sumado al aumento de una cantidad enorme de merma que se va a los rellenos como desperdicio y se aprovecha de una troza de madera hasta el 40% de su volumen, quedando el resto en el botadero y en algunos casos ser utilizado como combustible o leña de los calderos.

Por otro lado la falta de normas de procedimientos, ausencia de estándares de trabajo e indicadores de gestión para producir un producto de calidad; hace que muchas veces se trabaje sin tener establecidos la meta a donde llegar y cuanto se ha avanzado; mucha informalidad dentro de los procesos, hace que la calidad se pierda y genere exceso de productos de tercera calidad o defectuosos lo cual representa un perdida grande para la empresa.

También existe falta de compromiso del personal para involucrarse en los problemas que se repiten a diario, lo cual genera paradas de máquinas muy largas, por falta de atención del personal de mantenimiento, cuando en verdad el problema puede ser resuelto con

capacitación básica al operador de máquina en fallas que son comunes y repetitivas.

A ello se suma el exceso de inventario que se ha acumulado en la planta, materia prima, materiales en proceso y productos terminados que no son entregados a tiempo o despachados inmediatamente debido a una falta de planificación y control de los requerimientos del cliente.

1.2 IMPORTANCIA DEL TEMA

El presente estudio es importante debido a la variedad de pequeñas y medianas empresas de madera y triplay, principalmente en la zona de la selva donde abunda la madera. Actualmente en el mercado, trabajan informalmente sin tener un programa de planeamiento, control y mejoramiento de la calidad de sus productos, como de la eficiencia de su organización, debido a la dificultad de acceder a un sistema ISO 9001 e ISO 14001, para lo cual se puede implementar principios de la norma junto a un programa de mejora continua, que le permita obtener en el corto tiempo, calidad, productividad y eficacia.

Por otro lado este programa, permite optimizar el uso de los recursos no renovables, como la madera y obtener un mejor aprovechamiento en la producción, generando una disminución de las mermas de materia prima, productos defectuosos y recursos energéticos.

1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Este tema tiene como objetivo:

- 1.3.1 Brindar procedimientos para la ejecución de un programa de mejora continua basado en los principios de la norma ISO 9001.
- 1.3.2 Alcanzar un desarrollo de gestión en la organización basado en los 8 principios de la gestión de la calidad.
- 1.3.3 Contribuir al desarrollo de una metodología de mejora de procesos basado en las herramientas 5S y del método P-H-V-A, así como de los principios del Lean Manufacturing.

1.4 ALCANCES

El presente estudio tiene alcance para las industrias de la madera que realizan el proceso de transformación primaria o secundaria, permitirán implementar mejoras en todos los procesos, siguiendo los principios de la mejora continua, a fin de permitir identificar los problemas críticos que no hacen competitiva una industria y cómo llevarla a una mejor eficiencia y productividad con valor agregado en sus productos.

Muchas industrias de producción de triplay y exportación de madera, se han visto afectadas por la recesión y la crisis mundial de las grandes economías, es apropiado en este caso trabajar en un programa de mejora continua que busque la optimización en el uso de recursos, reducción de costos del producto y mejora de la calidad, que ha permitido que la organización actual enfrente con mejores herramientas cambios rápidos y tenga precios más competitivos en exportación.

1.5 JUSTIFICACION

El presente estudio se justifica por la necesidad que tuvo la empresa en mejorar la calidad de sus productos, por la demanda existente del mercado interno y externo, así como la falta de satisfacción del cliente debido a los reclamos constantes por excesos de planchas defectuosas; representando a la empresa grandes pérdidas económicas que le exigía producir con mayores recursos, principalmente la materia prima como la madera, que al ser un recurso no renovable, esta se venía perdiendo por sus altos inventarios en stock.

Muchas empresas del mismo sector vienen trabajando en una mala gestión del manejo de sus recursos, generando principalmente grandes cantidades de mermas, lo cual las hace poco competitivas, de ahí la importancia de que dicho estudio pueda ser usado como modelo para enfocarse en un trabajo de mejora continua, en sus procesos productivos de la cadena de valor.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 DEFINICION DEL MEJORAMIENTO CONTINUO

Es una filosofía que tiene inicio pero no fin, que hace énfasis en la participación de los empleados, por lo cual cada proceso es permanentemente evaluado y mejorado en términos de tiempo, recursos, calidad u otros aspectos relevantes.¹

2.2 DEFINICION DE LAS 5S

Las 5S es una metodología que consiste en desarrollar actividades de orden, limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de las personas y la productividad.

Se busca la creación y mantenimiento de las áreas de trabajo, más limpias, organizadas y seguras, es decir una mejor calidad de vida al trabajo. Se basa en 5 términos japoneses que son:

- a. Seiri: Separar; desechar lo que no se necesita
- b. Seiton: Ordenar e Identificar; Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.
- c. Seiso: Limpieza; Limpiar el sitio de trabajo y los equipos para prevenir la suciedad y el desorden
- d. Seiketsu: Estandarizar para preservar altos niveles de organización, orden y limpieza.

- e. Shitsuke: Crear hábitos basados en las 4S anteriores y mejorar continuamente.²

2.3 DEFINICION DEL CICLO DE DEMING (P-H-V-A)

Consiste en el ciclo de mejora continua de Deming, donde la organización puede avanzar hacia niveles de eficacia y eficiencia superiores.

Este ciclo considera 4 grandes pasos que son:

P-Planificar: Implica establecer que se quiere alcanzar (objetivos) y como se pretende alcanzar (planificación de la acciones).

H-Hacer: En esta etapa se lleva a cabo la implantación de las acciones planificadas.

V-Verificar: En esta etapa se comprueba la implantación de las acciones y la efectividad de las mismas para alcanzar las mejoras planificadas.

A-Actuar: En esta etapa se realizan las correcciones necesarias o se convierten las mejoras alcanzadas en una forma estabilizada de ejecutar el proceso.³

2.4 DEFINICION DEL LEAN MANUFACTURING

2.4.1 DEFINICIONES

2.4.1.1 Lean manufacturing

Lean es un conjunto de herramientas que ayudan a la identificación y eliminación o combinación de desperdicios (MUDA), a la mejora de la calidad y a la reducción de tiempo, costo de producción.

Hace énfasis en minimizar la cantidad de actividades y recursos usados en la empresa y operar en lotes pequeños de producción y elevada variación del producto.⁴

2.4.1.2 Las 3 Ms

Son términos que ayudan a identificar los desperdicios a ser eliminados.

- a. Muda.- Actividad que consume recursos sin crear valor para el cliente. Tenemos dos tipos, las primeras serán difíciles de eliminar inmediatamente (agregan un valor al cliente) por ejemplo, transportar el material a un centro de distribución, y las segundas son aquellas actividades que se pueden eliminar fácilmente a través de un proceso de mejora continua.
- b. Mura._ O bien desigualdad en la operación.
- c. Muri._ Sobrecargar equipos u operadores solicitándoles que corran a un nivel más alto del cual están diseñados o permitidos.⁵

2.4.1.3 Los 7 grandes desperdicios

Son actividades que no adicionan valor, que se basa en el mal uso de los Recursos Humanos y del Capital de trabajo. Tenemos:

- a. Sobreproducción.- Hacer más de lo que el cliente ha solicitado.
- b. Inventario.- Mas producto a la mano del que el cliente necesita.
- c. Transporte.- Mover el producto más de lo que es necesario.
- d. Espera.- Cualquier momento en el que el valor no puede ser agregado por causa del retraso.
- e. Movimiento.-Cualquier movimiento extra del operador.
- f. Sobre procesamiento.- Hacer más cosas al producto de lo que el cliente pidió.
- g. Corrección.-Cualquier cosa no hecha bien al comienzo que requiere trabajo o inspección.⁶

^{1,3} Richard Y. Chang, Mejora continua de procesos. 5ta Edición -2005. Editorial Granica, Ciudad de México-México.

² Francisco Rey S. Las 5S, Orden y limpieza en el puesto de trabajo. 5ta Edición-2006. Editorial Gestión 2000. Barcelona-España.

2.5 LOS 8 PRINCIPIOS DE LA CALIDAD

Los ocho principios están definidos en la Norma UNE-EN ISO 9001:2000, Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario, y en la Norma UNE-EN ISO 9004:2000, Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para la mejora del desempeño. Estos principios fueron utilizados por la dirección de la Organización.

Principio 1: Enfoque al Cliente

Principio 2: Liderazgo

Principio 3: Participación del personal

Principio 4: Enfoque basado en procesos

Principio 5: Enfoque de sistema para la gestión

Principio 6: Mejora continua

Principio 7: Enfoque basado en hechos para la toma de decisión

Principio 8: Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.⁷

⁴ A. Villaseñor C; E Galindo C. Conceptos y reglas de Lean Manufacturing, Editorial: México, 2da edición 2005.

^{5,6} Imai Masaki, Kaizen la clave de la ventaja competitiva japonesa. Editorial: Granica. 1ra. Edición 2004.

⁷ Norma ISO 9001.

CAPITULO III

ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

3.1 LA EMPRESA

La empresa de triplay se fundó en el 2001, con una línea inicial de aserrado de madera, que constituía su producción principal. Luego en su proceso de comercialización compraba triplay de otros proveedores, para distribuirlos en Lima.

Con el tiempo fue adquiriendo máquinas de secado de láminas, tornos y prensado de triplay, el cual dio origen a su primera producción con muchos defectos, pero que en colaboración con los supervisores y visitas técnicas a otras empresas del mismo rubor en la zona se fue mejorando el producto.

Actualmente el rubro principal es la producción de triplay, producción de madera aserrada para exportación y tableros de tripack.

3.2 UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN FISICA

Se encuentra ubicada actualmente en Av. La Marina en la ciudad de Iquitos.

Tiene un área de 12000m² de planta, con una oficina administrativa de 160m² de área construida, 1 almacén principal de repuestos y suministros, 1 almacén secundario para almacén de insumos de producción y combustibles.

Cuenta con 1 almacén de productos terminados de 2000m² donde se encuentran madera para exportación como triplay de primera, segunda y

tercera calidad. También tiene almacenes de madera cerca al río Nanay, como son: Poza 1, Poza 2, Puerto Trimasa, Varadero.

3.3 ANÁLISIS DEL SECTOR MADERERO

El sector de madera de triplay se encuentra incluido en el CIUU 2021 correspondiente al sector de producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, representando al grupo de fabricación de hojas de madera para enchapado, tableros diversos y paneles.

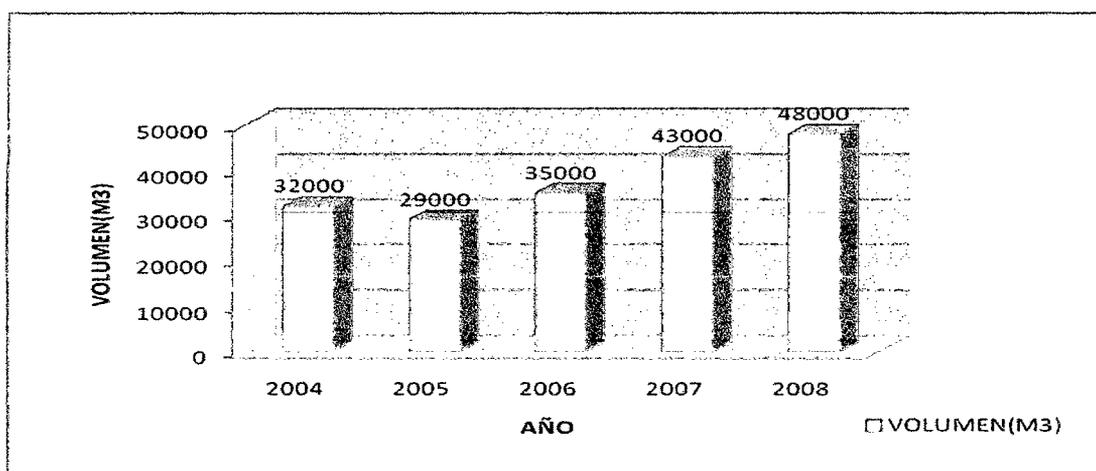
Durante el periodo 2004-2008 el índice de crecimiento industrial del sector maderero experimentó un crecimiento, debido a una mayor demanda del mercado exterior por productos laminados de madera y a la capacidad de las empresas de mejor aprovechamiento de sus recursos.⁸ Según la figura N°. 1

TABLA N° 1: Índice de crecimiento del sector maderero.

AÑO/VOLUMEN	2004	2005	2006	2007	2008
VOLUMEN(M3)	32000	29000	35000	43000	48000

FUENTE: Ministerio de la producción.

FIGURA N° 1: Índice de crecimiento del sector maderero.



FUENTE: Ministerio de la producción.

⁸[http://www.produce.gob.pe/portal/portal/apsportalproduce/internaindustria?](http://www.produce.gob.pe/portal/portal/apsportalproduce/internaindustria?ARE=2&JER=640)

[ARE=2&JER=640](http://www.produce.gob.pe/portal/portal/apsportalproduce/internaindustria?ARE=2&JER=640)

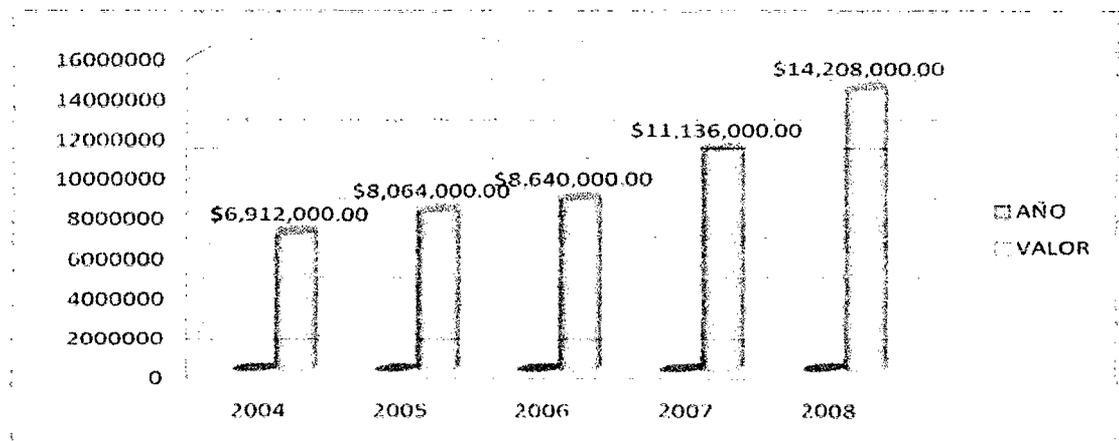
Por otro lado la empresa Trimasa según su departamento de comercialización experimento un crecimiento sostenido, debido a su ingresos anuevos mercados y al desarrollo de nuevos productos mas comerciales de mayor rentabilidad, como son las planchas de triplay de espesor 15mm y 18mm en calidad BC. Todo ello se sumó tambien la inversion en nuevas tecnologia Brasileira y China que permitió un mejor aprovechamiento de sus recursos como son la madera Lupuna y Capinuri.

TABLA N° 2: Indicadores de comercialización.

AÑO	2004	2005	2006	2007	2008
VOLUMEN	18000	21000	22500	29000	37000
VALOR	\$6,912,000.00	\$8,064,000.00	\$8,640,000.00	\$11,136,000.00	\$14,208,000.00

FUENTE: Departamento de comercialización Trimasa.

FIGURA N°2: Indicadores de comercialización de triplay.



FUENTE: Departamento de comercialización Trimasa.

El crecimiento que experimentó Trimasa en el periodo 2008, permitió ganar mayor participación en el mercado nacional, debido al mejoramiento en la calidad de su producto. Ante la demanda que tuvo tanto del mercado interno como externo, buscó comprar toda su producción de la competencia como fue, Trensa S.A, Tableros

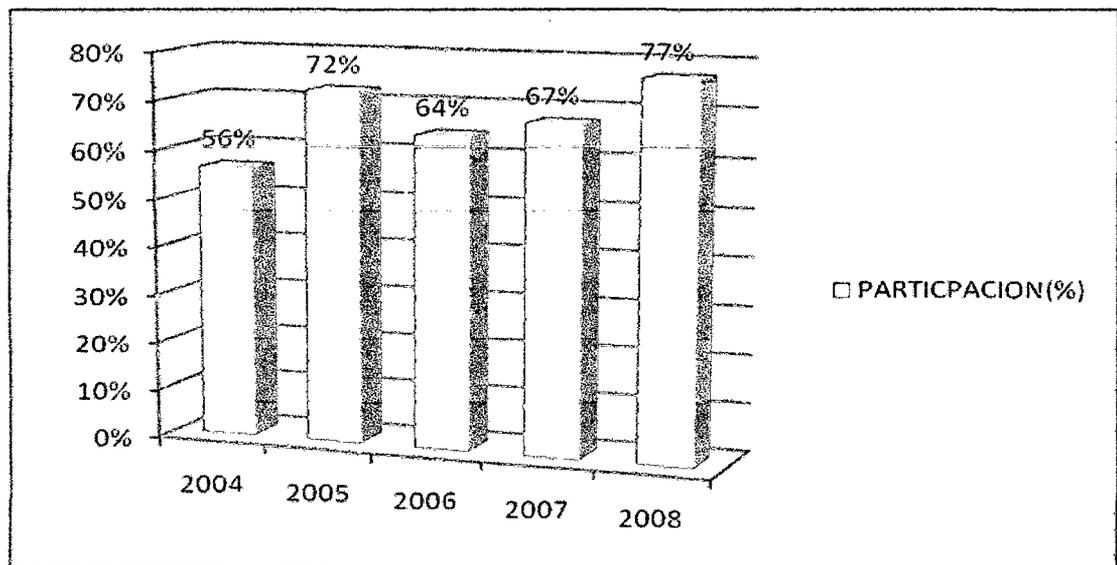
Amazónicos y otros. Con ello su participación fue creciendo durante este periodo según se muestra en la figura N° 3.

TABLA N° 3: Participación del mercado.

AÑO	2004	2005	2006	2007	2008
PARTICIPACION (%)	56%	72%	64%	67%	77%

FUENTE: Departamento de comercialización Trimasa.

FIGURA N° 3 : Participación del mercado maderero de TRIMASA



FUENTE: Departamento de comercialización de Trimasa.

3.4 ANALISIS FODA

Según el comportamiento del sector maderero, tanto interno como externo, existen variables exógenas y endógenas que influyen en el crecimiento de la empresa Trimasa, presentando muchas fortalezas y oportunidades de crecimiento dentro del mercado interno y externo, pero presenta una gran amenaza, el utilizar una materia prima no renovable, cuyo crecimiento de cada árbol toma entre 100 a 200 años.

Para ello la empresa está evaluando una serie de alternativas de productos y de procesos. Según dicho análisis se analizan en la tabla N° 4.

TABLA N° 4: Análisis FODA

ANÁLISIS INTERNO	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	ANÁLISIS EXTERNO
	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión en tecnología de punta. • Personal altamente calificado • Mejor aprovechamiento de los recursos • Alta inversión en maquinaria de extracción y de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor oportunidad de desarrollar economía de escala en productos diversos • Demanda del mercado externo por tableros enchapados de alta calidad. • Empresas de la competencia ofrecen sus volúmenes pequeños a precios competitivos. 	
	DEBILIDADES	AMENAZAS	
	<ul style="list-style-type: none"> • Salario muy bajo al personal • Alta rotación de mano de obra • Altos inventarios en producto terminado y materia prima 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasez de la materia prima dentro de los 10 años. • Estacionalidad de materia prima, cuando baja el nivel de las aguas (mayo-octubre) • Perdidas de materia prima por picadura debido al exceso de inventario. 	

FUENTE: Departamento de Gestión estratégica de la empresa.

3.5 MATRIZ FODA

En la tabla N° 5 se observa la descripción de las características propias que mas prevalecen en las variables del FODA, para luego definir dentro de la matriz; maximizar fortalezas y oportunidades, maximizar fortalezas y minimizar amenazas, minimizar debilidades y maximizar oportunidades, minimizar debilidades y amenazas.

TABLA N° 5: Matriz FODA.

	<p>Oportunidades: Crecimiento en el mercado nacional. Demanda de productos de calidad BC. Desarrollo de nuevos productos. Compra de empresas madereras en quiebra. Compra de producción de otras empresas para abastecer el mercado</p>	<p>Amenazas: Escases de materia prima Estacionalidad de madera Pérdida de madera por picado. Exigencias del mercado externo por productos con ISO 9001 e ISO 14000.</p>
<p>Fortalezas: Inversión en tecnología de punta. Personal altamente calificado. Mejor aprovechamiento de los recursos. Producto de calidad de exportación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Maximizar el aprovechamiento de los recursos orientado a producir Mayor productos de calidad BC de mayor rentabilidad y demanda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maximizar el uso de tecnología de punta Minimizando las pérdidas de madera por picado.
<p>Debilidades: Salario muy bajo Alta rotación del personal Altos inventarios en producto terminado y materia prima.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar los inventarios de producto terminado y maximizar cubrir la demanda de los mercados interno y externo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar los inventarios de Materia prima y Minimizar los costos por escasez de madera.

FUENTE: Elaboración propia.

3.6 MATRIZ DE CRECIMIENTO

Según la definición dada por el grupo Boston Consulting, evaluando la tasa de crecimiento de la industria en relación a la cuota de mercado se ha definido 4 segmentos según la figura N° 4.

FIGURA N°4: Matriz BCG



FUENTE: Estrategia y ventaja competitiva, Michael Porter.

Según dicha matriz, Trimasa identificó su producto estrella en comercialización al mercado externo, las planchas de triplay de 15mm en Lupuna, por tener mayor aceptación y demanda en calidad y precio, además de tener mejor resistencia, adhesión y acabado para las necesidades del cliente. Mientras que en el mercado interno la mayor demanda se da en planchas de triplay de 4mm en Lupuna, dándole una mayor participación del mercado y con demanda creciente anualmente, por su alta aplicación en trabajos de obras civiles, proyectos, diseños, etc. Dada su gran flexibilidad y su bajo precio.

3.7 PRINCIPALES PRODUCTOS, MERCADOS Y PROVEEDORES

3.7.1 PRODUCTOS: El triplay es una madera laminada entre dos o más hojas, flexible y resistente y se define por su espesor, los más comerciales son:

TABLA N° 6: Principales productos de triplay que se comercializan.

ESPESOR	MADERA LUPUNA	MADERA CAPINURI
4mm	Triplay de 4mm	Triplay de 4mm
6mm	Triplay de 6mm	Triplay de 6mm
8mm	Triplay de 8mm	Triplay de 8mm
10mm	Triplay de 10mm	Triplay de 10mm
12mm	Triplay de 12mm	Triplay de 12mm
15mm	Triplay de 15mm	Triplay de 15mm
18mm	Triplay de 18mm	Triplay de 18mm

FUENTE: Departamento de comercialización de la empresa.

También la producción de madera de exportación en especie de cumala principalmente de las medidas de 1", 1.5" y 2".

3.7.2 **MERCADOS:** Actualmente la empresa exporta toda la madera a los mercados de EE UU, México, Canadá y Venezuela. Igualmente con el triplay se exporta principalmente a México y EEUU un 20% y el resto se comercializa en el mercado nacional teniendo una participación del mercado del 65%.

3.7.3 **PROVEEDORES:** El aprovisionamiento de la madera lupuna, capinuri y cumala se extraen de la región de Loreto de las concesiones autorizadas por Inrena. Así tenemos los puntos de acopio de madera se encuentran en Pevas, Mazan y Requena.

3.8 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

La empresa se encuentra formada por un gerente general, un gerente de producción, un jefe de planta, de mantenimiento de maquinas de planta, de mantenimiento de maquinaria pesada, de electricidad industrial, 2 supervisores por cada turno, 1 contador y personal administrativo.

Por otro lado hay un jefe de seguridad, un jefe de almacén de insumos, repuestos y suministro, un jefe de inventario de madera, un jefe de productos terminados y un jefe de logística.

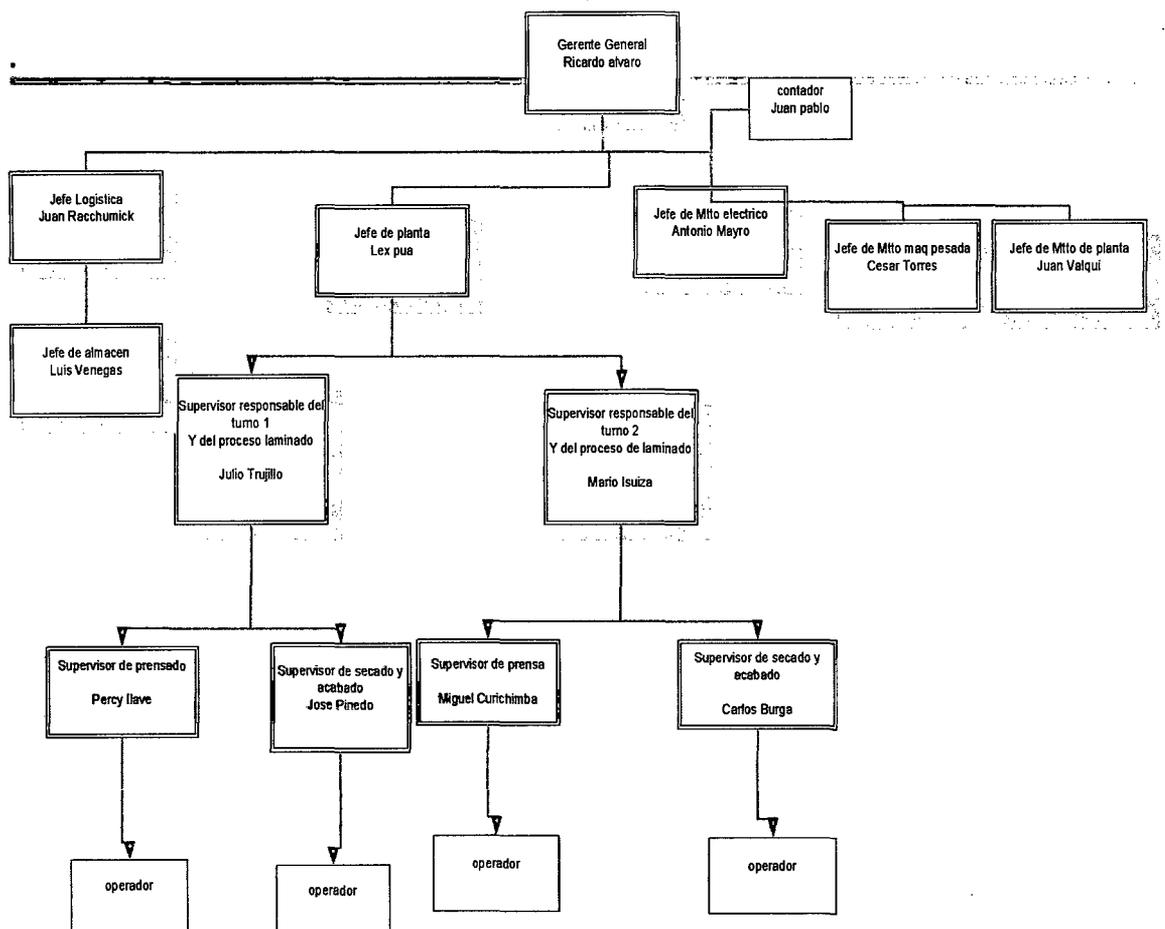
3.8.1 ORGANIGRAMA Y FUNCIONES

Las funciones son las siguientes:

- a. Gerente general: es responsable del manejo y control de toda la empresa, su función es evaluar el crecimiento de la organización, aprobación de requerimientos y pedidos, desempeño de la organización y los resultados alcanzados.
- b. Gerente de producción: es responsable del planeamiento, control y producción de todos los productos así como de la calidad, optimizando el uso de los recursos y cuidando los costos.
- c. Jefe de planta: es responsable del cumplimiento de lo planificado y evaluar la ejecución de los pedidos en el menor tiempo.
- d. Supervisor de línea: es responsable de cumplir con la producción requerida en los procesos, existen 2 supervisores por cada turno de 8 horas.
- e. Jefe de mantenimiento de maquinas de planta: es responsable de mantener el funcionamiento de todas las máquinas reduciendo las paradas imprevistas.
- f. Jefe de mantenimiento de maquinaria pesada: es responsable de tener operativas todas las máquinas que aprovisionan madera a producción.
- g. Jefe de mantenimiento eléctrico industrial: es responsable de revisar y evaluar las fallas eléctricas para tener un mejor uso y control de dicha energía.
- h. Contador: es el jefe administrativo del control contable de la empresa así como del balance mensual y de sus gastos financieros.
- i. Jefe de seguridad: tiene la función de velar por cuidar los bienes de la empresa durante las 24 horas en los 365 días del año.
- j. Jefe de almacén de insumos, suministros y repuestos: ha de llevar el control de ingreso y salida de los pedidos así como mantener al día su kardex físico con el sistema.

- k. Jefe de inventario de madera: tiene la función de mantener al día el ingreso y salida de madera así como su kardex actualizado.
- l. Jefe de productos terminados: está a cargo de mantener actualizado su kardex, ingreso y despacho de todos los productos terminados.
- m. Jefe de Logística: está a cargo de las compras de repuestos, suministros e insumos requeridos por las áreas de producción y mantenimiento.

FIGURA N°5: Organigrama de Trimasa.



FUENTE: Departamento de Producción

3.8.2 RELACION ENTRE DEPARTAMENTOS

La relación entre departamentos se basa actualmente en un trabajo de equipo, disciplinado y de cooperación a fin de mantener la retroalimentación de la información entre todos los responsables, con el objetivo de ir evaluando causas de posibles problemas existentes y alcanzar soluciones eficaces en el menor tiempo, así mismo reuniones de grupos de trabajo en forma multidisciplinaria. Ello se debe a que muchas veces se encuentran problemas por falta de comunicación en muchas áreas.

CAPITULO IV

DIAGNOSTICO ACTUAL

4.1 VISIÓN

“Ser una empresa líder en calidad en el mercado a nivel nacional en la producción y comercialización de triplay”

4.2 MISIÓN

“Producir y ofrecer un triplay de calidad, con los estándares más altos de exigencias requeridos por los clientes y que cumplan con la satisfacción a sus necesidades”.

4.3 VALORES

- 4.3.1 Calidad en todos los productos y procesos que realizamos.
- 4.3.2 Trabajo en equipo buscando la participación y colaboración de todos miembros de la organización.
- 4.3.3 Mejoramiento continuo de todos los procesos.
- 4.3.4 Comunicación constante y efectiva entre todos los miembros que forman parte de la empresa, así como con los proveedores y clientes.
- 4.3.5 Compromiso con los clientes al brindarles un servicio de calidad; con la sociedad al brindar estabilidad a las familias del personal y con el medio ambiente, respetando y cuidando.

4.4 POLITICA DE LA EMPRESA

Producir y ofrecer productos de triplay que cumplan con los requisitos de calidad exigidos por el cliente, esforzándose en cumplir la entrega oportuna a un precio razonable.

Flexibilidad en los procesos para desarrollar productos que se ajustan a las necesidades del cliente.

Actualización permanente de la gestión productiva y de administración gerencial, acorde con las nuevas tendencias de gestión empresarial, implementando en todos los procesos las herramientas del mejoramiento continuo.

4.5 OBJETIVOS DE LA EMPRESA

4.5.1 Satisfacer las necesidades del cliente y cumplir con las expectativas que este espera de un triplay de calidad.

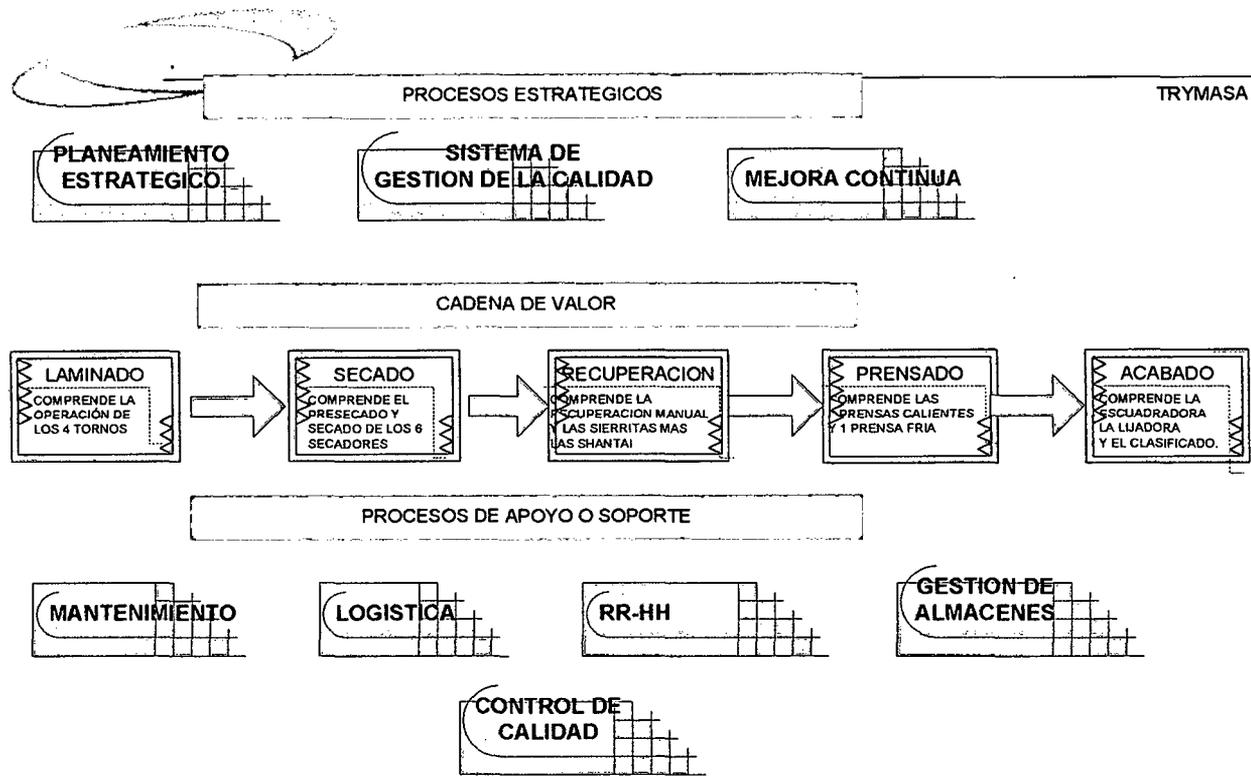
4.5.2 Disminuir los productos no conformes

4.5.3 Mejorar los tiempos de producción y entrega

4.6 MAPA DE PROCESOS

Está constituido por los procesos de la cadena de valor, procesos estratégicos y procesos de soporte. Permitiendo trabajar bajo un enfoque de procesos, para alinear los resultados inmediatos, sin necesidad de encontrar responsables de los problemas en las personas, si no en un enfoque de evaluación de las 5M dentro de los procesos.

FIGURA N°6: Mapa de los procesos de producción de Trimasa.



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

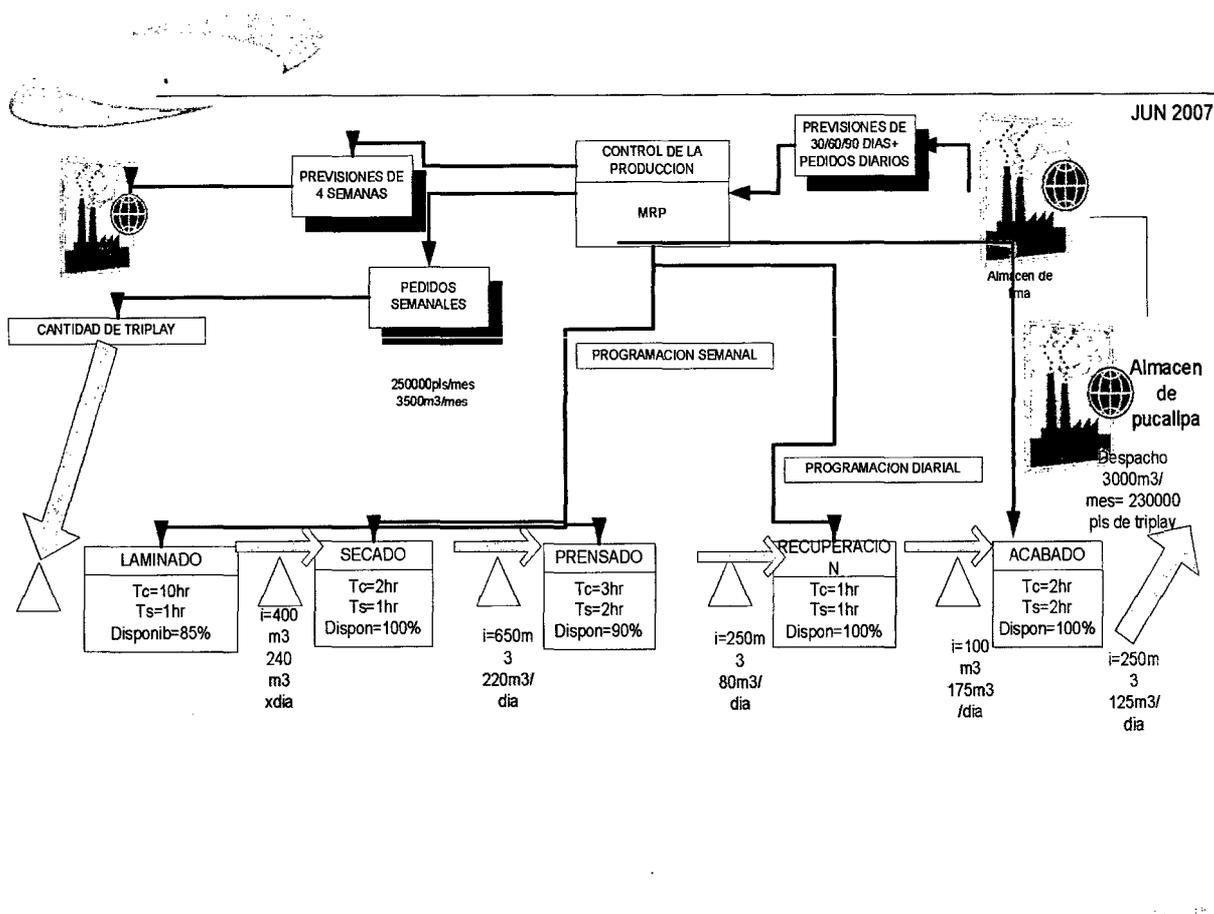
4.7 MAPA DEL FLUJO DEL VALOR

Es una herramienta utilizada para diagramar todas las etapas envueltas en los flujos de los materiales y de información, que son necesarias para atender los requerimientos del cliente. Muestra la relación entre el flujo de material y la información.

Crea un sentido de urgencia para iniciar el cambio y permite medir el desempeño de la compañía Antes Vs. Después. Ayuda a visualizar más que los procesos individuales, el Flujo de Valor e identifica las fuentes de desperdicios a lo largo de la cadena de suministros, diluyendo implementación de mejoras de técnicas aisladas.

En la figura N° 7 se detalla todas las etapas del proceso con sus respectivas capacidades.

FIGURA N° 7: Mapa del flujo de valor del estado actual.



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

4.8 DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS

Los productos de triplay que se producen en la empresa se describen en la tabla N° 7, de acuerdo a las especies de madera que más se comercializa se agrupan entre Lupuna y Capinuri. Los espesores de las planchas de triplay varían de 4mm hasta 18mm, siendo los productos que más comercialización tienen en el mercado externo las de 18mm.

TABLA N° 7: Descripción de los tipos de triplay que se producen

ESPESOR	ESPECIE-LUPUNA	ESPECIE -CAPINURI
4mm	Triplay de 4mm de lupuna	Triplay de 4mm de capinuri
6mm	Triplay de 6mm de lupuna	Triplay de 6mm de capinuri
8mm	Triplay de 8mm de lupuna	Triplay de 8mm de capinuri
10mm	Triplay de 10mm de lupuna	Triplay de 10mm de capinuri
12mm	Triplay de 12 mm de lupuna	Triplay de 12mm de capinuri
15mm	Triplay de 15mm de lupuna	Triplay de 15mm de capinuri
18mm	Triplay de 18mm de lupuna	Triplay de 18mm de capinuri

FUENTE: Elaboración propia.

4.9 COMPOSICION DEL PRODUCTO

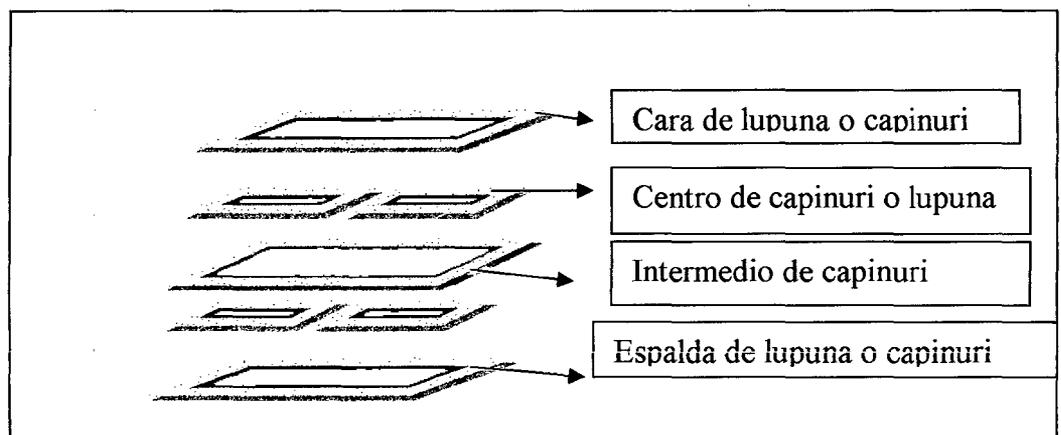
El triplay está compuesto por varias láminas de madera de diferentes espesores, que son prensados. Está constituido de la siguiente manera:

- 4.9.1 **CARA:** Esta hecho de lamina de 1.5mm de espesor siempre y puede ser de lupuna, si el producto final va ser así, o de lo contrario de capinuri. Se caracteriza por presentar una superficie pulida y bien fina libre de fallas.
- 4.9.2 **ESPALDA:** Esta hecho de la misma lámina de 1.5mm y de igual manera puede ser de lupuna si el producto final va a ser de esta especie o capinuri. Se caracteriza por presentar pequeñas fallas, como puntos de nudo, aberturas o picaduras.
- 4.9.3 **CENTRO:** Esta hecho de las especies lupuna o capinuri dependiendo de lo que haya más en abundancia, generalmente se usa capinuri en un 80%, dado que este tiene menor costo,

pero en ocasiones se reutiliza o recupera material de lupuna y se usa aquí. Su espesor siempre es de 2mm o 3.5mm.

4.9.4 INTERMEDIO: Está hecho para los productos de triplay mayores a 8mm dado que aquí requiere tener mayor consistencia y rigidez, siempre se usa capinuri por ser un material grueso y duro en espesores de 2mm, 3.5mm o 4mm.

FIGURA N° 8: Componentes y composición de un Triplay.



FUENTE: Elaboración propia.

4.10 TIPOS DE PRODUCTOS

Los productos de triplay de acuerdo a su espesor están constituidos en diferentes tipos; por espesores y especie, debido a las características naturales propias de la madera, lo cual ha permitido llegar después de muchas pruebas de resistencia, adhesión, flexibilidad, etc., a determinarse la composición del triplay para diferentes tipos de espesores, de acuerdo a la tabla N° 8. En dicha fórmula se mantiene la relación de el Numero de formula, espesor, especie, tipo de lamina, espesor de lamina y su combinación para cada tipo de producto terminado de triplay.

TABLA N° 8: Formulación para la preparación de triplay.

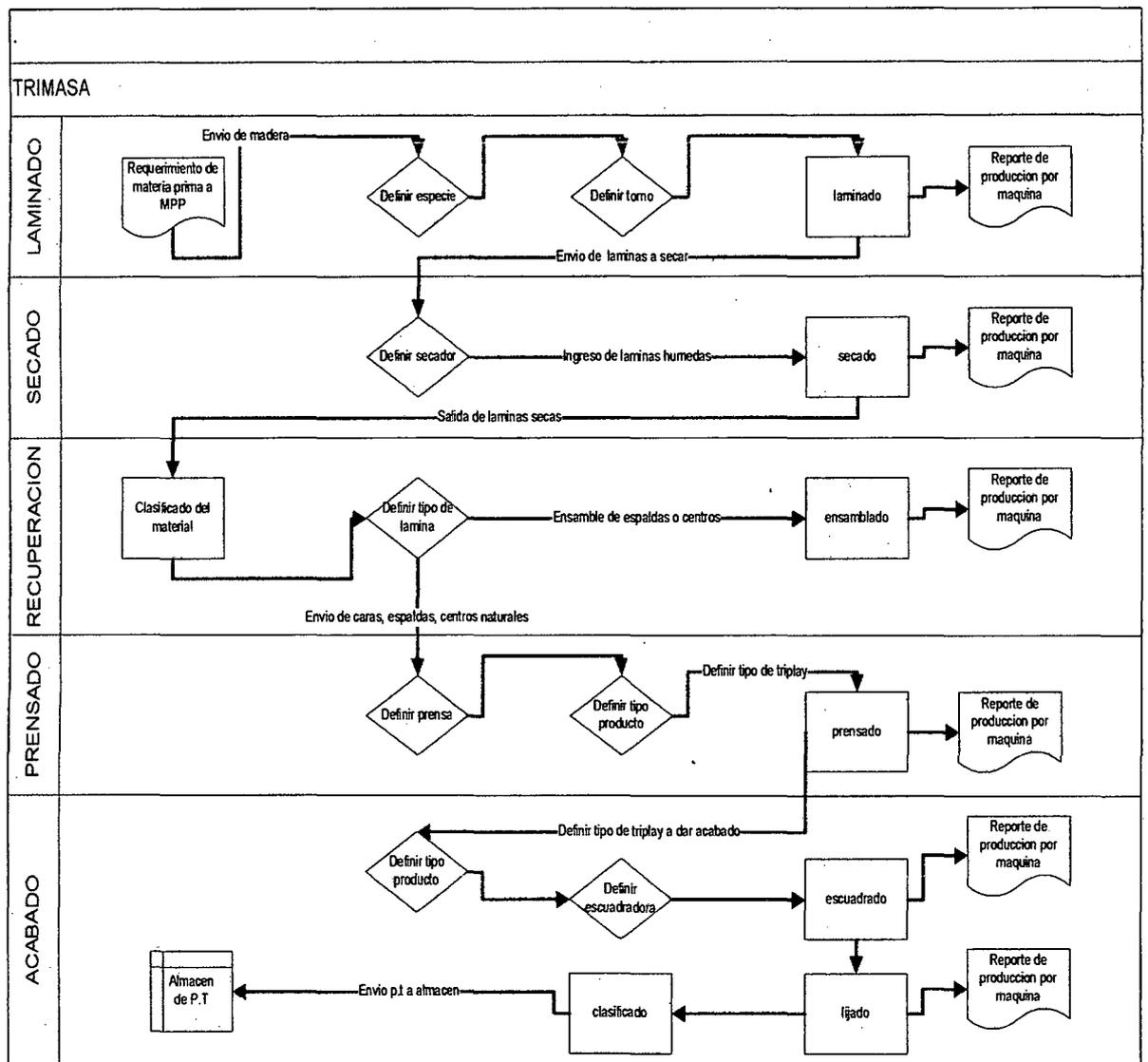
No DE FORMULA	ESPESOR	ESPECIE	TIPO-LAMINA	ESPESO R-LAMINA	ESPECIE-LAMINA
T-004 B	4 mm	LUPUNA	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	1.5mm	CAPINURI
			Espalda	1.5m	LUPUNA
T-004 C	4mm	CAPINURI	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	1.5mm	CAPINURI
			Espalda	1.5m	LUPUNA
T-004.8C	4.8mm	LUPUNA	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	2.6mm	CAPINURI
			Espalda	1.5m	LUPUNA
T-006 B	6mm	LUPUNA	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	3.4mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	LUPUNA
T-006 C	6mm	CAPINURI	Cara	1.5mm	CAPINURI
			Centro	3.4mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	CAPINURI
T-008 B	8mm	LUPUNA	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	2.0mm	CAPINURI
			Intermedio	2.0mm	CAPINURI
			Centro	2.0mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	LUPUNA
T-008 C	8mm	CAPINURI	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	2.0mm	CAPINURI
			Intermedio	2.0mm	CAPINURI
			Centro	2.0mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	LUPUNA
T-008D	8mm	CAPINURI	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	1.5mm	CAPINURI
			Intermedio	3.6mm	CAPINURI
			Centro	1.5mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	LUPUNA
T- 010 B	10mm	LUPUNA	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	3.4mm	CAPINURI
			Intermedio	2.0mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	LUPUNA
T- 010 C	10mm	CAPINURI	Cara	1.5mm	CAPINURI
			Centro	3.6mm	CAPINURI
			Intermedio	1.5mm	CAPINURI
			Centro	3.6mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	CAPINURI

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

4.11 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

Los procesos para la producción de Triplay son 5: laminado, secado, recuperación, prensado y acabado. Según la Figura N° 9, se observa el flujo de cada uno de ellos.

FIGURA N° 9: Diagrama de flujo del proceso de producción triplay.



FUENTE: Departamento de producción.

4.11.1 PROCESO DE LAMINADO

Consiste en la preparación de las trozas de madera de diferentes especies, de acuerdo a los requerimientos dados por el programa de producción, aquí se realiza el canteado a una longitud de 2.75m y pelado, para luego tomar las medidas del diámetro inicial y final, que sirve para determinar el volumen de aprovechamiento y rendimiento de la madera. Después se empieza a laminar en un torno.

Los espesores que se obtienen depende mucho del tipo de producto que se produce, así tenemos laminas de 1.5mm, 2.0mm 3.5mm y 4mm.

En este proceso las láminas son cortadas en las medidas de 1.4m de ancho por 2.60m de largo y acumulado en parihuelas en una cantidad de 450 laminas que equivalen a 1 paquete.

4.11.1.1 Maquinas o herramientas

Las máquinas que se usan en este proceso están constituidas por los siguientes:

- a. Tornos de trozas: Son máquinas que laminan trozas de madera, hay para madera dura como el capinuri y madera blanda lupuna. Las medidas que ingresan son de 2.75m y diámetro máximo de 60 pulgadas.
- b. Tornos de recuperación de polines: Son máquinas que recuperan las trozas de menor tamaño que dejan al final el laminado, se llaman polines y generalmente son menores a 21 pulgadas, quedando al final a recuperar en un diámetro de 2 a 4 pulgadas.
- c. Cizallas de láminas: Son máquinas que cortan las láminas en las medidas requeridas, esta estandarizado por un sensor y se

da de 1.4m a 1.45m de ancho. Estas trabajan en línea con los tornos de trozas.

- d. Cizallas de recuperación: Son máquinas que están en línea con los tornos de recuperación y recuperan todas las láminas mayores a 0.2m de ancho.
- e. Otras herramientas: En la preparación de las trozas se usan la comba, barreta para el pelado de la troza y la moto sierra para cortar los extremos de las trozas en la operación de canteado.
- f. Montacargas: En todos los procesos se usa un montacargas de 2 toneladas como mínimo.
- g. Cargador Frontal: Permite bajar las trozas de madera que traen los camiones de los almacenes.
- h. Camiones de transporte de trozas: Permiten trasladar la madera del almacén a producción en el torno.

4.11.1.2 Insumos

Las moto sierras son máquinas, herramientas manuales que trabajan con gasolina, lo cual es muy necesario para el canteado de todas las trozas.

4.11.2 PROCESO DE SECADO

Este proceso consiste en secar las láminas obtenidas, lo que se busca es eliminar la cantidad de agua que han obtenido dicha madera y dejarlas en un porcentaje que permita ser pegada y prensada con la coia que se prepara.

Los parámetros que se controlan son principalmente los siguientes:

- a. Las caras deben ser secadas de 10 a 12% de humedad.
- b. Los centros deben ser secados de 6 a 8% de humedad

- c. Los intermedios se secan de 8 a 10% de humedad.

Todo este material es secado en máquinas grandes de secado generalmente constituido por rodillos de transmisión, se usa como elemento el calor del aceite que ingresa a dichas cámaras de secado, a través de ciertos radiadores para luego ser enfriado y regresar al caldero para su calentamiento.

4.11.2.1 Maquinas o herramientas

Los secadores son máquinas que están constituidos por grandes cámaras de secado y transportan las láminas a través de rodillos, donde el calor es emitido por los radiadores, aquí circula aceite térmico caliente que es alimentado del caldero, absorbiendo la humedad de las láminas. Dichas maquinas son de 2 tipos; secadores de 2 pisos y 3 pisos.

4.11.3 PROCESO DE RECUPERACIÓN

Este proceso constituye el punto crítico que hace variar la productividad de la empresa, dado que aquí muchas veces se desperdician los materiales por un mal control en recuperación de láminas.

Está constituido por máquinas de recuperación, que buscan unir los retazos de las láminas, para armar una lámina entera como centro o intermedio y en algunos casos espaldas ensambladas.

4.11.3.1 Maquinas y herramientas

Las máquinas de recuperación están constituidas por las siguientes máquinas:

- a. Chantaig de centros: Es una máquina que permite ensamblar todos los materiales en un tamaño de 1.4m x 1.4m.

- b. Chantaig de espaldas: Esta máquina ensambla los materiales en un tamaño de 1.4m x 2.6m.
- c. Sierra de recuperación: Estas máquinas cortan los perfiles de las láminas, dándole una forma rectangular exacta, para que pueda ser usado directamente en la producción de triplay.

4.11.3.2 Insumos

Los insumos que se usan aquí son principalmente la cola chantaig y el hilo chantaig. Estos materiales unen los retazos de láminas para formar una lámina entera de acuerdo al tipo de máquina que esté trabajando.

4.11.4 PROCESO DE PRENSADO

Este proceso es el punto de partida del control de calidad, aquí se inicia la producción del triplay y de ahí la importancia de su control riguroso, consiste en armar el triplay donde previamente se engoman las láminas, se va armando de acuerdo al tipo de producto programado. Esta preparación es como un sándwich que se arma en 15 unidades cada paquete, la máquina que va a prensar dicho producto está constituida por 15 platos.

La temperatura a la que trabaja es de 100 °C y el tiempo es variado de acuerdo al espesor. En la siguiente tabla N° 9 se evalúa dichos parámetros.

TABLA N° 9: Parámetros de control de temperatura y tiempo.

ESPECIE	ESPEJOR	TIEMPO	TEMP	No PLS
CAPINURI o LUPUNA	4mm	3min	100 °C	1
CAPINURI o LUPUNA	6mm	4min	100 °C	1
CAPINURI O LUPUNA	8mm	6min	100 °C	1
CAPINURI o LUPUNA	10mm	8min	100 °C	1
CAPINURI O LUPUNA	12mm	10min	100 °C	1
CAPINURI o LUPUNA	15mm	12min	100 °C	1
CAPINURI O LUPUNA	18mm	15min	100 °C	1

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

4.11.4.1 Maquinas y herramientas

Las máquinas que se usan están constituidas por los siguientes:

- a. Engomadora: Es la máquina que preparan la cola para la unión de las láminas de triplay.
- b. Encoladora: Es la máquina formada por 2 rodillos que engoma las láminas para la unión y el armado del triplay.
- c. Prensa fría: Es la máquina que prensa en 1 a 2 minutos el paquete de triplay en frío, para permitir la adhesión de la cola sobre todas las superficies interiores de las láminas.
- d. Prensa caliente: Aquí se produce la unión completa de las láminas para formar el triplay.

4.11.4.2 Insumos

Los insumos que se usan son principalmente para la preparación de la cola, el cual está constituido por los elementos de harina, resina, agua y catalizador.

Su composición química está constituida de la siguiente forma como se indica en la tabla N° 10.

TABLA N° 10: Composición para preparación de 1 batida de cola

INGREDIENTES	PESO(KG)
HARINA	28
COLA	40
AGUA	35
CATALIZADOR	0.500

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

4.11.5 PROCESO DE ACABADO

Este proceso consiste en dar acabado al producto prensado, es aquí donde se hace el corte del triplay en las medidas estándares de comercialización, como son ancho de 1.22m y largo de 2.44m.

Luego que han sido cortados los extremos se pasa por la lijadora, que busca obtener una superficie lisa, libre de asperezas, para luego ser clasificado en forma manual de acuerdo a los tipos de calidad que presenten dichos productos.

4.11.5.1 Maquinas y herramientas

Las máquinas que se usan son las siguientes:

- a. Encuadradora: Esta máquina permite cortar el triplay prensado en las medidas estándares de 1.22 x 2.44m.

- b. La lijadora: Esta máquina lija el triplay para obtener una superficie pulida y lisa.

4.12 EVALUACION DEL PROBLEMA PRINCIPAL

Para evaluar el problema principal dentro de la empresa se definió en base a ideas planteado por los representantes de cada proceso, para luego definir bajo una ponderación de nivel de importancia y evaluar el problema a estudiar con mayor detalle.

TABLA N^o 11: Evaluación de problemas en producción

Descripción	P 1	P 2	P 3	P 4	P total
Paradas imprevistas de maquinas	3	2	3	3	11
Exceso de inventario MP	4	3	3	3	13
Alta producción defectuosa	4	3	4	4	15
Alta rotación de personal	3	2	1	3	9

FUENTE: Elaboración propia.

La evaluación de los problemas en producción se realizo tomando en consideración la ponderación.

1= menos importante

2=indiferente

3=importante

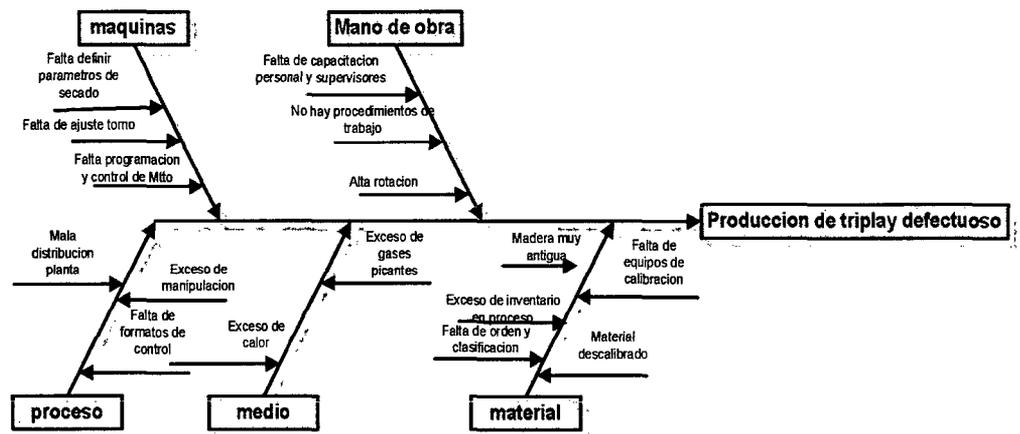
4=más importante

4.13 ANÁLISIS CAUSA Y EFECTO DE LOS PROCESOS.

De acuerdo a la evaluación inicial de las ideas, se concluye que el problema principal en producción consiste en una alta producción defectuosa; por consiguiente se realizó un análisis de Ishikawa para evaluar las causas que estarían generando dicha producción.

Se evaluó los procesos de laminado, secado, recuperación, prensado y acabado, identificando la primera causa principal en la cadena de valor de producción. Según el resultado obtenido por el método de ponderación, se define como problema principal en la producción de triplay defectuoso, la materia prima en mal estado y como problema secundario el exceso de inventario en proceso.

FIGURA N° 10: Diagrama de Causa y Efecto- Ishikawa.



FUENTE: Elaboración propia

4.13.1 JERARQUIZACION DE LAS CAUSAS

El método de Ponderación permite determinar cuál de las causas tiene mayor jerarquía de importancia.

TABLA N° 12: Método de ponderación

Jerarquización	E1	E2	E3	E4	Total
No hay procedimientos de trabajo	2	3	4	2	11
Falta capacitación al personal	3	4	1	1	9
Falta definir parámetros en secado	4	1	3	4	12
Materia prima en mal estado	4	4	4	4	16
Exceso de inventario en proceso	4	4	3	3	14

FUENTE: Elaboración propia.

Ponderación:

1= menos importante

2=indiferente

3=importante

4=más importante

4.14 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN FUNCIÓN DE LAS 5Ms

De acuerdo a los principios de las 5Ms, se hizo un análisis de evaluación en cada uno de los procesos, encontrándose una gran variedad de problemas que generaban en cadena productos defectuosos, y muchas veces saltaban en el producto acabado.

4.14.1 PROCESOS DE LAMINADO

En el proceso de laminado se encontró una falta de gestión de mantenimiento principalmente por falta de planeamiento y coordinación con almacén para el aprovisionamiento de repuestos. Por otro lado el mantenimiento preventivo no se daba debido a mucha descoordinación con producción.

En este proceso se pudo distinguir varios factores como son material, máquina, mano de obra, proceso y medio ambiente.

4.14.1.1 Material

- a. Una alta fabricación de láminas des calibradas.
- b. Mucho material deteriorado.
- c. Falta de clasificación de láminas húmedas.

- d. Mala rotación maderas desde el almacén.
- e. Exceso de inventario en proceso de láminas húmedas y secas.

4.14.1.2 Maquina

- a. Falta de mantenimiento preventivo de los tornos.
- b. Compra de repuestos de segunda.
- c. Falta de lubricación.
- d. Falta de filo a las cuchillas, trabajan 12 horas.
- e. Falta de 1 juego para stock de cuchillas.

4.14.1.3 Mano de obra

- a. Falta de capacitación al personal.
- b. Falta de equipos de medición con precisión (calibrador digital).

4.14.1.4 Proceso

- a. Proceso con un ciclo del lead time muy largo (45minutos).
- b. Movimiento de paquetes con inventario alto (550 laminas por paquete).
- c. Proceso de movimiento de materiales discontinuo.

4.14.1.5 Medio ambiente

- a. Alta temperatura en el ambiente de trabajo.
- b. Falta de agua para los trabajadores.
- c. Exceso de gases de la resina de cola.
- d. Exceso de polución.

4.14.2 PROCESO DE SECADO.

En este proceso es crítico debido a que consume alta cantidad de energía eléctrica y térmica, es necesario un control constante y su implementación de termómetros al ingreso y salida de los secadores, para regular las velocidades de avance.

4.14.2.1 Material

- a. Exceso de secado.

- b. Material con alta humedad.
- c. Falta de definición de parámetro de control para cada tipo de lámina. (caras, centros, espaldas, intermedios).

4.14.2.2 Maquina

- a. Falta de mantenimiento de a los radiadores del secador.
- b. Falta de equipos de medición al ingreso y salida de los secadores.
- c. Falta de mantenimiento a los calderos.
- d. Falta de protección aisladores de calor a la línea de transmisión de calor desde el caldero hasta los secadores.

4.14.2.3 Mano de obra

- a. Falta de capacitación al personal.
- b. Falta de instructivos de trabajo.
- c. Exceso de manipulación de láminas secas.

4.14.2.4 Proceso

- a. Muy lento por acumulación alta de inventario.
- b. Falta de procedimientos de trabajo.

4.14.2.5 Medio ambiente

- a. Altas temperaturas de calor.

4.14.3 PROCESO DE RECUPERACIÓN.

Consiste en recuperar todos los retazos de láminas, para usarlos como centro, logra minimizar las perdidas por mermas y residuos. Son altamente eficientes todas las máquinas y tienen un exceso de capacidad para lo que se genera en planta.

4.14.4 PROCESO DE PRENSADO.

Consiste en prensar todas las planchas de triplay programadas de acuerdo al tipo de espesor solicitado. Existen muchos factores que generan planchas defectuosas como:

4.14.4.1 Material

- a. La preparación de la cola es muy sensible al calor, lo cual requiere regular el catalizador para evitar cristalizar.
- b. Los tiempos de ciclo de prensado son de minutos, requiere precisión de control con cronometro y no reloj de pared.
- c. Alta producción de material defectuoso engomado.
- d. Alta cola de material en espera.
- e. Alto inventario en proceso.

4.14.4.2 Maquina

- a. Falta de mantenimiento preventivo a la prensa, muchas paradas correctivas.
- b. Falta de regulación a las máquinas.

4.14.4.3 Mano de obra

- a. Falta de capacitación.
- b. Falta de equipos de precisión para control.
- c. Mucho desgaste físico, trabajos de 12 horas por turno.

4.14.4.4 Proceso

- a. Tiempo de ciclo muy discontinuo con respecto al abastecimiento de los secadores.
- b. Alto movimiento de materiales.
- c. Exceso de transporte.
- d. Falta de flujo continuo.
- e. Muchas esperas en proceso.

4.14.4.5 Medio ambiente

- a. Alta temperatura en el área de trabajo.
- b. Alta emanación de gases químicos de la prensa producto de la reacción de la cola.

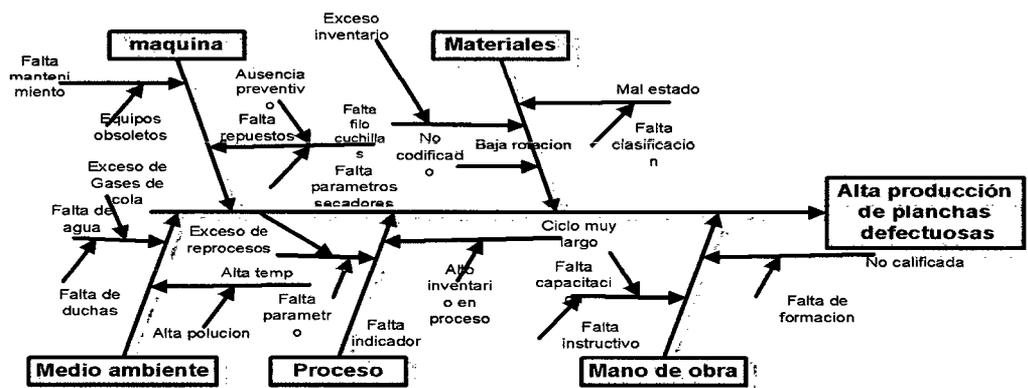
4.14.5 PROCESO DE ACABADO.

En este proceso se recibe al producto terminado y su corrección es irreversible en caso de falla, lo único que queda es cortar las planchas a las medidas solicitadas de 1.22 x2.44m y lijar las superficies a un pulido fino. No presenta fallas en su proceso, dado que las máquinas son automáticas reguladas digitalmente y su mantenimiento es continuo por parte de la empresa brasilera proveedora de los equipos.

4.15 DIAGRAMA DE CAUSA EFECTO SECUNDARIO

En este diagrama se ha identificado las principales variables de las 5M, que están generando la producción de planchas defectuosas, y sobre ello se va definir la metodología de trabajo a realizar para implementar medidas preventivas y correctivas, así como sus respectivos registros de control.

FIGURA N° 11: Análisis de causa- efecto en el proceso Prensado



FUENTE: Elaboración propia.

TABLA N°13: Valorización de los factores de causa y efecto.

MATERIALES		MAQUINA		MANO DE OBRA		PROCESO		MEDIO AMBIENTE	
Causas	Valor	Causas	Valor	Causas	valor	causas	Valor	causas	valc
Mala rotación de inventario M.P	7	Falta de Mtto.	4	Falta capacitación	5	Falta proced.	8	Alta temperat.	
Mal estado materia prima	5	Falta filo de cuchillas	7	Personal no calificado	3	Ciclo muy largo	4	Falta de agua	
Exceso de inventario en proceso	9	Falta repuestos	3	Falta equipo seguridad	4	Falta indicadores	5	Exceso de gases	
Falta de clasificación	3	Equipos obsoletos	5	Alta rotación	7	Exceso transporte	3	Alta polución	
No codificado	4	Secadores sin indicador de temperatura	9	Falta procedimientos e instructivos	9	Exceso de reproceso	9	Falta de duchas	

FUENTE: Elaboración propia.

De acuerdo al análisis de la tabla N° 13, se puede mencionar que los factores que influyen en la producción de planchas defectuosas respecto a los otros procesos se inician en los materiales, el exceso de inventario en proceso, debido que el material en proceso como son laminas secas tienen más de 2 años en stock, lo cual ha perdido su resistencia y se rompen muy fácilmente, no se aplica un programa de manejo FIFO.

En maquinas, el factor más preponderante destaca en los secadores que no cuentan con medidores de temperatura, por lo que muchas veces las laminas salen demasiado seca y quedan muy quebradizas rompiéndose fácilmente como galletas.

En mano de obra, la falta de procedimientos e instructivos de trabajo ha permitido que cada uno trabaje de distintas maneras la forma de hacer el triplay, sin conservar el uso correcto de los insumos, tal es así que la formulación de la cola variaba todos los días, en su consistencia, alterando su adhesión de pegado.

En proceso, el exceso de reproceso era algo normal, en la generación de planchas defectuosas en prensado muchas veces se acumulaban planchas, para ser reparadas llegando a tener 1 turno que trabajar para su reparación, terminando estas planchas de calidad RR.

En el medio ambiente donde se trabaja en la línea de prensado el calor es mucho mas fuerte llegando a 45 °C, lo que dificulta el trabajo de los operadores y una fuerte deshidratación, lo cual generaba cansancio y desgaste físico rápido, su efecto se sentía mayormente después de las 8 horas transcurrido, debido que cada turno tenía 12 horas.

4.16 DIAGRAMA DE PARETO.

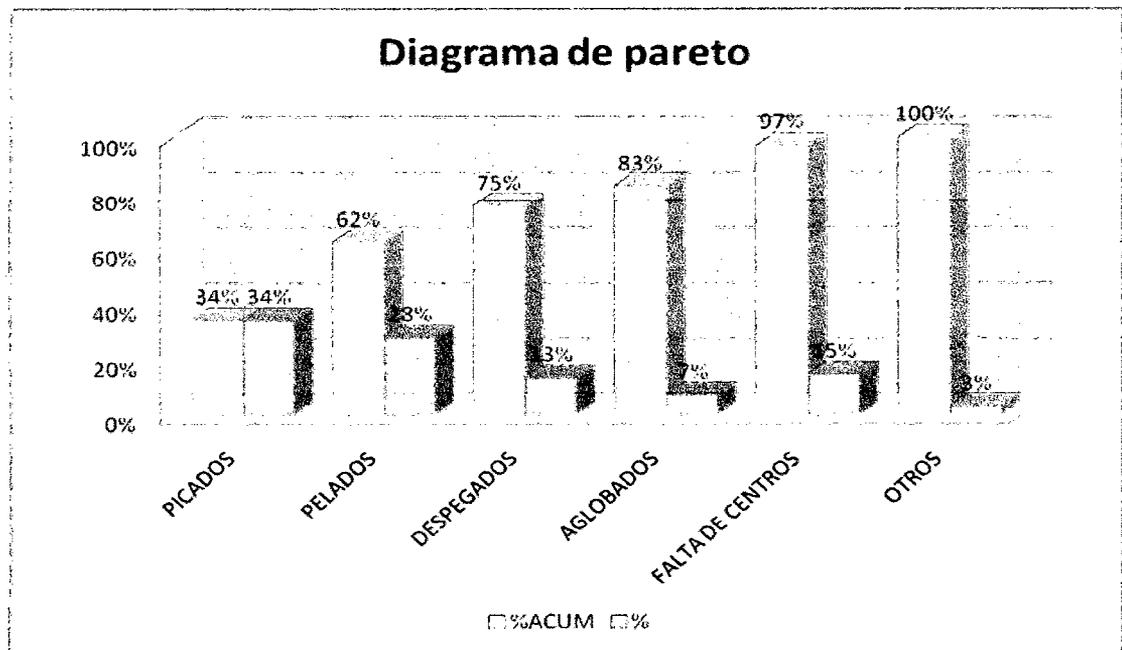
De acuerdo al análisis en La Tabla N° 6, se observa que el 62 % acumulado está representando por planchas peladas y picadas, donde se trabajaría el enfoque de análisis y búsqueda de alternativas de solución, identificando las causas raíz del problema de planchas defectuosas picadas.

TABLA N° 14: Análisis de los tipos de defectos en el triplay

ANÁLISIS DE LOS TIPOS DE DEFECTOS EN EL TRIPLAY EN EL 2008															
TIPO DEFECTOS	ENE	FEB	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	Total	%	%ACUM
PICADOS	4421	3146	1689	6498	4939	3514	4103	1017	2393	1487	1123	1092	35422	34%	34%
PELADOS	937	1476	3223	5536	4609	2134	1799	2467	2149	2528	1023	987	28868	28%	62%
DESPEGADOS	506	379	1188	2732	1275	982	1347	1696	1089	1071	954	654	13873	13%	75%
AGLOBADOS	293	390	693	723	838	774	751	702	781	650	367	453	7415	7%	83%
FALTA DE CENTROS	1248	1473	2195	2819	1570	815	1074	1003	872	745	678	567	15059	15%	97%
OTROS	205	402	221	595	708	230	129	100	120	50	67	74	2901	3%	100%
TOTAL PLS	7610	7266	9209	18903	13939	8449	9203	6985	7404	6531	4212	3827	103538	1	
% de PLS defectuosos	0.04	0.03	0.04	0.07	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02			

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N°12: Diagrama de Pareto.



FUENTE: Departamento de control de calidad de la empresa.

4.17 IDENTIFICACION DE LAS CAUSAS POR TIPOS DE DEFECTOS.

Habiendo evaluado el diagrama de Pareto, se observa que existió una variedad de tipos de planchas defectuosas, lo cual implicó identificar sus causas en cada uno de los procesos, según en la Tabla N° 15.

TABLA N° 15: Diagnostico de los problemas principal y secundario.

Proceso	Problema principal	Problema secundario	Tipo de defecto que genera
Laminado	Laminas des calibradas	Falta calibrador Falta ajuste del torno Falta filo de cuchilla	Planchas Aglobadas
Secado	Exceso de secado	Falta parámetros de control Falta completar motores de los secadores Mucha variación de temperatura del caldero	Planchas peladas
Recuperación	Mezcla de materiales	Falta de procedimientos Falta selección de material Falta mantenimiento	Planchas despegadas
Prensa	Exceso de triplay defectuoso por picadas, peladas, falta de centro	No hay revisión del material Uso de cola en exceso Falta de parámetros de tiempo Falta de procedimientos	Planchas picadas
Acabado	Triplay descuadrado o falta de lijado; Exceso de corte en los bordes.	Falta de mantenimiento Falta de capacitación Falta de parámetros	Planchas por falta de centro

FUENTE: Elaboración propia.

4.18 ANALISIS DEL CONTROL DE PLANCHAS DEFECTUOSAS

Las planchas defectuosas se daban debido la suma de muchos factores, entre ellos la falta de rotación de inventario de madera, falta de selección del estado de madera, falta de selección de laminas por especie y por espesor en paquetes separados, clasificación de laminas después del secado, control de parámetros de secado, control de parámetros de prensa, control de parámetros de formula de preparación de cola, etc.

Dentro de estos tipos de defectos se tienen las picadas, peladas, despegadas, aglobadas, faltas de centro y otros.

4.18.1 PICADAS

Son planchas de triplay que han sido producidas con láminas de madera picada, debido a que se deja mucho tiempo la madera fuera del agua, y se pica por falta de control de rotación de inventario, tanto en almacén de acopio como de proceso de laminado.

4.18.2 PELADAS

Son planchas de triplay que se despegan o pelan en la superficie de la cara o espalda, debido a falta de tiempo de prensado, temperatura o presión de la Prensa.

4.18.3 DESPEGADAS

Son planchas que no se han pegado específicamente por falta de cola, causado que su alimentación era manual, y no se tenía procedimientos de trabajo, dado que exponía al trabajador a un error de manipulación de acuerdo a su criterio.

4.18.4 AGLOBADAS

Son planchas que se llenaban de aire en el interior del triplay, como una burbuja, debido a la falta de presión de la prensa fría, dado que no se llevaba el control ni verificación.

4.18.5 FALTA DE CENTRO

Son planchas cuya característica es la falta de material en el centro del triplay, porque muchas veces desde el Laminado se recibían laminas cortadas menor a la medida estándar establecida, por falta de control y verificación del operador en la cuchilla del Torno y del sensor de la Cizalla.

4.18.6 OTROS

Se presentan en pequeñas cantidades, pero causadas cuando algunas planchas se caían y se rompían, se cortaban hueco por des calibración de la escuadradora o mal lijado. Este tipo de falla es poco común y se agrupan todos los defectos que presentan las planchas de triplay que no están contempladas en el grupo de planchas mencionadas anteriormente.

CAPITULO V

SISTEMA PROPUESTO

5.1 IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S

Para implementar una cultura de mejoramiento continuo, se hace necesario adoptar ciertas herramientas para conseguir cambios en la organización, como son: Creer en la propuesta de calidad, comprometerse, Motivar y auto motivarse.

Fue necesario trabajar en un programa de capacitación del personal formando grupos de trabajo por proceso y asignándoles áreas definidas, donde se harían responsables de aplicar dichos principios.

Inicialmente se encontró en planta, mucho desorden y suciedad, acumulación de materiales innecesarios, desperdicio de tiempo en la búsqueda de herramientas y materiales, falta de documentación y registros de procesos claves.

5.1.1 RECOLECCION DE INFORMACION

Inicialmente se hace una inspección de toda la planta para evaluar el nivel de 5S que se tiene. Así se encontró lo siguiente de acuerdo a la tabla N° 16.

TABLA N° 16: Resultado de inspección inicial de 5S.

Pilar	Calificación	Máximo	%
Clasificación	9	20	45%
Orden	3	20	15%
Limpieza	5	20	25%
Estandarización	1	20	5%
Disciplina	4	20	20%
Total	21	100	21%

FUENTE: Elaboración propia.

Como se observar en la Tabla N° 16, Resultados de inspección inicial de 5S, el nivel de calificación de las 5S en planta era de 21 puntos sobre 100, revisando cada punto se puede verificar que en clasificación se tiene más de la mitad de equipos y materiales por clasificar, existen muchos elementos innecesarios, y el orden y la limpieza es muy bajo, no se tiene ubicación para las herramientas, para materiales en proceso por especie y espesor de lamina, todo está desordenado. Así mismo no se cuenta con un programa de mejora, indicadores de control y sobre todo una disciplina en los trabajadores para mantener una mejor área de trabajo.

5.1.2 APLICACIÓN

La implementación de las 5S se aplicó a toda la línea de producción de triplay, basado en capacitación continua del personal de cada proceso incluido supervisores y jefes de área, así mismo se verifico in situ el correcto procedimiento, la clasificación de útil e inútil, y su evaluación para su destino final.

5.1.2.1 Seiri: clasificación

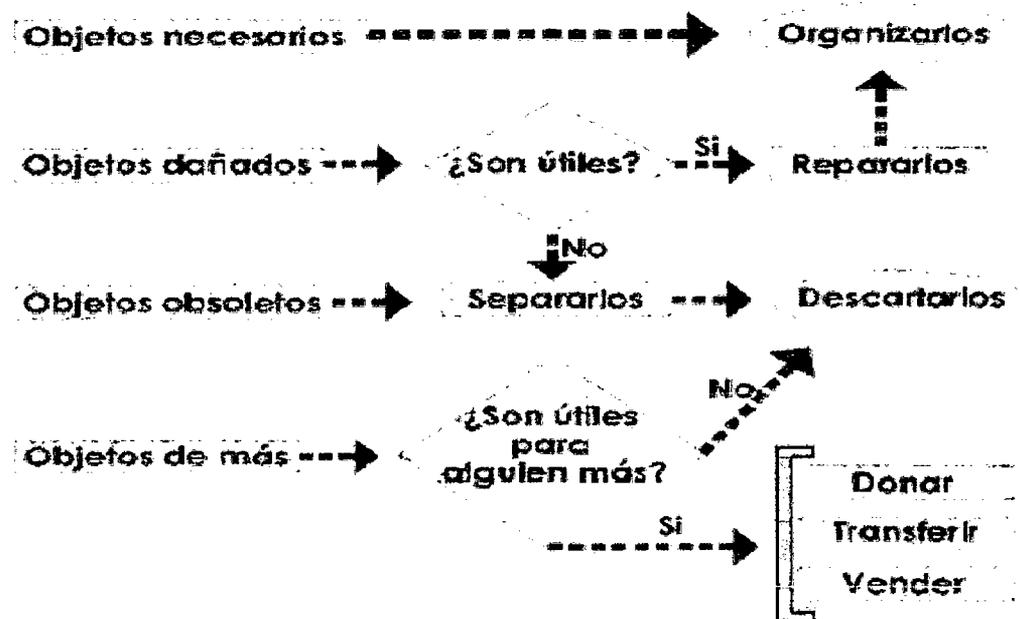
En cada proceso se separó lo que era necesario y lo inútil se separaba, dado que ocupaba espacio. Para ello se hizo inventario de las cosas útiles, de las herramientas que no sirven, se elaboro una lista de trabajo, e ir clasificando las cosas necesarias para colocarlas en un lugar visible y cerca a su uso. Para esto se utilizo las tarjetas roja donde se especificaba el destino que tendría cada uno de los elementos identificados.

FIGURA N° 13: Formato de tarjeta roja

FORMATO DE TARJETAS ROJAS	
FECHA	NUMERO
AREA	
NOMBRE DEL ELEMENTO	
CANTIDAD	
DISPOSICION :	TRANSFERIR
	ELIMINAR
	INSPECCIONAR
COMENTARIO	

FUENTE: Elaboración propia.

FIGURA N° 14: Procedimiento para la clasificación de las 5S.



FUENTE: Material de consultoría Sinetics.

5.1.2.2 Seiton: ordenar

Después de la clasificación se colocó los objetos según criterios de uso, seguridad, accesibilidad, y ubicación. Registrándose equipos y herramientas que requerían reparación inmediata. Se siguió según la Figura N° 14.

5.1.2.3 Seiso: limpiar.

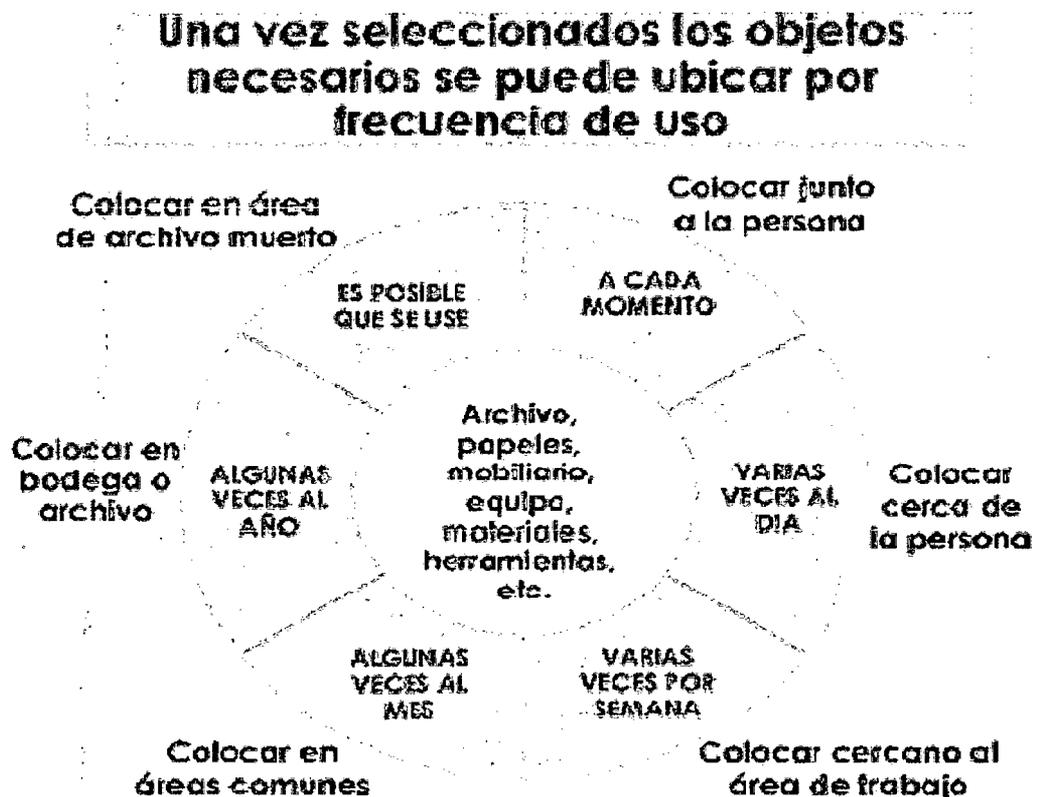
Se hizo la limpieza de cada área de trabajo, el cual incluía piso, paredes, techo, e incluso en algunos lugares de trabajo requerían reparación de pared y pintado.

5.1.2.4 Seiketsu: estandarización

Se definió con etiquetas de color y código para equipos y herramientas para ordenarlas según la frecuencia de uso.

Así se etiquetó color rojo, herramientas y equipos que no van a ser utilizadas mas, para ser llevados a almacén. Las etiquetas de color amarillo que se utilicen esporádicamente serán reubicadas, y las que requieran reparación con etiqueta de color naranja.

FIGURA N° 15: Procedimiento para ordenar de acuerdo a las 5S.



FUENTE: Material de consultoría Sinetics.

5.1.2.5 Shitsuke: disciplina

Aquí se trabajó en un programa de control semanal y mensual del mantenimiento de las áreas ordenadas y limpias, haciéndose la inspección con un auditor responsable de llevar el control y levantar las observaciones que se encuentren para ser alcanzadas al responsable.

Mensualmente se capacitaba y hacia las observaciones encontradas de cada proceso, a fin de sensibilizar al personal de la importancia del cumplimiento de las 5S.

Luego de ello se verifico junto con el responsable del proceso, auditor y Gerencia General.

5.1.3 RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos en cada proceso fue de mucho beneficio para los trabajadores y la empresa, dado que se percibía una mayor satisfacción del personal al trabajar en un área más limpia y ordenada, se disminuyo los accidentes de trabajo, el tiempo de respuesta para ejecutar una actividad era inmediata, disminuyéndose las pérdidas de tiempo para buscar herramientas, obteniéndose un mejor trabajo de calidad y servicio, principalmente del área de mantenimiento de planta, mantenimiento eléctrico y de maquinaria pesada. Así mismo en cada proceso se dieron resultado de mejora en el manejo de los materiales y su conservación y una disminución enorme de deterioro de materiales en volumen, incrementando los tiempos de respuestas de atención de un proceso a otro.

Por otro lado los desperdicios y basura fueron seleccionados en tachos con etiquetas que clasificaban en Metales, Madera y Plástico.

5.1.4 EVALUACION DE INDICADORES

Como resultado de la implementación de las 5S, se obtuvo una mejor respuesta a cada proceso, mejorando la productividad y calidad de los materiales en cada proceso, así como al producto final terminado, tomo un tiempo de trabajo de 45 días en capacitación, formación de equipos de trabajo por procesos, y plan de ejecución.

TABLA N^o 17: Evaluación de Indicadores

INDICADORES	ANTES DE LAS 5 S	DESPUES DE LAS 5 S	% DE MEJORA	AHORRO X MES
Tiempo de búsqueda y movilización de materiales	45 min	10 min	350%	\$170.63
% de deterioro de materiales	35%	5%	30%	\$1,225.00
Tiempo de limpieza de área	30 min	10 min	200%	\$140.00
Cantidad de material procesado	0.8 m3 /hora	1.1 m3/hora	38%	\$325.00

FUENTE: Elaboración propia

5.2 IDENTIFICACIÓN DE LA VARIABILIDAD.

La variabilidad que identifica el tipo de defecto para este caso de estudio, representa conocer la causa atribuible a la generación de planchas picadas que representan un 34% de la producción de planchas defectuosas, seguidas de un 28% de planchas peladas.

5.2.1 VARIABILIDAD ESPECIAL.

Son características generadas por causas especiales atribuibles a situaciones especiales que no son permanentes durante el proceso. Las características que generan planchas picadas son:

- a. Exceso de inventario en maderas.
- b. Mala rotación de los inventarios.
- c. Mala compra de madera en mal estado.
- d. Falta de identificación de parámetros de control.
- e. Falta de definición de indicadores de control.

5.2.2 VARIABILIDAD COMÚN.

Esta dado por causas comunes o por azar que son inherentes al sistema y ello es resultado de diferentes causas que son difíciles de aislar y eliminar. Dentro de ello tenemos:

- a. Máquinas y herramientas obsoletas, (fallas de motor de las motonaves, quedando varadas las unidades con carga).
- b. Definición de parámetros de calidad lejos de los límites de control.
- c. Tolerancias de precisión que no cumplen los equipos.
- d. Falta de inversión en capacitación para el persona

5.2.3 CARTAS DE CONTROL P PARA PLANCHAS PICADAS.

De acuerdo a la gráfica de La Figura N° 16, se observa que se encuentra inestable el proceso por causa de existencia de variabilidad especial. La generación de planchas picadas, según la variabilidad especial que predomina, se debe a un alto inventario de maderas sumado a una falta de rotación de materia prima bajo el principio FIFO.

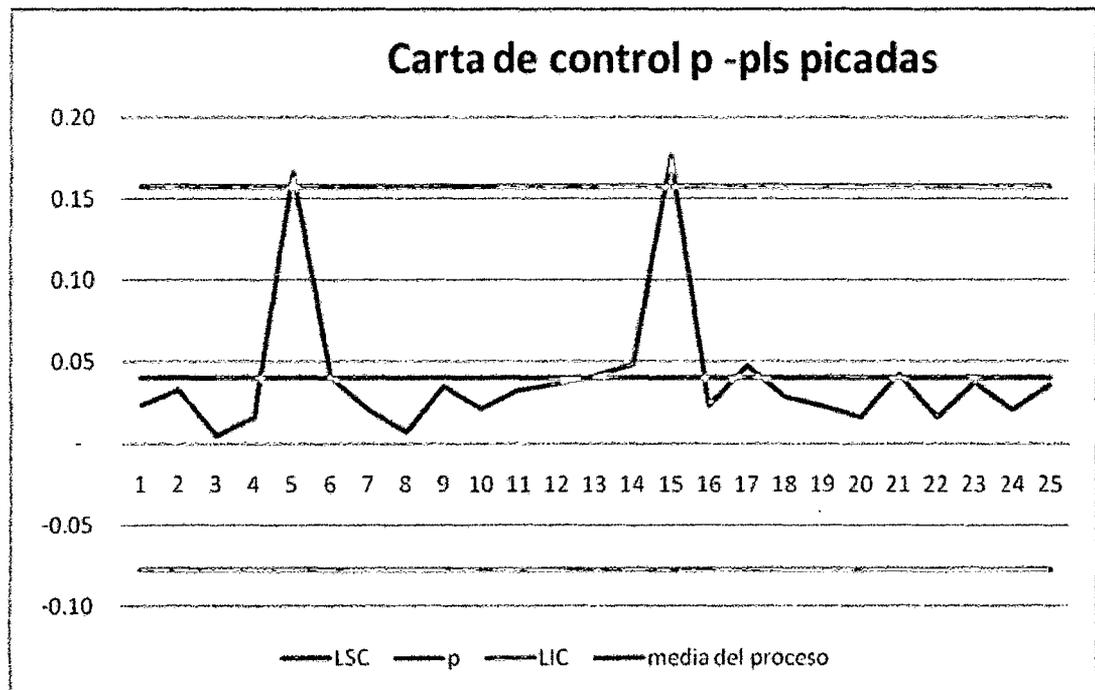
TABLA N^o 18: Carta de control P para planchas picadas.

MUESTRAS	PICADAS	p	LSC	LIC	N
1	193	0.02	0.16	-0.08	0.04
2	267	0.03	0.16	-0.08	0.04
3	41	0.01	0.16	-0.08	0.04
4	129	0.02	0.16	-0.08	0.04
5	1325	0.17	0.16	-0.08	0.04
6	328	0.04	0.16	-0.08	0.04
7	169	0.02	0.16	-0.08	0.04
8	59	0.01	0.16	-0.08	0.04
9	283	0.04	0.16	-0.08	0.04
10	174	0.02	0.16	-0.08	0.04
11	265	0.03	0.16	-0.08	0.04
12	295	0.04	0.16	-0.08	0.04
13	338	0.04	0.16	-0.08	0.04
14	391	0.05	0.16	-0.08	0.04
15	1412	0.18	0.16	-0.08	0.04
16	185	0.02	0.16	-0.08	0.04
17	387	0.05	0.16	-0.08	0.04
18	235	0.03	0.16	-0.08	0.04
19	185	0.02	0.16	-0.08	0.04
20	129	0.02	0.16	-0.08	0.04
21	342	0.04	0.16	-0.08	0.04
22	130	0.02	0.16	-0.08	0.04
23	298	0.04	0.16	-0.08	0.04
24	166	0.02	0.16	-0.08	0.04
25	289	0.04	0.16	-0.08	0.04
Total	8015	100%			
Tamaño de la muestra (n)		25			
Media del proceso		0.04			

FUENTE: Elaboración propia.

De acuerdo a los cálculos de los datos de la tabla N^o18, se obtienen los límites de control donde se determina que el Límite superior de control -LSC- es 0.16 y el límite inferior de control -LSI- es -0.08.

FIGURA N° 16: Diagrama de control.



FUENTE: Elaboración propia.

5.3 ESTABLECIMIENTO DE LAS MEJORAS A ALCANZAR

Luego de haber evaluado los problemas principales y secundarios en cada área, que repercutían en la calidad del producto, se determinó trabajar en un programa de capacitación de operadores, supervisores, y jefes de área para evaluar el nivel de los problemas y las causas que estarían generando dichos problemas.

Posteriormente se evaluó trabajar en una planificación de actividades a ejecutar en cada proceso, determinando acciones a ejecutar, responsable; todo de acuerdo a su nivel de importancia para determinar fechas de ejecución y solución. Así mismo se formaron equipos multidisciplinarios para hacer el diagnóstico de cada proceso con reportes a Gerencia General.

En la tabla N° 19 se detalla las mejoras alcanzadas en cada proceso luego de la implementación del programa de mejora planificado.

TABLA N° 19: Propuestas de mejoras por proceso

PROCESO	MEDIDAS A IMPLEMENTAR
Laminado	<p>Control de calibración de espesor de láminas.</p> <p>Clasificación de láminas por especie y por espesor.</p> <p>Verificación y control del ancho y largo de la lamina (1.45m x 2.6m).</p>
Secado	<p>Implementación de los parámetros de control.</p> <p>Clasificación de láminas por especie y espesor en paquetes separados.</p> <p>Control de temperatura.</p> <p>Control de motores operativo completo</p>
Recuperación	<p>Control de láminas separado por especie y espesor.</p> <p>Implementación de parámetros de control.</p> <p>Control de temperatura de cola e hilo</p>
Prensado	<p>Control de preparación de la formula de cola.</p> <p>Implementación de procedimientos de armado de triplay.</p> <p>Implementación de parámetros de control.</p> <p>Control de temperatura y presión de prensas.</p>
Acabado	<p>Implementación de parámetros de control.</p> <p>Implementación de procedimientos.</p> <p>Control de presión de aire y filos de discos de corte.</p>

FUENTE: Elaboración propia.

5.4 IDENTIFICACION, SELECCIÓN Y PROGRAMACION DE LAS ACCIONES.

Se elaboro todo un conjunto de acciones por proceso a ejecutarse, los responsables de su ejecución y los recursos a invertir para la Mejora de la Calidad del Producto. Para lo cual se elaboro un cronograma de actividades priorizadas como:

- a. Planificar un flujo continuo de producción.
- b. Identificar las necesidades de cada proceso.
- c. Identificar el WIP (materiales en proceso).
- d. Determinar las restricciones en el flujo de producción.
- e. Identificar las necesidades y demanda de comercialización.
- f. Programar la producción.
- g. Determinar los stocks mínimos de inventario en proceso.
- h. Implementación de alarmas para dar respuestas rápidas a los problemas.
- i. Implementación de auditorías en producción.
- j. Implementación de indicadores de control.

5.5 DESARROLLO DEL CICLO PHVA

Siguiendo el ciclo de Deming, se trabajó en un programa basado en la planificación, implantación, ejecución y comprobación de los resultados, para luego seguir mejorando en cada uno de los procesos de la producción de triplay.

5.5.1 PLANIFICAR

Se planificó todas las actividades a realizar desde la selección y clasificación de la materia prima en bruto, así como insumos y

suministros hasta las maquinas herramientas y personal requerido en cada uno de los procesos de acuerdo a la demanda planteado por la gerencia comercial.

5.5.2 HACER

Aquí se ejecutan las acciones programadas en reuniones de trabajo con la gerencia, para ello se evaluó dar prioridad por el nivel de mayor importancia que repercute sobre la calidad del producto, realizándose una ponderación de todas las actividades para generar una clasificación de urgencia, importante y necesario.

Las acciones fueron centradas inicialmente en el Control de Calidad de los Materiales en proceso, y en los Procedimientos de Trabajo.

Luego se formulo una programación de fechas de inicio y culminación de las actividades urgentes así como de los periodos de prueba, ensayo y error para determinar los parámetros de control que serian implementado en cada proceso para la eliminación de producción defectuosa.

5.5.3 VERIFICAR

Esta actividad se realizo en todos los procesos, desde la recepción de materia prima hasta la entrega del producto al cliente. Ello se dio evaluando los indicadores de gestión en conjunto con los responsables o supervisores de procesos, jefe de planta, jefes de mantenimiento y Gerencia General.

Por otro lado junto a auditoria se realizo las verificaciones in situ de cómo se iba cumpliendo los procedimientos de trabajo establecido en el documento de respectivo. Así cuando se encontraba una no conformidad, se hacia un acta de informe para que se capacita al personal y supervisor, de tal forma que se evalué nuevamente en campo las acciones correctivas y se mantenga el estándar de trabajo como la calidad del producto.

5.5.4 ACTUAR

Una vez estandarizados los procesos se llevaba a evaluación de desempeño que alcanzaba dicho proceso y buscar mejorar, proponiendo nuevas metas, de tal forma que se vaya mejorando la eficiencia y eficacia.

Por otro lado la participación de los operadores con nuevas sugerencias y mejoras propuestas en el buzón de sugerencias eran revisados periódicamente y se hacía pruebas piloto , para evaluar su factibilidad y el alcance que tuviera dicha propuesta , con ello se logro mejorar muchas operaciones y actividades que eran demasiado lentas, restringidas y limitaban incrementar su capacidad, dichos mecanismos sobre los que se actuó se baso en la creación de equipos o maquinas herramientas móviles, dinámicos y flexibles al cambio lo que dejo como ejemplo que, "lo imposible siempre es posible cuando hay voluntad de hacer".

5.6 DESARROLLO DE FORMATOS Y CONTROL DE REGISTROS

Aquí se implementa un conjunto de formatos de control para todos los procesos que permitan un mejor control de producción, calidad y mantenimiento de equipos y maquinas, donde el operador se hacía responsable del llenado correcto, con las unidades de medidas, fecha, turno y proceso al que pertenece así como de ir escribiendo todas las observaciones que se encuentren en cada uno de dichos procesos.

Por otro lado también se implementa los formatos de sugerencias que permitían evaluar la mejor idea individual o grupal afín de dar reconocimiento, participación y compromiso al operador en la participación de los problemas de la empresa.

5.7 DESARROLLO DE INDICADORES

Los indicadores de gestión se basaron en evaluar el volumen de producción por proceso, el control de calidad en Número de planchas defectuosas, calidad 1era, 2da, 3ra y el volumen de mermas generadas.

Dichos indicadores estaban siendo controlados en cada proceso por maquina, por operador, por turno y por fecha, de tal forma que se medía la eficiencia y productividad al consolidarse toda la información.

5.7.1 DESCRIPCION DE LOS INDICADORES

Los indicadores de producción que se implemento para la mejora está basado en identificar sobre la cadena de valor de producción las capacidades de cada proceso y determinar las restricciones para luego poder planificar en función a dicha capacidad instalada.

5.7.1.1 Indicador de laminado

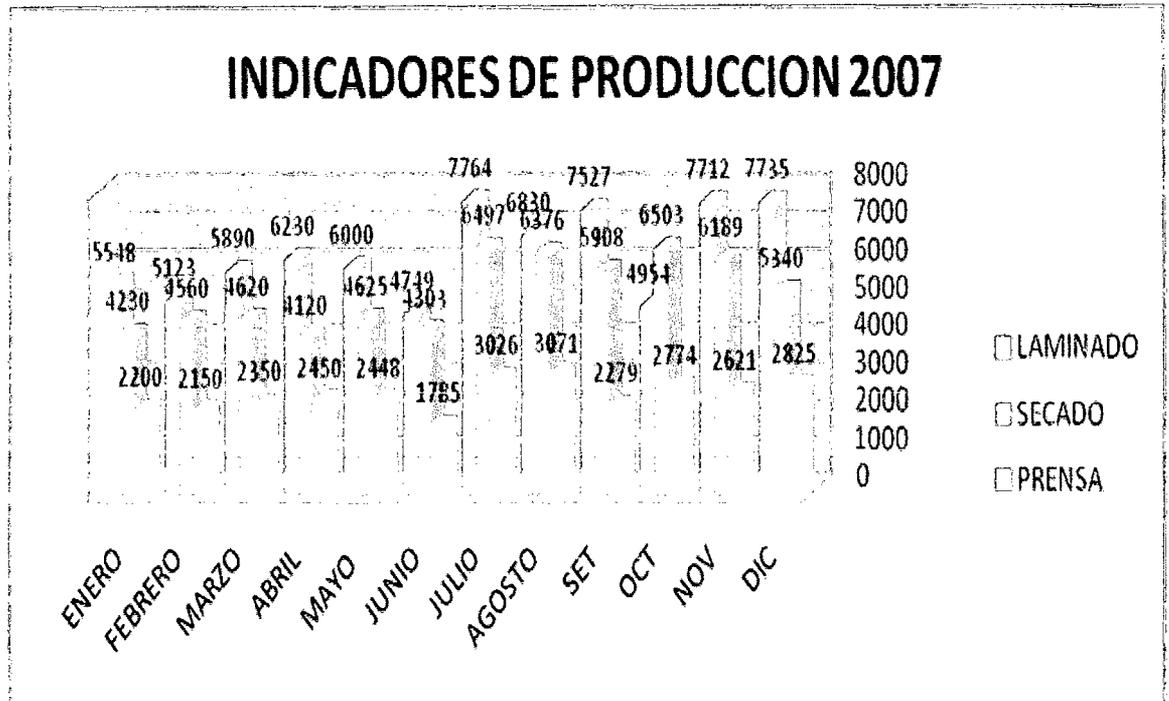
Evalúa la producción del proceso de laminado por mes, en la Tabla N° 20 y 21, así como en la Figura N°17 y 18 se puede observar las mejoras logradas los años 2007 2008.

TABLA N° 20: Indicadores de producción de los procesos -2007

MES/PROCESO	LAMINADO	SECADO	PRENSA	RECUPERACION(*)	ACABADO(**)
ENERO	5548	4230	2200	1120	3281
FEBRERO	5123	4560	2150	1100	3339
MARZO	5890	4620	2350	990	3183
ABRIL	6230	4120	2450	980	3296
MAYO	6000	4625	2448	890	3320
JUNIO	4749	4303	1785	958	3435
JULIO	7764	6497	3026	1622	3283
AGOSTO	6830	6376	3071	1227	3029
SET	7527	5908	2279	1109	3215
OCT	4954	6503	2774	1088	3122
NOV	7712	6189	2621	924	3269
DIC	7735	5340	2825	1349	3505

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N° 17: Indicadores de producción 2007



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

5.7.1.2 Indicador de secado

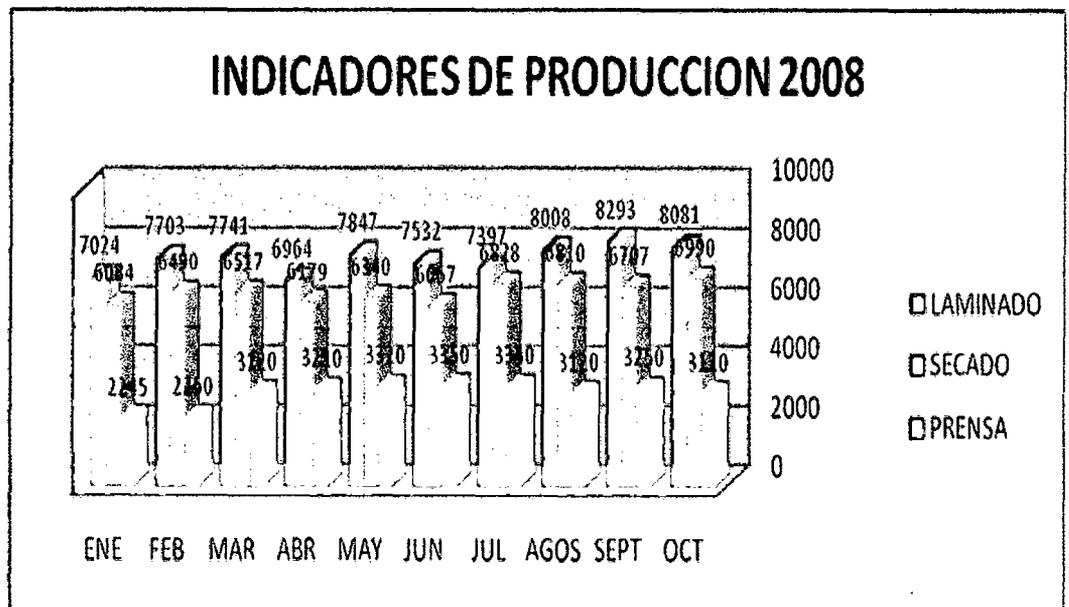
Evalúa la producción del proceso de secado por mes, se hizo énfasis en trabajar constantemente en la capacitación del personal en el cumplimiento de los parámetros estándar establecidos, de ahí su excelente resultado con el seguimiento que se hizo por maquina y por turno. Ello se puede observar la mejora alcanzada durante el 2007 y 2008 en la Tabla N° 20 y 21 así como en la Figura N° 17 y 18.

TABLA N°21: Indicadores de los procesos de producción 2008.

MES	LAMINADO	SECADO	PRENSA	RECUPERACION(*)	ACABADO(**)
ENE	7024	6084	2245	1234	2741
FEB	7703	6490	2260	908	2908
MAR	7741	6517	3120	928	3178
ABR	6964	6179	3210	846	3215
MAY	7847	6340	3320	941	3203
JUN	7532	6067	3350	924	3111
JUL	7397	6828	3340	956	2958
AGOS	8008	6810	3120	928	3102
SEPT	8293	6707	3250	797	3305
OCT	8081	6990	3110	928	3159
NOV	76590	65012	3150	9389	3050
DIC	7659	6501	3160	939	3290

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N° 18: Indicadores de producción 2008.



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

5.7.1.3 Indicador de recuperación

Evalúa la producción del proceso de recuperación por mes, aquí se hizo énfasis en una mejor clasificación de las laminas por

especie y por espesor desde que ingresa al proceso de secado y su control en las maquinas Chantaig de recuperación. Se puede observar la mejora alcanzada durante el 2007 y 2008 en la Tabla N°20 y 21.

5.7.1.4 Indicador de prensado

Evalúa la producción del proceso de prensado por mes, aquí se hizo énfasis en controlar la calidad y volumen de producción por espesor y especie de triplay. Se puede observar la mejora alcanzada durante el 2007 y 2008 en la Tabla N°20 y 21 y la figura N°17 y 18.

5.7.1.5 Indicador de acabado

Evalúa la producción de acabado de triplay, terminado, listo para entregar al cliente. Anteriormente solo se contemplaba el Volumen de producción en el proceso de prensado, y se quedaba acumulado altos inventarios en proceso de acabado, dado que no se hacía control de este proceso, elevando costos operativos por almacenamiento y movilización. Se puede observar la mejora alcanzada durante el 2007,2008 en la Tablas N° 20 y 21.

5.7.1.6 Indicador de control de calidad

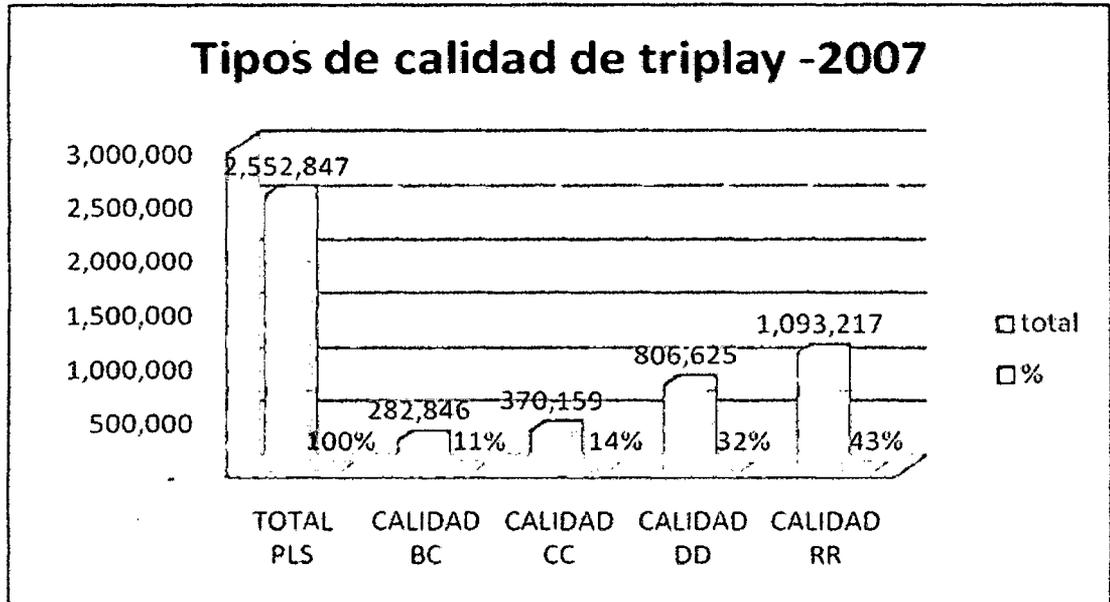
Con este indicador se logró evaluar la calidad de triplay que comercialmente tienen mayor demanda y su variación con respecto a lo que producción generaba debido a un mal control en los procesos. Se puede observar que la calidad BC de mayor demanda en el mercado Exterior mejora su volumen y disminuye la calidad RR de menor calidad cuyo precio le resta margen de utilidad como muestra las Tablas N° 22,23,24,25,26, y 27 así como las Figuras N° 19,20,21,22,23 y 24.

TABLA N° 22: Producción de planchas de triplay por calidad 2007

Trimasa.												
MES	ENE	FEB	MAR	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT	OCT	NOV	DIC
TOTAL PLS	21342	217036	206902	214222	215793	223261	213374	196853	208945	202922	212467	227830
CALIDAD BC	17208	18567	21345	35678	35678	32908	23109	25689	18678	15234	19987	18765
CALIDAD CC	31202	28827	14964	21699	35010	33449	30921	32556	38976	31234	32345	38976
CALIDAD DD	95222	92352	91384	97932	91166	57973	62141	46623	33487	50453	38790	49102
CALIDAD RR	69610	77290	79209	58913	53939	98931	97203	91985	117804	106001	121345	120987
TOTAL M3	3281	3339	3183	3296	3320	3435	3283	3029	3215	3122	3269	3505

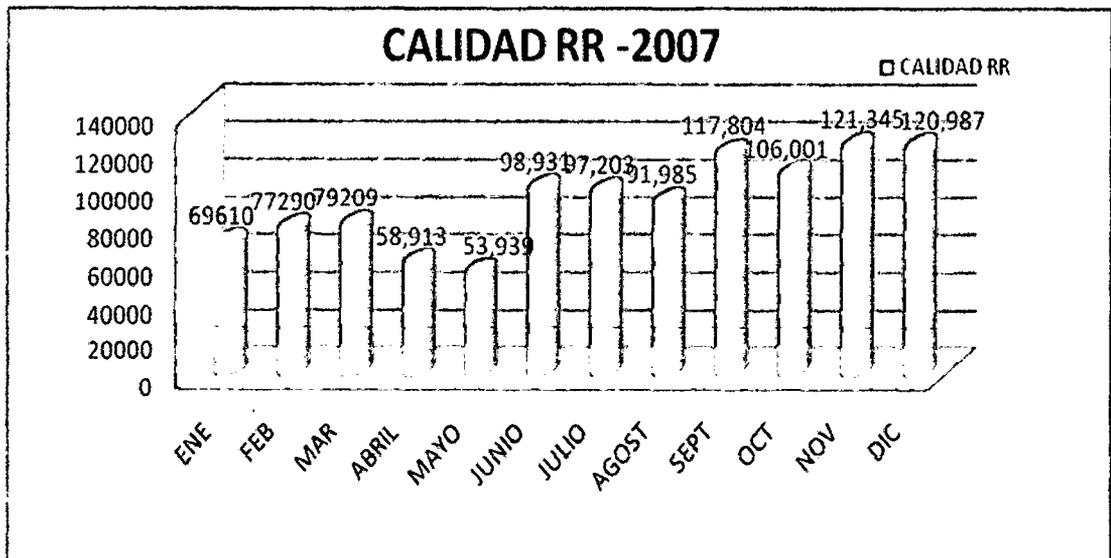
FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N° 19: Tipos de calidad de triplay 2007.



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N° 20: Calidad de triplay tipo RR -2007



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

TABLA N°23: Indicadores de los tipos de defectos de triplay -2007

TIPO DEFECTOS	ENE	FEB	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	Total	%
PICADOS	19421	19546	18689	19498	24939	23514	24103	25017	26393	27487	27123	27092	282822	40%
PELADOS	9937	11476	3223	5536	4609	8134	9799	9467	8149	8528	9023	9987	97868	14%
DESPEGADOS	5506	9379	5188	6732	6275	6982	6347	6696	7089	7071	6954	6654	80873	11%
AGLOBADOS	12293	12390	7793	7723	7838	8774	8751	7702	7781	7650	7367	453	96515	14%
FALTA DE CENTROS	11248	11473	8195	8819	8570	7815	6074	6003	6872	6745	6678	4567	93059	13%
OTROS	5205	7402	5221	5595	4708	5230	5129	5100	4120	4150	5467	5574	62901	9%
TOTAL PLS	63610	71666	48309	53903	56939	60449	60203	59985	60404	61631	62612	54327	714038	100%
% de Planchas defectuosos	29.8%	33.0%	23.3%	25.2%	26.4%	27.1%	28.2%	30.5%	28.9%	30.4%	29.5%	23.8%		

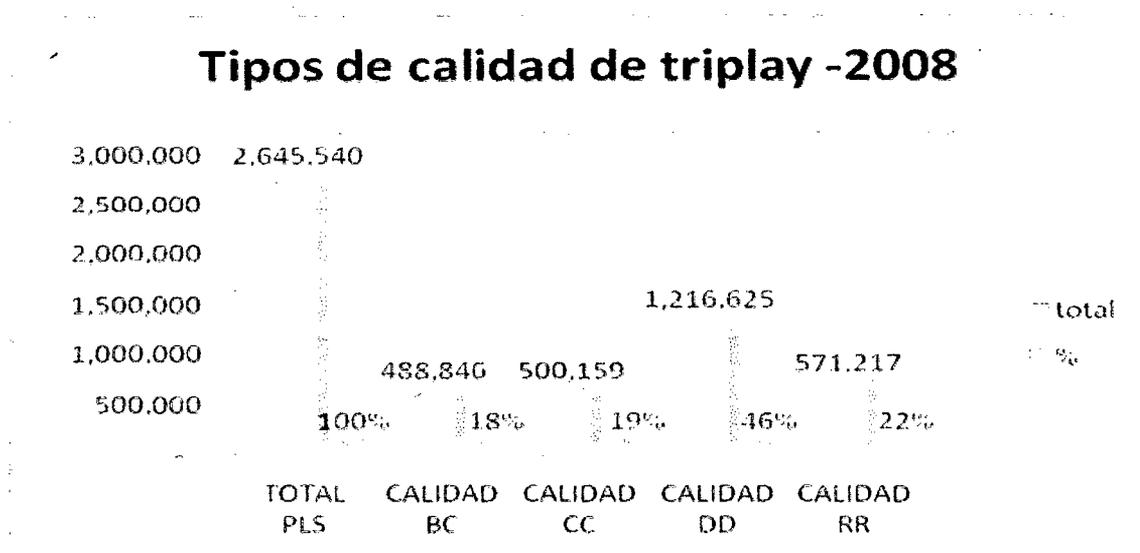
FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

TABLA N°24: Indicadores de los tipos de calidad de triplay durante el 2008.

MES	ENE	FEB	MAR	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT	OCT	NOV	DIC
TOTAL PLS	151206	203854	213610	264222	295793	180353	180265	191563	208945	208922	202467	197830
CALIDAD BC	17208	38,567	21345	35678	45678	42908	43109	45689	48678	51234	49987	48765
CALIDAD CC	31202	28827	14964	21699	35010	43449	30921	52556	58976	61234	62345	58976
CALIDAD DD	95222	132352	121384	127932	141166	107973	102141	106623	73487	70453	68790	69102
CALIDAD RR	24610	42290	77209	78913	73939	28931	47203	31985	27804	26001	21345	20987
TOTAL M3	2741	2908	3178	3215	3203	3111	2958	3102	3305	3159	3050	3290

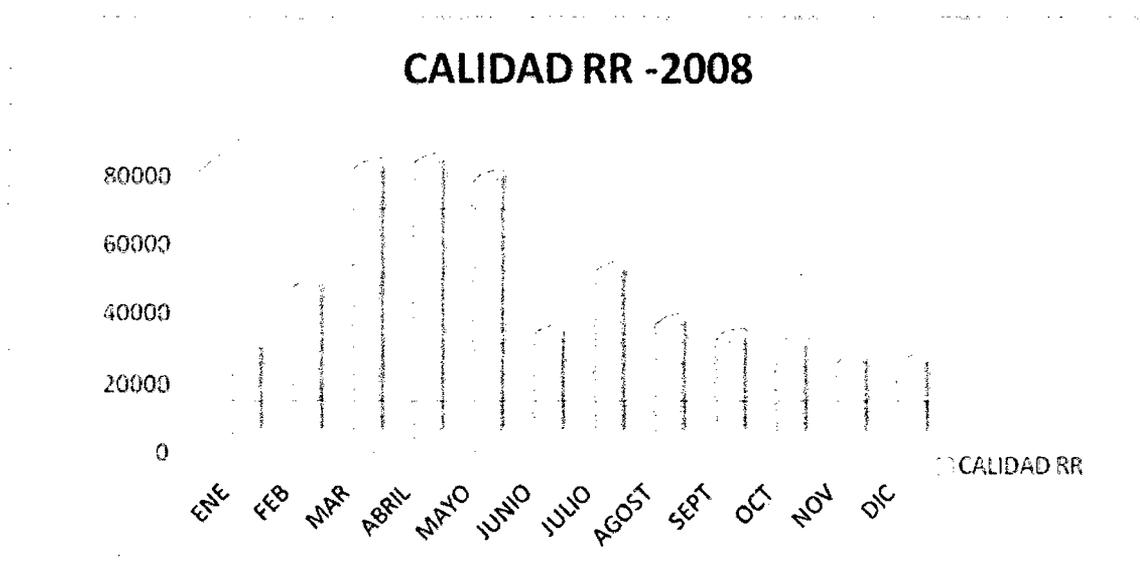
FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N° 21: Tipos de calidad de triplay 2008



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N°22: Triplay de calidad tipo RR -2008



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

TABLA N° 25: Tipos de defectos en el triplay 2008

Trimasa.												
TIPO DEFECTOS	ENE	FEB	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
PICADOS	4421	3146	1689	6498	4939	3514	4103	1017	2393	1487	1123	1092
PELADOS	937	1476	3223	5536	4609	2134	1799	2467	2149	2528	1023	987
DESPEGADOS	506	379	1188	2732	1275	982	1347	1696	1089	1071	954	654
AGLOBADOS	293	390	693	723	838	774	751	702	781	650	367	453
FALTA DE CENTROS	1248	1473	2195	2819	1570	815	1074	1003	872	745	678	567
OTROS	205	402	221	595	708	230	129	100	120	50	67	74
TOTAL PLANCHAS	7610	7266	9209	18903	13939	8449	9203	6985	7404	6531	4212	3827
% de Planchas defectuosos	5.0%	3.6%	4.3%	7.2%	4.7%	4.7%	5.1%	3.6%	3.5%	3.1%	2.1%	1.9%

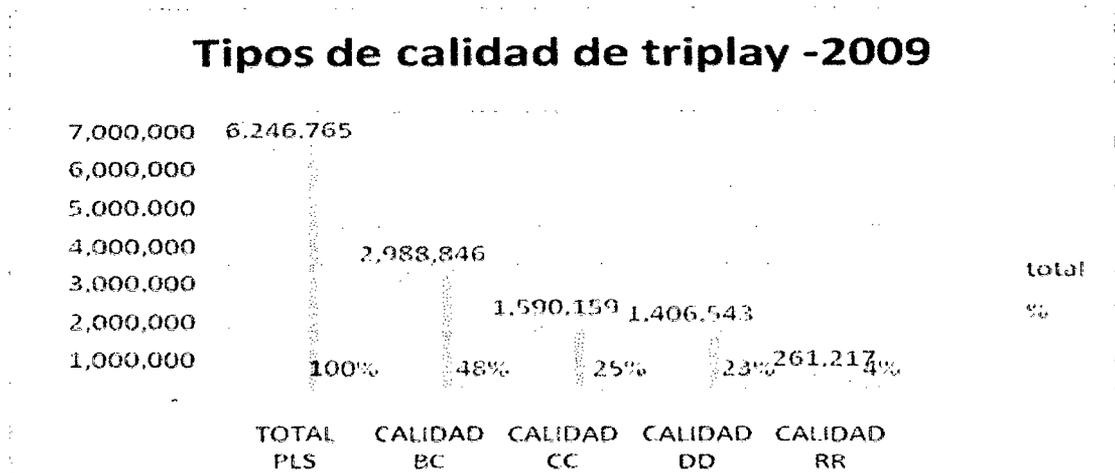
FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

TABLA N°26: Indicadores de calidad de triplay -2009

MES	ENE	FEB	MAR	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT	OCT	NOV	DIC
TOTAL PLS	368242	392036	514902	534222	545793	513261	513374	526853	548863	588922	602467	597830
CALIDAD BC	237208	238567	251345	255678	245678	242908	263109	245689	248678	261234	249987	248765
CALIDAD CC	61202	88827	114964	121699	135010	143449	130921	152556	158976	161234	162345	158976
CALIDAD DD	45222	42352	121384	127932	141166	107973	102141	106623	123405	150453	168790	169102
CALIDAD RR	24610	22290	27209	28913	23939	18931	17203	21985	17804	16001	21345	20987
TOTAL M3	6695	7128	9362	9713	9924	9332	9334	9579	9979	10708	10954	10870

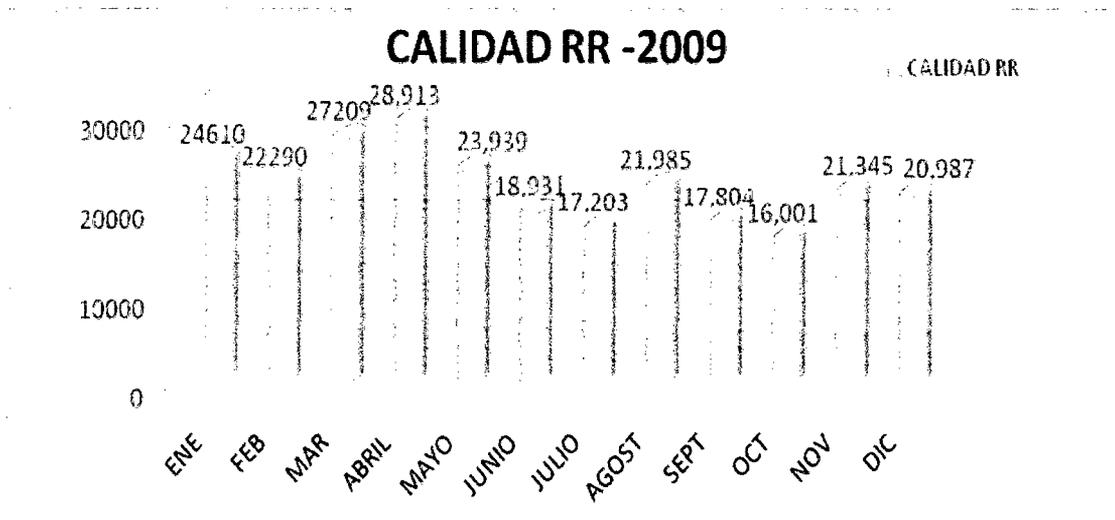
FUENTE: Departamento de producción de la empresa

FIGURA N°23: Tipos de calidad de triplay - 2009



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N°24: Triplay de calidad tipo RR-2009



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

TABLA N°27: Indicadores de planchas de triplay defectuosas 2009

TIPO DEFECTOS	ENE	FEB	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	Total	%
PICADOS	1421	2146	1189	649	546	514	412	317	393	487	423	229	8726	24%
PELADOS	637	1476	823	536	609	546	399	467	249	432	387	387	6948	19%
DESPEGADOS	406	379	1188	732	675	543	347	566	289	271	321	254	5971	16%
AGLOBADOS	293	390	693	723	838	632	551	321	388	250	367	345	5791	16%
FALTA DE CENTROS	648	473	1195	820	670	512	474	303	272	345	129	228	6069	17%
OTROS	205	402	221	595	708	230	129	100	120	250	118	74	3152	9%
TOTAL PLS	3610	5266	5309	4055	4046	2977	2312	2074	1711	2035	1745	1517	36657	100%
% de PLS defectuosos	1.7%	1.9%	2.3%	1.5%	1.4%	1.7%	1.3%	1.1%	0.8%	1.0%	0.9%	0.8%		

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

5.7.1.7 Indicador de control de mermas

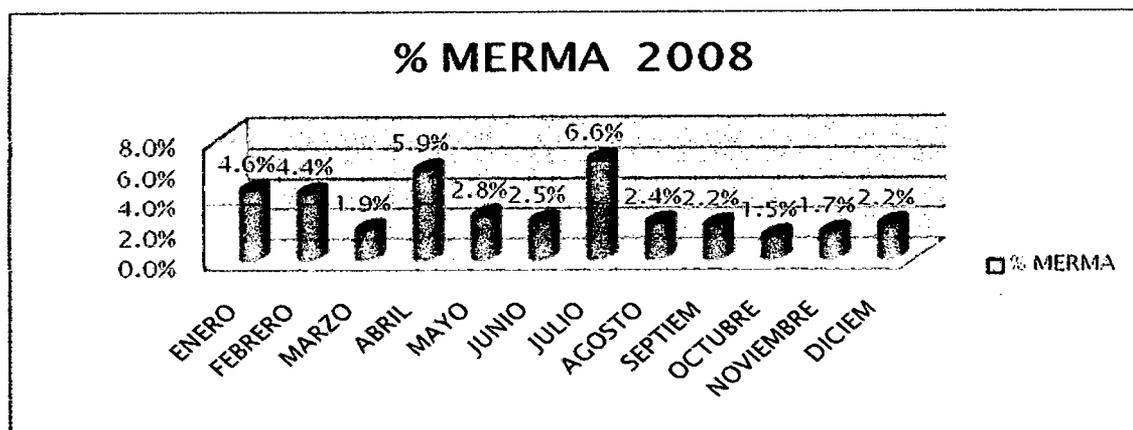
Permitió evaluar la cantidad de material que se perdía en este proceso debido a una falta de control y supervisión además de capacitación al personal por recuperar y clasificar hasta 0.3m de ancho. Ello fue disminuyendo durante el 2008 se puede apreciar en la Tabla N°28 y Figura N°25.

TABLA N°28: Indicadores de mermas en laminado - 2008

Trimasa.						
MES	P.T.(laminado)	Trozaz	Volumen laminado(m3)	Volumen obtenido(m3)	MERMAS	% MERMA
ENERO	1619644	2910	7362	7024	338	4.6%
FEBRERO	1772233	2919	8056	7703	353	4.4%
MARZO	1736306	2908	7892	7741	151	1.9%
ABRIL	1627971	2656	7400	6964	436	5.9%
MAYO	1776388	3286	8074	7847	227	2.8%
JUNIO	1698985	2823	7723	7532	191	2.5%
JULIO	1741436	2728	7916	7397	519	6.6%
AGOSTO	1804328	3031	8201	8008	193	2.4%
SEPTIEM	1865351	3029	8479	8293	186	2.2%
OCTUBRE	1804154	3035	8200	8081	119	1.5%
NOVIEMBRE	1805643	3021	8435	8292	143	1.7%
DICIEM	1810234	3102	8123	7942	181	2.2%
TOTAL	15642642.6	26290	95861	92824	3037	3.2%

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N°25: Porcentaje de merma 2008



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

5.7.1.8 Indicador de control de cola preparada

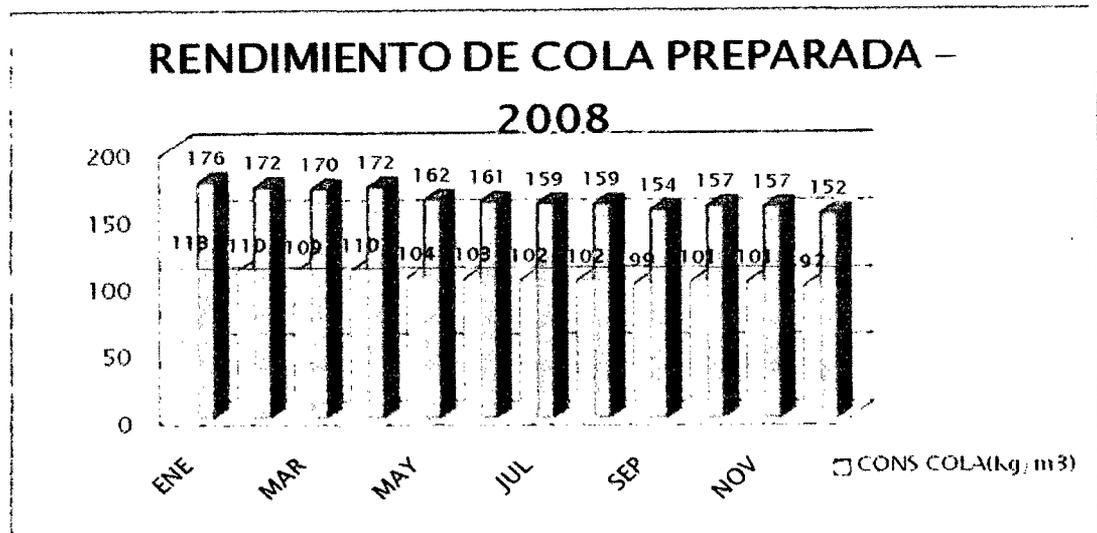
Permitió mejorar el uso de cola preparada reduciendo las mermas por exceso de consumo o derrames, así como de su costo para la preparación de triplay. Dado que existía una alimentación manual sin una ficha técnica ni instructivo de trabajo que determine la cantidad mínima requerida. Se muestra en la Tabla N°29 y en la Figura N°26.

TABLA N°29: Indicadores de rendimiento de cola 2008

Trimasa.				
MES	VOL(m3)	No BATIDAS	CONSUMO COLA(Kg/m3)	COSTO COLA(\$/./m3)
ENE	2741	2980	113	176
FEB	2908	3091	110	172
MAR	3178	3350	109	170
ABR	3215	3420	110	172
MAY	3203	3221	104	162
JUN	3111	3095	103	161
JUL	2958	2920	102	159
AGOS	3102	3053	102	159
SEP	3304	3154	99	154
OCT	3159	3080	101	157
NOV	3050	2962	101	157
DIC	3290	3090	97	152

FUENTE: Departamento de producción de la empres

FIGURA N°26: Rendimiento de cola preparada en producción



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

5.8 IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Los procedimientos de trabajo son requisitos básicos que exige la Norma ISO 9001 para la Gestión del Sistema de la Calidad, fueron implementado en todos los procesos, de tal forma que permitió estandarizar el trabajo para la elaboración de un producto de triplay de calidad A1.

Los procedimientos se encuentran en el Anexo N° 3 como Manual de Procedimientos de Trabajo para la producción de Triplay.

5.9 IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING

La implementación del Lean manufacturing partió de un principio, “La empresa requiere Mejora Continua Sin Desperdicios”.

Dado la gran cantidad de pérdidas que se observó en el diagnóstico de todos los procesos, después de implementar las 5S, y Trabajar sobre un programa P-H-V-A, se empezó a trabajar en los desperdicios de material, tiempo y recursos que la empresa estaba perdiendo.

5.9.1 ANÁLISIS DE LOS 7 GRANDES DESPERDICIOS

Con la herramienta del Lean manufacturing se logró eliminar los desperdicios que existían en planta, del cual muchos de ellos eran ocultos y silenciosos, lo cual generaba enormes deficiencias y pérdidas de recursos, materiales y tiempo, que a su vez generaba sobrecostos a los procesos.

5.9.1.1 Sobreproducción

La sobreproducción que se elaboraba en la empresa se realizaba debido a una falta de planificación de la producción, respecto a los pedidos de los clientes de Lima.

Se planteo trabajar en coordinación con el responsable de Ventas Nacional y Exportación, para que alcance oportunamente su programación de pedidos de los clientes por especie y espesor así como sus proyecciones para la entrega de 1 mes.

Se pudo planificar el requerimiento de materiales e insumos necesarios para las órdenes de producción por turno, por día y por semana.

En el proceso de Laminado se buscaba siempre aumentar la producción de laminas de trozas, sin tomar en cuenta la cantidad requerida por turno, se tenía material en proceso acumulado innecesariamente, similarmente en el proceso de prensado, se hacían mas triplay de 4mm por su facilidad y se descuidaban de lo que requería comercialización.

5.9.1.2 Tiempo de espera

Mucho de los tiempos de espera se centraron en el proceso de laminado, la alimentación era muy lento hacia los tornos, debido a la antigüedad del Teclé, lo que tomaba un tiempo de 4 a 5 minutos por cada Troza, a ello se sumaba que cuando se proveía

con madera en el camión, tenía que esperar a terminar su descarga, para luego continuar con la alimentación.

Se determino comprar 2 Tecles de Mayor potencia, uno servía para alimentación exclusiva para el Torno y el otro era de abastecimiento de los camiones hacia el Torno.

El tiempo de operación de la cuchilla en el torno era demasiado, 12 horas; llegaba a des calibrar las laminas, generando triplay defectuoso, se programo tener una cuchilla adicional para completar a 3, y el cambio se haría cada 8 horas.

5.9.1.3 Transporte

De acuerdo al diagrama de recorrido de materiales se observo que existía mucho transporte de material, dado que los paquetes eran de 1.4mx2.6mx1.2m en volumen, había un exceso de traslado de paquetes con los Montacargas.

Se trabajo en un sistema de transporte manual para distancias cortas que daban libertad de traslado por parte del operador y mantener stock mínimos en proceso cerca de cada máquina.

Se implemento un sistema de transporte por rodillos metálicos, lo cual permitió disminuir los tiempos de uso de montacargas hasta un 40%, además de ahorro en combustible y repuestos.

La mala distribución de la planta, permitía una mayor cantidad de transporte de material, tal es así que maquinas del proceso de acabado se encontraban en el área de Laminado, donde el Monta carga transportaba dicho material hacia el punto de partida de la materia prima y luego retornaba al área de acabado para su acabado.

5.9.1.4 Proceso

En el análisis de los procesos se observó que habían operaciones innecesarias que no agregaban valor al proceso, por el contrario el mal manejo y el desorden en planta generaba una mezcla de los materiales que al final era necesario tener personal haciendo horas extras para volver a clasificar dicho materiales, producto del desorden acumulado en el inicio.

Se trabajo en implementar una nueva filosofía de trabajo dentro de la organización: "Hacerlo bien desde el principio". Fue ello lo que permitió reducir actividades innecesarias, optimizar el uso de recursos y reducir los tiempos de cada proceso.

5.9.1.5 Inventario

La falta de planificación permitió acumular excesos de inventario tanto de productos terminados, productos en proceso y materia prima.

Lo más difícil fue encontrar más de 1500m³ de láminas secas en stock de piso, deteriorándose con el tiempo, ocupando espacio en planta, generando exceso de movimientos, mayor tiempo de operación y uso de más recursos.

Como propuesta de trabajo se elaboro un programa de producción, para productos específicamente que usaran dicho material en exceso y su pronta reducción durante un periodo de 3 meses.

5.9.1.6 Movimientos

Los altos movimientos de materiales existieron en todos los procesos se debió principalmente por el uso indebido de los montacargas, sin una planificación de trabajo, ni asignación de áreas de movimiento.

Debido a esto definió un plan de trabajo, diagrama de recorridos, responsabilidades y funciones para los 4 montacargas, de tal forma que se elimine las descoordinaciones y confusiones en los traslados de los materiales.

5.9.1.7 Defectos

Se centro básicamente en reducir la producción defectuosa de triplay, evaluando las causas que generaban los defectos, se trabajo en implementar medidas de control y mejoras, para reducir las pérdidas de productos y reclamos de los clientes.

Principalmente se trabajó en el control de la madera desde su llegada, la evaluación del estado y su fecha de duración para darle rotación inmediata si lo requería, se llevaba el control en el proceso de laminado por especie, espesor y evaluando las dimensiones estándar (1.4m x 2.6m) con una tolerancia de +/- 2cm.

Luego se controlaron las variables de secado, la estandarización de la formula de la cola preparada.

Igualmente se implemento el control de parámetros de prensado y acabado, así como los procedimientos de trabajo para un producto de calidad A1.

Con todo ello se logro alcanzar reducir la producción defectuosa de 7.2% a 1.9% en diciembre del 2008.

CAPITULO VI

ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO

6.1 ANÁLISIS DE PROPUESTA DE MEJORA POR PROCESO

La mejora que se planificó para cada proceso y su ejecución tuvo una inversión inicial en recursos, equipos y asesoría, el cual se define en la tabla N° 30.

TABLA N° 30: Análisis de inversión económica en las mejoras por proceso.

DESCRIPCION	LAMINADO	SECADO	RECUPERACION	PRENSADO	ACABADO	TOTAL
Materiales	2500	4600	4900	3900	2800	\$18700.00
equipos y dispositivos	6500	4500	3000	7800	3500	\$25300.00
Asesoría	3500	4500	2200	5500	2800	\$18500.00
Personal	450	360	780	1100	380	\$3070.00
Suministros	450	600	200	980	1120	\$3350.00
Sistema de informac.	30000	30000	30000	40000	40000	\$170000.00
TOTAL	43400	44560	41080	59280	50600	\$238920.00

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

La inversión en la mejora de procesos de centro básicamente en trabajar en la formación de los responsables de procesos y supervisores de línea, dirigido a la implementación de programas de Gestión de la Producción y Aseguramiento de la Calidad.

De acuerdo a la inversión asignada a cada proceso se puede observar que el sistema de información fue de mayor costo, dado que se trabajo en el diseño funcional de los procesos para luego llevarlo a la

implementación del ERP (Enterprise Resource Planning) en el modulo de manufactura continua en Oracle.

La inversión en equipos y dispositivos está relacionada a la compra de equipos digitales de medición y control de materiales (medidores de temperatura, medidores de secado de madera, medidores de humedad, señalizadores de indicadores, etc.). Así mismo en la inversión por proceso se requirió mas en el proceso de prensado, dado que dicho proceso por ser critico es donde se genera la mayor cantidad de planchas defectuosas, siendo uno de los factores la falta de equipos de control en las prensas, en el espacio pequeño se tuvo que rediseñar equipos de movimiento de material que fluya por la parte superior, buscando ganar mayor espacio cubico.

6.2 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

TABLA N^o 31: Inversión del programa de mejora de proceso.

DESCRIPCION	2007	2008	2009
INVERSION	-\$238920.00		
BENEFICIOS	\$5820.00	\$145680.00	\$180690.00
Reducción de planchas defectuosas	2350	98650	123500
reducción de inventario en proceso	1450	33560	38970
Reducción de hrs hombre	1570	8890	12550
Reducción de desperdicio de insumos	450	4580	5670
TASA DE DESCUENTO	12%		
ANALISIS DEL VAN	\$41016.39		
ANALISIS DEL TIR	14%		
PERIODO DE RECUPERACION	2 Años		

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

De acuerdo a la inversión que requirió el programa, la empresa obtiene un VAN de \$41016.39 a una tasa de 12% anual, lo cual representa una recuperación de dicha inversión dentro de los 2 años. Así mismo se

puede ver que la tasa de retorno de inversión es mayor a la tasa de descuento lo cual permite tener un resultado positivo.

Si se analiza los resultados que tuvieron mayor preponderancia en dicho programa se destaca la reducción de planchas defectuosas, permitiendo a la empresa ganar a futuro en una mejor calidad de sus productos, mejor imagen frente al mercado local así, como contar con un capital humano con mejor nivel de desempeño y calidad.

Por otro lado podemos añadir que la reducción de inventario en proceso permitió ganar espacio a la empresa para desarrollar mejoras en otros procesos, lo más importante es que se elimino el costo de inventario en proceso por perdida de materiales, mano de obra, reducción de equipo de movilización de 3 montacargas a solo 1, lo cual redujo costos operativos.

6.3 VALORIZACION DE LOS TIPOS DE DEFECTOS

Habiendo analizado las causas de los tipos de defectos, se determino a su vez cuantitativamente el costo de perdida que esto representaba para la empresa.

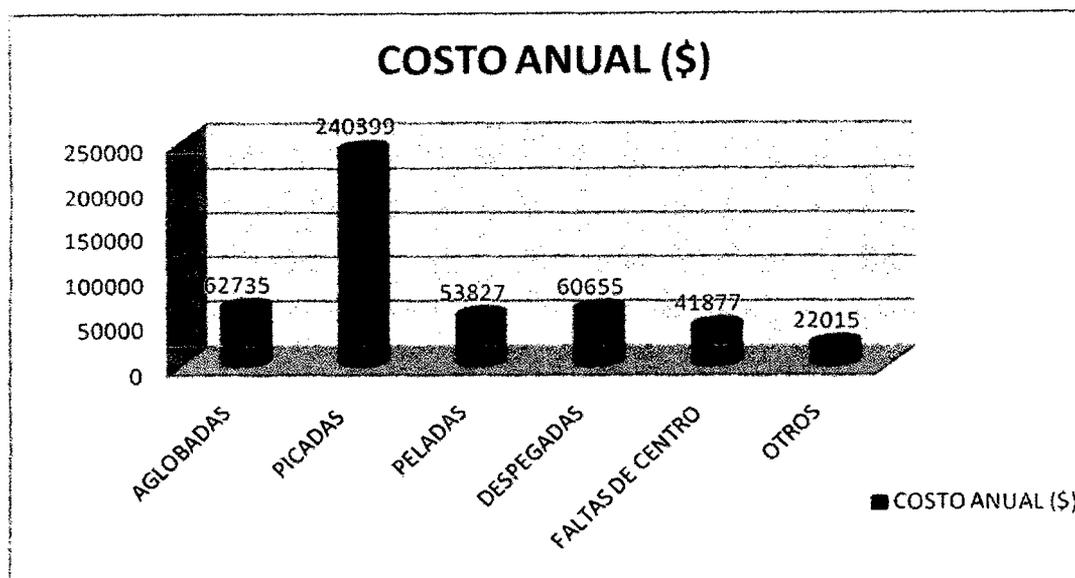
En la Tabla N° 32 se detalla los costos que se daba anualmente por planchas defectuosas, se observa que en el 2007 se alcanzo el mayor costo en planchas picadas.

TABLA N° 32: Valorización de los tipos de defectos 2007.

No	TIPOS DE FALLA	COSTO (\$)	MEDIA(PLS)	COSTO ANUAL (\$)
1	AGLOBADAS	0.65	96515	62735
2	PICADAS	0.85	282822	240399
3	PELADAS	0.55	97868	53827
4	DESPEGADAS	0.75	80873	60655
5	FALTAS DE CENTRO	0.45	93059	41877
6	OTROS	0.35	62901	22015
Total				486 008

FUENTE: Departamento de producción de La empresa.

FIGURA N°27: Costo anual de las perdidas por tipos de defectos.



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

6.4 EVALUACIÓN DEL VAN Y EL TIR EN EL NUEVO SISTEMA

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla N° 19, se puede concluir que el VAN obtenido con el nuevo sistema representan un valor positivo de \$41,016.39 en un periodo de 2 años, permitiendo que la empresa vea su retorno de inversión dentro de los años 2008,2009 dejando para el 2010 la oportunidad de ganar en rentabilidad, con este programa de mejora continua la empresa fija su política para toda la organización y expande su programa a nivel corporativo, tanto para la planta que cuenta en Pucallpa como en Lima, permitiéndole quedar las bases listo para el desarrollo de nuevos productos que demanda el mercado, con calidad y precios competitivos.

CAPITULO VII

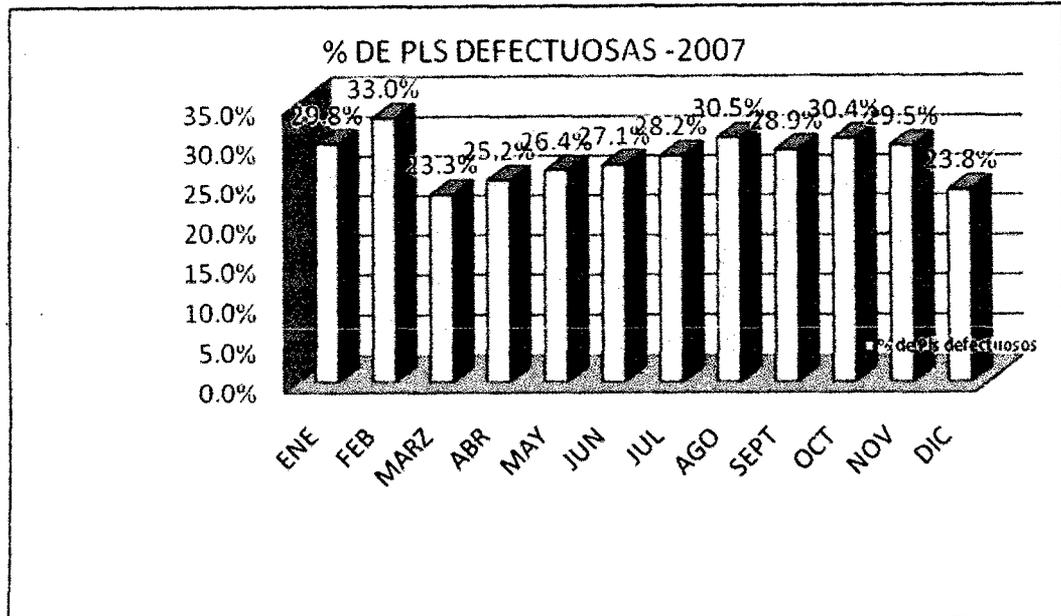
ANALISIS COMPARATIVO ENTRE SISTEMA EXISTENTE Y EL SISTEMA PROPUESTO

7.1 COMPARACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en el cuadro de control de planchas defectuosas de los años 2007,2008, 2009 mostradas en las Figura, 28,29 y ,30 se observa el gran efecto que dio implementación del programa de mejora continua, orientado a eliminar las causas raíz que estaban generando la producción de planchas defectuosas y que tenían una repercusión enorme en los costos de producción y rentabilidad de la empresa. Durante el año 2007 la empresa alcanza una generación de defectuosos de 33% mensual, debido a la falta de gestión orientado a la calidad en los procesos, tanto era así que hacían donaciones de planchas defectuosas a ONGs de la zona y a las comunidades del entorno, que requerían para mejora de sus locales. Sin embargo hoy en día la empresa mantiene una participación social con las comunidades de su entorno brindándoles productos de calidad y apoyo en las mejoras de colegios y carretera.

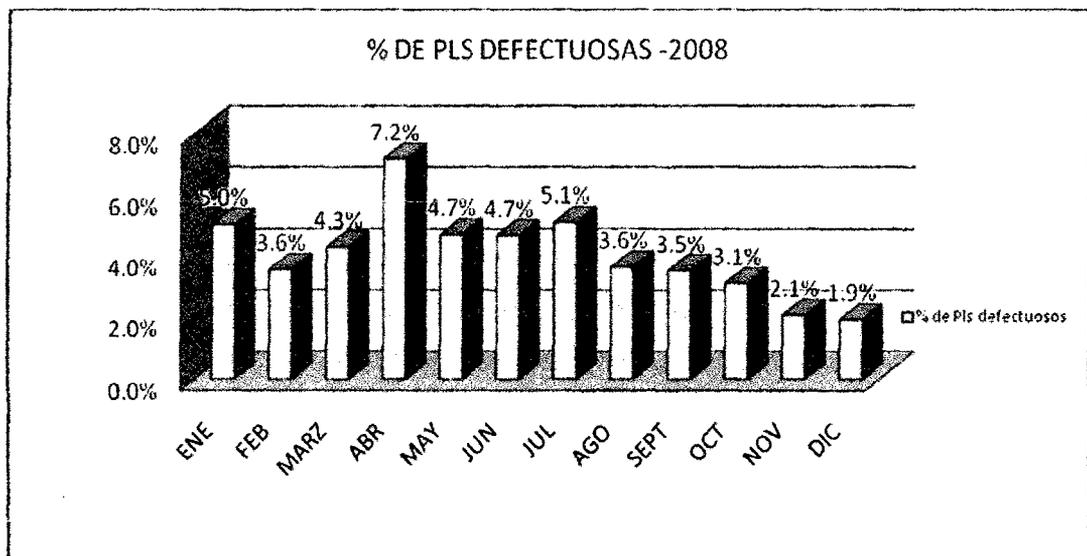
Durante el año 2009, la empresa alcanzo una generación de planchas defectuosas de 0.8% mensual, lo cual representó un ahorro significativo y un retorno de su inversión, brindándoles mayor capacidad de respuesta a la demanda del mercado en calidad de producto y volumen.

FIGURA N°28: Porcentaje de planchas defectuosas en 2007



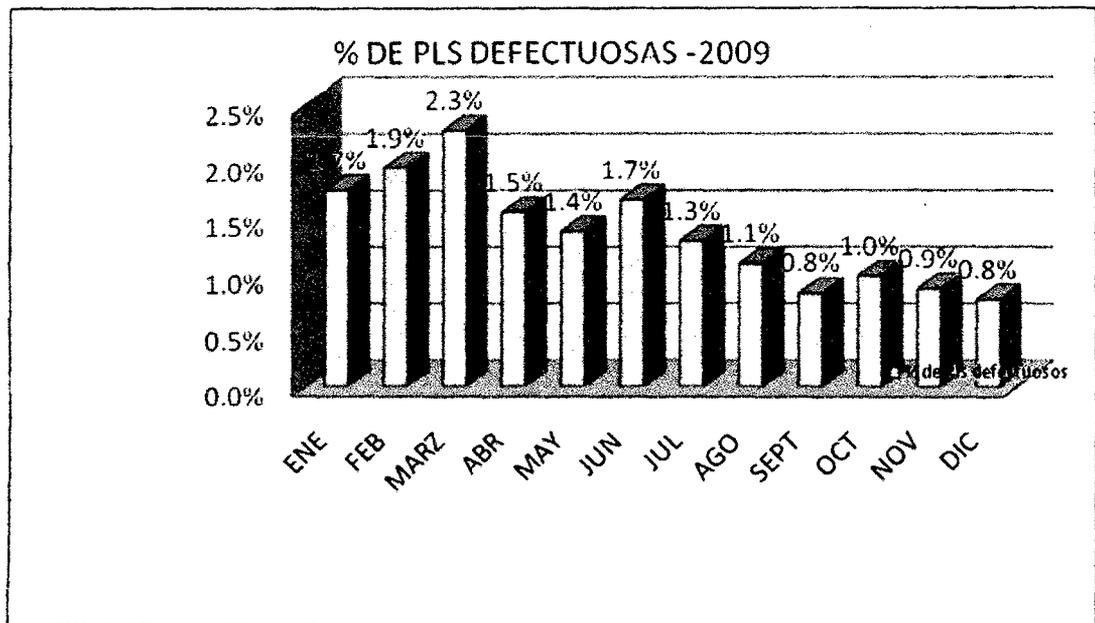
FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N°29: Porcentaje de planchas defectuosas en 2008



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N°30: Porcentaje de planchas defectuosas en el 2009



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

7.2 VENTAJAS DEL SISTEMA PROPUESTO

Las ventajas del sistema propuesto son:

- a. Mejora la gestión de la calidad de los procesos.
- b. Formación de calidad en el capital humano.
- c. Mayor flexibilidad de los procesos a brindar respuestas rápidas a la demanda del mercado.
- d. Reducción en el uso de recursos.
- e. Reducción en el costo de los productos.
- f. Reducción de producción defectuosa.
- g. Mejora en la planificación de la producción en forma estratégica.
- h. Permite desarrollar las bases para futuros programas de estandarización de procesos basado en ISO 9001, Aseguramiento y Gestión de la calidad e ISO 14001 y Gestión Ambiental entre otros.

7.3 DESVENTAJAS DEL SISTEMA PROPUESTO

- a. Requiere flujo de efectivo para invertir en los cambios.
- b. Requiere el compromiso de toda la organización empezando de la alta dirección hasta el último trabajador.
- c. Requiere una participación de los proveedores como agentes de cambio en la cadena de valor.
- d. Exige cambio de paradigma de toda la organización.
- e. Exige un cambio en la cultura organizacional.

7.4 ACCIONES DE MEJORA PARA EL NUEVO SISTEMA PROPUESTO

- a. El nuevo sistema requiere seguir estandarizando procesos nuevos, que se den en la generación de nuevos productos, basados en documentar, establecer formatos de control, implementar procedimientos e instructivos de trabajo, indicadores de gestión y otros que sean necesarios.
- b. Se requiere una capacitación continua de todos los empleados, trabajadores y la alta dirección.
- c. La planificación y control constante de todos los procesos, en base a la demanda del mercado y a las proyecciones de pronóstico de venta del área comercial, es muy importante seguir manteniendo para evitar inventarios acumulados de productos que tienen baja rotación y generan sobrecostos.
- d. La planificación continua es importante para eliminar inventarios en proceso.
- e. Mantener la gestión de la calidad de la producción, exige trabajar en la formación continua del personal.

- f. Mantener el Aseguramiento de la Calidad, es básico para prevenir a futuro productos defectuosos, y la eliminación de los 7 grandes desperdicios.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 CONCLUSIONES:

- 8.1.1 Toda empresa que está orientada en la mejora de la calidad de su producto o servicio debe trabajar en forma estratégica en definir sus puntos críticos dentro de la cadena de valor y evaluar que actividades generan valor, para diferenciarlos de los que no generan valor al producto y así eliminarlos.
- 8.1.2 El resultado de un programa de mejora continua no depende del éxito solo de un proceso o área, requiere de la participación de todos los involucrados directa e indirectamente en la cadena de valor, para ello es importante identificar que procesos son de soporte y que procesos son estratégicos.
- 8.1.3 La gestión del cambio en toda organización implica el desarrollo de una nueva cultura, un nuevo estilo de querer hacer las cosas mejor desde el principio y ello exige mejorar la calidad en la mano de obra, materiales, procesos, maquinas , medio ambiente etc.
- 8.1.4 La mejora continua es un programa de gestión integral estratégico cuyo resultados se ven muchas veces en el mediano a largo plazo, y no siempre se deben dar en el corto plazo. Es importante trabajar a futuro sentando las bases para la construcción de una organización dinámica, flexible con respuestas rápidas a la demanda del mercado.

8.1.5 Toda empresa hoy en día debe trabajar dentro de la mejora continua en la gestión del conocimiento y de la información para evaluar mejor la toma de decisiones basado en hechos evidentes y no en hipótesis o probabilidades de ocurrencias.

RECOMENDACIONES:

8.2.1 Se debe mantener la calidad de los productos basado en un programa de mejora continua y el control estadístico de procesos.

8.2.2 Se debe continuar con las capacitación continúa de todo el personal involucrado en los procesos productivos, jefes de área, supervisores, operarios.

8.2.3 Siempre se debe cumplir con los procedimientos estándares de trabajo.

8.2.4 Se debe mantener el cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura.

GLOSARIO DE TERMINOS

Acabado: parte del proceso de producción de triplay que consiste en realizar el corte del triplay estándar (1.22 x 2.44 m) y el lijado de las superficies.

Calidad: Es aquel producto o servicio que satisface las expectativas aumentando la satisfacción del cliente.

Capinuri: Es un árbol que pertenece a la familia Moraceae, compuesta de látex amarillo, blanco anaranjado, por su rigidez y dureza es usado en procesos industriales, es de color amarillo, blanco.

FIFO: Método contable para valorar inventarios (primero en entrar último en salir).

Laminado: Parte del proceso de la fabricación de triplay que consiste en obtener laminas de Madera a través de maquinas laminadoras como el torno.

Lupuna: El árbol de Lupuna (Ceiba Pentandra) se encuentra ubicada en la selva amazónica, es de color rosado, blanco o marrón cuya fibra tiene diversas aplicaciones desde medicinales hasta industrial. Por su fibra muy liviana, 8 veces más que el algodón destaca en su uso de balsas.

Lean manufacturing: Conocido como manufactura esbelta, es una filosofía de gestión enfocada a la reducción de los 7 grandes desperdicios (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de transporte, inventario, movimiento y defectos) en productos de manufactura.

Mejora continua: Es un conjunto de acciones que permiten ejecutar el proceso de formar que aumente la capacidad del mismo en forma eficiente y eficaz, estableciendo para ello acciones correctivas y preventivas.

Prensado: Parte del proceso de producción del triplay que consiste en la unión de laminas con pegamento para ser prensadas en maquinas de prensa a temperatura de 105 °C.

Recuperación: Parte del proceso de la fabricación del triplay que consiste en recuperar los retazos de laminas para ser plegadas (unión de piezas) como una sola lamina para ser reutilizado.

Secado: Parte del proceso de fabricación del triplay que consiste en secar laminas de Madera (Extraer la humedad a 12%) a través de maquinas secadoras.

Triplay: Conjunto de laminas de madera que son obtenidos por diversos procedimientos industriales formando un tablero o panel.

BIBLIOGRAFIA.

1. ARRANZ A, DOMING ACINAS.

“Calidad y mejora continua”.

Editorial: Donostiarra S.A. 2da, Edición, 2006, Barcelona-España.

2. BOHAN, WILLIAN F.

“El poder oculto de la productividad”.

Editorial: Norma, 1era.Edición 2006, Bogotá-Colombia.

3. BLANK L., TARQUIN, A.

“Ingeniería Económica”.

Editorial: Mc Graw Hill.6ta, Edición 2004, México, D.F-México.

4. CHANG, RICHARD Y.

“Mejora Continua de Procesos”.

Editorial: Granica, 2da.Edición 2006.Barcelona-España.

5. D’ALESSIO I., FERNANDO.

“Administración y dirección de la producción”.

Editorial: Prentice Hall Hispanoamericana S.A, 2da.Edición 2004, México, D.F-México.

6. EVERETT E. ADAM, EBERT RONALD JR.

“Administración de la producción y las operaciones”.

Editorial: Prentice Hall Hispanoamericana S.A, 4ta.Edición, 2005, México, D.F -México.

7. MARTINEZ, JOAQUIN.

“Innovación y mejora continua según el modelo EFQM de excelencia”.

Editorial: Madrid, 4ta.Edición 2007, Madrid-España

8. REY S, FRANCISCO.

“TPM, Mantenimiento Total de la Producción”.

Editorial: Gestión 2000,5ta.Edición 2006, Barcelona-España.

9. REY S, FRANCISCO.

“Las 5S”.

Editorial: Gestión 2000, 4ta.Edición 2006, Barcelona-España.

10. PORTER, MICHAEL E.

“Estrategia y Ventaja Competitiva”.

Editorial: Deusto, 2da.Edición 2006, Barcelona-España.

11. WEIERS, RONAL M.

“Introducción a la estadística para negocios”.

Editorial: Cengage learning, 5ta. Edición 2005, México, D.F-México.

ANEXOS

ANEXO N°1: RELACION DE TABLAS.....	98
ANEXO N°2: RELACION DE FIGURAS.....	111
ANEXO N°3: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PARA LA PRODUCCION DE TRIPLAY.....	119

ANEXO N°1: RELACION DE TABLAS.....	98
------------------------------------	----

ANEXO N°1: RELACION DE TABLAS

TABLA N°1: ÍNDICE DE CRECIMIENTO DEL SECTOR MADERERO.....	11
TABLA N°2: INDICADORES DE COMERCIALIZACIÓN.....	12
TABLA N°3: PARTICIPACIÓN DEL MERCADO.....	13
TABLA N°4: ANÁLISIS FODA.....	14
TABLA N°5: MATRIZ FODA.....	15
TABLA N°6: PRINCIPALES PRODUCTOS DE TRIPLAY QUE SE COMERCIALIZAN.....	17
TABLA N°7: DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE TRIPLAY QUE SE PRODUCEN.....	25
TABLA N°8: FORMULACIÓN PARA LA PREPARACIÓN DE TRIPLAY.....	27
TABLA N°9: PARÁMETROS DE CONTROL DE TEMPERATURA Y TIEMPO.....	33
TABLA N°10: COMPOSICIÓN PARA LA PREPARACIÓN DE 1 BATIDA DE COLA.....	34
TABLA N°11: EVALUACIÓN DE PROBLEMAS EN PRODUCCIÓN.....	35
TABLA N°12: MÉTODO DE PONDERACIÓN.....	37
TABLA N°13: VALORIZACIÓN DE LOS FACTORES DE CAUSA Y EFECTO.....	42
TABLA N°14: ANÁLISIS DE LOS TIPOS DE DEFECTOS EN EL TRIPLAY.....	43
TABLA N°15: DIAGNOSTICO DE LOS PROBLEMAS PRINCIPAL Y SECUNDARIO.....	45
TABLA N°16: RESULTADO DE INSPECCIÓN INICIAL DE 5S.....	49
TABLA N°17: EVALUACIÓN DE INDICADORES.....	54

TABLA N°18: CARTA DE CONTROL P PARA PLANCHAS PICADAS.....	56
TABLA N°19: PROPUESTAS DE MEJORAS POR PROCESO.....	58
TABLA N°20: INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE LOS PROCESOS -2007.....	62
TABLA N°21: INDICADORES DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN 2008.....	64
TABLA N°22: PRODUCCIÓN DE PLANCHAS DE TRIPLAY POR CALIDAD 2007.....	66
TABLA N°23: INDICADORES DE LOS TIPOS DE DEFECTOS DE TRIPLAY -2007.....	68
TABLA N° 24: INDICADORES DE LOS TIPOS DE CALIDAD DE TRIPLAY DURANTE EL 2008.....	69
TABLAN°25: TIPOS DE DEFECTOS EN EL TRIPLAY 2008.....	71
TABLA N°26: INDICADORES DE CALIDAD DE TRIPLAY -2009.....	72
TABLA N°27: INDICADORES DE PLANCHAS DE TRIPLAY DEFECTUOSAS 2009.....	74
TABLA N°28: INDICADORES DE MERMAS EN LAMINADO 2008.....	75
TABLA N°29: INDICADORES DE RENDIMIENTO DE COLA 2008.....	76
TABLA N°30: INVERSIÓN EN LA MEJORA DE LOS PROCESOS.....	82
TABLA N°31: INVERSIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORA DE PROCESO.....	83
TABLA N°32: VALORIZACIÓN DE LOS TIPOS DE DEFECTOS 2007.....	84
TABLA N°33: CARTAS DE CONTROL P PARA PLANCHAS DESPEGADAS.....	101
TABLA N°34: CARTAS DE CONTROL P PARA PLANCHAS AGLOBADAS.....	102
TABLA N°35: CARTAS DE CONTROL P PARA PLANCHAS PELADAS.....	103
TABLA N°36: CARTAS DE CONTROL P PARA PLANCHAS FALTAS DE CENTRO	104
TABLA N°37: CARTAS DE CONTROL P PARA OTRAS PLANCHAS.....	105

TABLA N°38: RESULTADOS OBTENIDOS DEL MEJORAMIENTO	
CONTINUO	106
TABLA N°39: RESULTADOS OBTENIDOS DEL MEJORAMIENTO	
CONTINUO	107
TABLA N°40: RESULTADOS OBTENIDOS POR LAS 5 S.....	108
TABLA N°41: RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS PRINCIPIOS DE ISO 9001.....	109
TABLA N°42: RESULTADOS OBTENIDOS POR HERRAMIENTAS DE GESTION DE CALIDAD.....	110

TABLA N°33: Cartas de control p para planchas despegadas.

MUESTRAS	DESPEGADAS	p	LSC	LIC	N
1	56	0.06	0.12	-0.04	0.04
2	35	0.04	0.12	-0.04	0.04
3	51	0.06	0.12	-0.04	0.04
4	12	0.01	0.12	-0.04	0.04
5	44	0.05	0.12	-0.04	0.04
6	65	0.07	0.12	-0.04	0.04
7	32	0.04	0.12	-0.04	0.04
8	50	0.06	0.12	-0.04	0.04
9	19	0.02	0.12	-0.04	0.04
10	36	0.04	0.12	-0.04	0.04
11	43	0.05	0.12	-0.04	0.04
12	21	0.02	0.12	-0.04	0.04
13	45	0.05	0.12	-0.04	0.04
14	32	0.04	0.12	-0.04	0.04
15	27	0.03	0.12	-0.04	0.04
16	12	0.01	0.12	-0.04	0.04
17	18	0.02	0.12	-0.04	0.04
18	33	0.04	0.12	-0.04	0.04
19	39	0.04	0.12	-0.04	0.04
20	72	0.08	0.12	-0.04	0.04
21	28	0.03	0.12	-0.04	0.04
22	21	0.02	0.12	-0.04	0.04
23	19	0.02	0.12	-0.04	0.04
24	32	0.04	0.12	-0.04	0.04
25	38	0.04	0.12	-0.04	0.04
Total	880	100%			
tamaño de la muestra (n)		50			
media del proceso		0.04			

FUENTE: Departamento de producción de La empresa.

TABLA N^o 34: Cartas de control p para planchas aglobadas

MUESTRAS	AGLOBADAS(np)	P	LSC	LIC
1	55	0.07	0.12	0.04
2	26	0.03	0.12	0.04
3	17	0.02	0.12	0.04
4	57	0.07	0.12	0.04
5	22	0.03	0.12	0.04
6	30	0.04	0.12	0.04
7	35	0.04	0.12	0.04
8	39	0.05	0.12	0.04
9	59	0.07	0.12	0.04
10	33	0.04	0.12	0.04
11	12	0.01	0.12	0.04
12	33	0.04	0.12	0.04
13	28	0.03	0.12	0.04
14	45	0.05	0.12	0.04
15	36	0.04	0.12	0.04
16	31	0.04	0.12	0.04
17	25	0.03	0.12	0.04
18	12	0.01	0.12	0.04
19	19	0.02	0.12	0.04
20	45	0.05	0.12	0.04
21	28	0.03	0.12	0.04
22	54	0.06	0.12	0.04
23	43	0.05	0.12	0.04
24	37	0.04	0.12	0.04
25	16	0.02	0.12	0.04
Total	837	100%		
tamaño de la muestra (n)		50		
media del proceso		0.04		

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

TABLA N° 35: Cartas de control p para planchas peladas

MUESTRAS	PELADAS	p	LSC	LIC	N
1	44	0.05	0.12	-0.04	0.04
2	45	0.05	0.12	-0.04	0.04
3	76	0.08	0.12	-0.04	0.04
4	34	0.04	0.12	-0.04	0.04
5	37	0.04	0.12	-0.04	0.04
6	34	0.04	0.12	-0.04	0.04
7	58	0.06	0.12	-0.04	0.04
8	28	0.03	0.12	-0.04	0.04
9	12	0.01	0.12	-0.04	0.04
10	23	0.03	0.12	-0.04	0.04
11	23	0.03	0.12	-0.04	0.04
12	45	0.05	0.12	-0.04	0.04
13	21	0.02	0.12	-0.04	0.04
14	19	0.02	0.12	-0.04	0.04
15	27	0.03	0.12	-0.04	0.04
16	38	0.04	0.12	-0.04	0.04
17	62	0.07	0.12	-0.04	0.04
18	35	0.04	0.12	-0.04	0.04
19	47	0.05	0.12	-0.04	0.04
20	41	0.04	0.12	-0.04	0.04
21	35	0.04	0.12	-0.04	0.04
22	29	0.03	0.12	-0.04	0.04
23	41	0.04	0.12	-0.04	0.04
24	26	0.03	0.12	-0.04	0.04
25	38	0.04	0.12	-0.04	0.04
Total	918	100%			
tamaño de la muestra (n)		50			
media del proceso		0.04			

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

TABLA N° 36: Cartas de control p para planchas faltas de centro

MUESTRAS	FALTAS DE CENTRO	p	LSC	LIC	N
1	23	0.03	0.12	-0.04	0.04
2	22	0.03	0.12	-0.04	0.04
3	33	0.04	0.12	-0.04	0.04
4	23	0.03	0.12	-0.04	0.04
5	56	0.07	0.12	-0.04	0.04
6	7	0.01	0.12	-0.04	0.04
7	27	0.04	0.12	-0.04	0.04
8	10	0.01	0.12	-0.04	0.04
9	47	0.06	0.12	-0.04	0.04
10	25	0.03	0.12	-0.04	0.04
11	45	0.06	0.12	-0.04	0.04
12	47	0.06	0.12	-0.04	0.04
13	38	0.05	0.12	-0.04	0.04
14	25	0.03	0.12	-0.04	0.04
15	29	0.04	0.12	-0.04	0.04
16	21	0.03	0.12	-0.04	0.04
17	38	0.05	0.12	-0.04	0.04
18	32	0.04	0.12	-0.04	0.04
19	18	0.02	0.12	-0.04	0.04
20	16	0.02	0.12	-0.04	0.04
21	29	0.04	0.12	-0.04	0.04
22	39	0.05	0.12	-0.04	0.04
23	33	0.04	0.12	-0.04	0.04
24	47	0.06	0.12	-0.04	0.04
25	31	0.04	0.12	-0.04	0.04
Total	761	100%			
tamaño de la muestra (n)		50			
media del proceso		0.04			

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

TABLA N^o 37: Cartas de control p para otros defectos.

MUESTRAS	OTROS	p	LSC	LIC	N
1	8	0.02	0.12	-0.04	0.04
2	11	0.03	0.12	-0.04	0.04
3	42	0.11	0.12	-0.04	0.04
4	19	0.05	0.12	-0.04	0.04
5	16	0.04	0.12	-0.04	0.04
6	12	0.03	0.12	-0.04	0.04
7	20	0.05	0.12	-0.04	0.04
8	8	0.02	0.12	-0.04	0.04
9	17	0.04	0.12	-0.04	0.04
10	15	0.04	0.12	-0.04	0.04
11	23	0.06	0.12	-0.04	0.04
12	2	0.01	0.12	-0.04	0.04
13	6	0.02	0.12	-0.04	0.04
14	18	0.05	0.12	-0.04	0.04
15	22	0.06	0.12	-0.04	0.04
16	28	0.07	0.12	-0.04	0.04
17	15	0.04	0.12	-0.04	0.04
18	17	0.04	0.12	-0.04	0.04
19	10	0.03	0.12	-0.04	0.04
20	11	0.03	0.12	-0.04	0.04
21	21	0.05	0.12	-0.04	0.04
22	7	0.02	0.12	-0.04	0.04
23	11	0.03	0.12	-0.04	0.04
24	8	0.02	0.12	-0.04	0.04
25	15	0.04	0.12	-0.04	0.04
Total	382	100%			
tamaño de la muestra (n)	50				
media del proceso	0.04				

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

TABLA N° 38: Resultados obtenidos del mejoramiento continuo.

DESCRIPCION	HERRAMIENTAS DE GESTION	% Alcanzado	MONTO(S/.)
Reducción inventario de materiales en proceso	Planeamiento y control de producción	36%	3860
Disminución de pérdidas de laminas secas por manipulación , caídas, etc.	Desarrollo de procedimientos de trabajo	12%	2960
Disminución de pérdidas de laminas húmedas por falta de secado	Desarrollo de procedimientos de trabajo	30%	540
Disminución de planchas rotas, o dañadas	Desarrollo de procedimientos de trabajo	18%	1660
Incremento de productividad en prensa	Desarrollo de procedimientos de trabajo y análisis de tiempos y métodos	39%	9214
Incremento de productividad en escuadrado y lijado	Desarrollo de procedimientos de trabajo y análisis de tiempos y métodos	33%	5760
Reducción de pérdidas de insumos y repuestos por falta de control en inventarios y por compras	Control de inventarios	44%	3300
Eliminación de pérdidas de combustibles	control de inventarios	22%	6750
Mejoramiento del flujo de materiales	Distribución de planta	12%	580
Mejoramiento en la Programación de la producción	Planeamiento y control de producción	25%	610
Total Soles /Anual.			35 234

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

TABLA N° 39: Resultados obtenidos del mejoramiento continuo.

DESCRIPCION	HERRAMIENTAS DE GESTION	% Alcanzado	MONTO(S/.)
Reducción inventario de materiales en proceso	Planeamiento y control de producción	36%	3860
Disminución de pérdidas de laminas secas por manipulación , caídas, etc.	Desarrollo de procedimientos de trabajo	12%	2960
Disminución de pérdidas de laminas húmedas por falta de secado	Desarrollo de procedimientos de trabajo	40%	540
Disminución de planchas rotas, o dañadas	Desarrollo de procedimientos de trabajo	18%	1660
Incremento de productividad en prensa	Desarrollo de procedimientos de trabajo y análisis de tiempos y métodos	9%	9214
Incremento de productividad en escuadrado y lijado	Desarrollo de procedimientos de trabajo y análisis de tiempos y métodos	13%	5760
Reducción de pérdidas de insumos y repuestos por falta de control en inventarios y por compras	Control de inventarios	24%	3300
Eliminación de pérdidas de combustibles	control de inventarios	22%	6750
Mejoramiento del flujo de materiales	Distribución de planta	12%	580
Mejoramiento en la Programación de la producción	Planeamiento y control de producción	25%	610
Total Soles /Anual.			45 284

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

TABLA N° 40: Resultados obtenidos por las 5S

DESCRIPCION	HERRAMIENTAS DE GESTION	% ALCANZADO	MONTO (S/.)
Desarrollo de programa de capacitación al personal de los procesos de laminado, secado, prensa, recuperación y acabado	Implementación de las 5S	60%	3300
Desarrollo de capacitación al personal de supervisión de triplay	Implementación de las 5S	55%	2800
Desarrollo y capacitación al personal de aserradero	Implementación de las 5S	45%	1450
Desarrollo y capacitación al personal de tripack	Implementación de las 5S	42%	1300
Desarrollo y capacitación al personal de mantenimiento mecánico, eléctrico y maquinaria pesada	Implementación de las 5S	34%	950
Implementación de tachos de basuras, orden y limpieza en cada proceso.	Implementación de las 5S	16%	440
Mejoramiento en la ubicación de material prensado para disminuir exceso de transporte	Implementación de las 5S	38%	2950
reordenamiento de materiales en proceso por ubicación y áreas definidas por tipo, especie, espesor	Implementación de las 5S	32%	1420
disminución de tiempo de operación por ubicar, sacar y transportar material a prensa	Implementación de las 5S	46%	650
optimización en el uso de recursos (maquinas, mano de obra) en todos los procesos	Implementación de las 5S	44%	760
Total (S/./ mes)			16020

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

TABLA N° 41: Resultados obtenidos por los principios de ISO 9001

DESCRIPCION	HERRAMIENTAS DE GESTION	% ALCANZADO	MONTO(S/.)
Estandarización de procesos de producción de triplay	Principios de la norma ISO 9001	64%	3890
Capacitación al personal en el control de procesos con parámetros estándar	Principios de la norma ISO 9001	58%	2870
Implementación de formatos estándar de trabajo	Principios de la norma ISO 9001	45%	440
Implementación y control del uso de equipos de seguridad industrial	Principios de la norma ISO 9001	32%	680
Disminución de accidentes de trabajo	Principios de la norma ISO 9001	28%	670
Manejo y control de emisión de gases de los calderos , planificando el uso del tipo de material a quemar	Principios de la norma ISO 9001	36%	880
Manejo y control de residuos sólidos hacia la ribera del rio	Principios de la norma ISO 9001	25%	770
Total (s/./ Anual)			10200

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

TABLA N° 42: Resultados obtenidos por herramientas de gestión de calidad

DESCRIPCION	HERRAMIENTAS DE GESTION	% ALCANZADO	MONTO(S/.)
Reducción de productos defectuosos tipo RR de 33% a 3,6%	Control de calidad	39%	20833
Capacitación al personal en el control de calidad del producto	Control de calidad	32%	2780
Implementación de procedimientos de inspección de materiales y producto por proceso	Control de calidad	26%	1670
Implementación de control de calidad en prensa	Control de calidad	28%	1595
Implementación de formatos de control de calidad en prensa	Control de calidad	15%	480
Diseño, desarrollo e implementación de control estadístico de productos defectuosos para su evaluación y control	Control de calidad	39%	690
Capacitación al personal supervisión en el análisis de causas de defectos en función de las 5 M (maquinas, materiales, mano de obra, medio de trabajo, mejora de procesos)	Control de calidad	30%	740
Eliminación de laminas des calibradas con la implementación de procedimientos de control	Control de calidad	45%	1590
Total (s/. Mes)			30378

FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

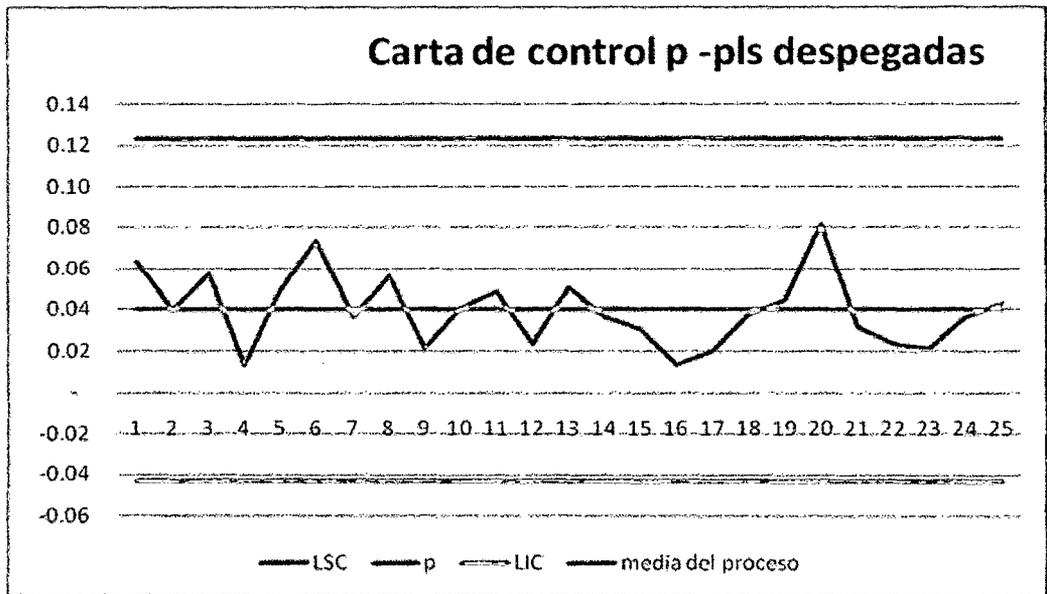
ANEXO N°2: RELACION DE FIGURAS.....	111
-------------------------------------	-----

ANEXO N°2: RELACION DE FIGURAS

FIGURA N°1: INDICE DE CRECIMIENTO DEL SECTOR MADERERO.....	11
FIGURA N°2: INDICADORES DE COMERCIALIZACIÓN DE TRIPLAY.....	12
FIGURA N°3: PARTICIPACIÓN DEL MERCADO MADERERO DE TRIMASA	13
FIGURA N°4: MATRIZ BCG.....	16
FIGURA N°5: ORGANIGRAMA DE TRIMASA.....	19
FIGURA N°6: MAPA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE TRIMASA.....	23
FIGURA N°7: MAPA DEL FLUJO DE VALOR DEL ESTADO ACTUAL.....	24
FIGURA N°8: COMPONENTES Y COMPOSICIÓN DE UN TRIPLAY.....	26
FIGURA N°9: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN TRIPLAY.....	28
FIGURA N°10: DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO ISHIKAWA.....	36
FIGURA N°11: ANÁLISIS DE CAUSA- EFECTO EN EL PROCESO DE PRENSA.....	41
FIGURA N°12: DIAGRAMA DE PARETO.....	44
FIGURA N°13: FORMATO DE TARJETA ROJA.....	50
FIGURA N°14: PROCEDIMIENTO PARA EL PRINCIPIO DE CLASIFICACIÓN DE LAS 5S.....	51
FIGURA N°15: PROCEDIMIENTO PARA ORDENAR DE ACUERDO A LAS 5S.....	52

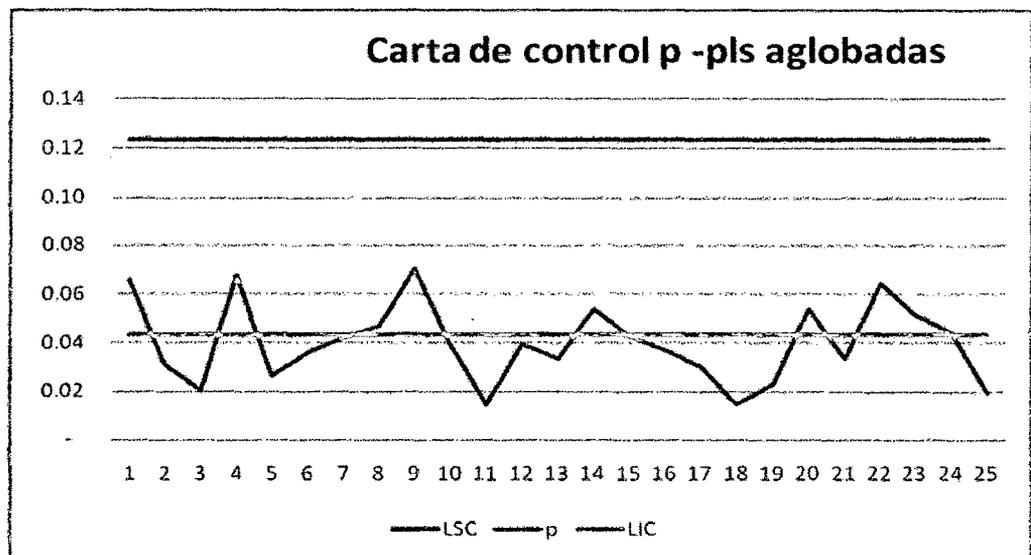
FIGURA N°38: PLANCHA DE TRIPLAY DEFECTUOSA- DESPEGADA...	117
FIGURA N°39: PLANCHA DE TRIPLAY DEFECTUOSA-AGLOBADA.....	118
FIGURA N°40: PLANCHA DE TRIPLAY DEFECTUOSA-FALTA DE CENTRO.....	118

FIGURA N°31: Carta de control de planchas despegadas.



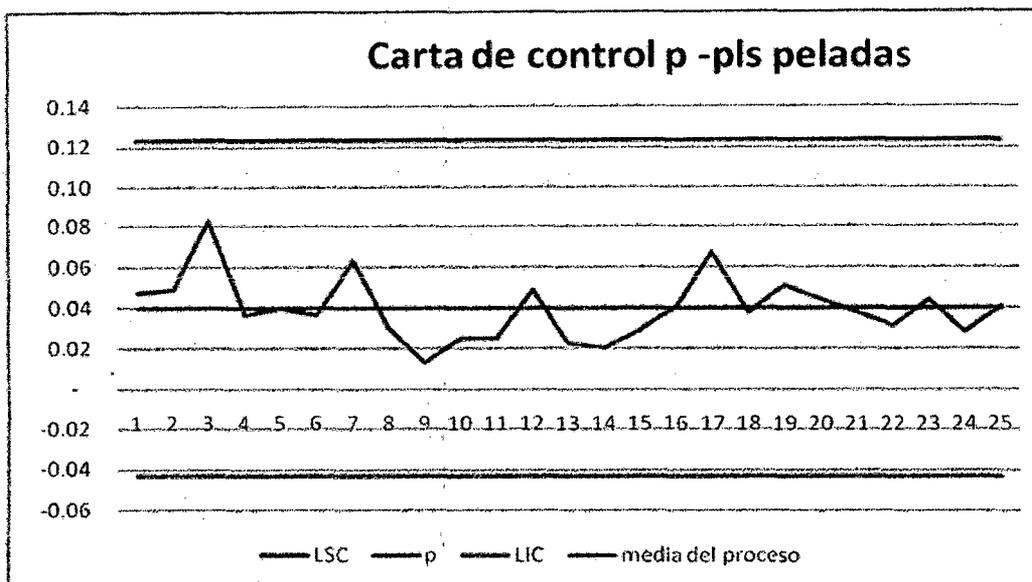
FUENTE: Departamento de producción de la empresa

FIGURA N°32: Carta de control de planchas aglobadas.



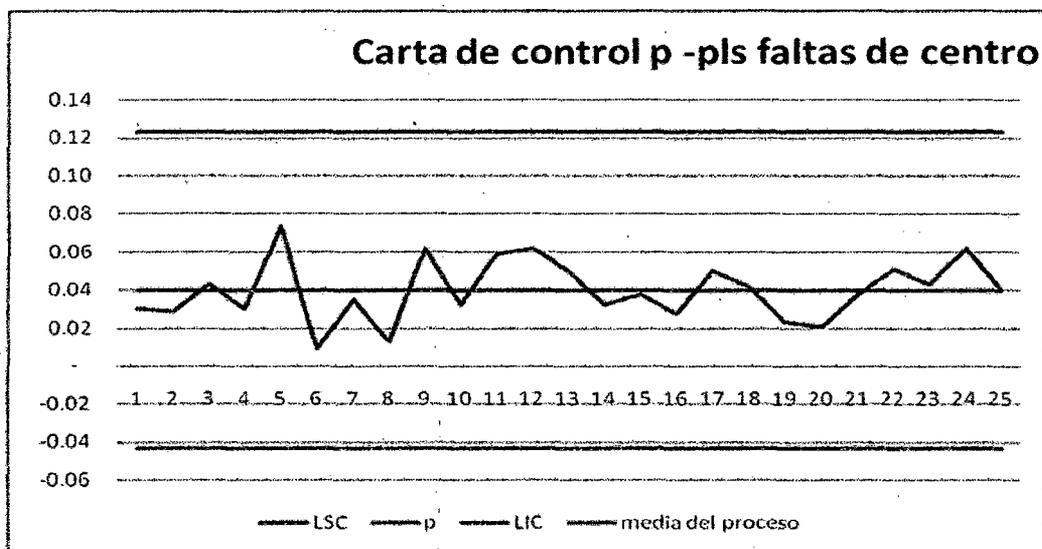
FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N°33: Carta de control de planchas peladas.



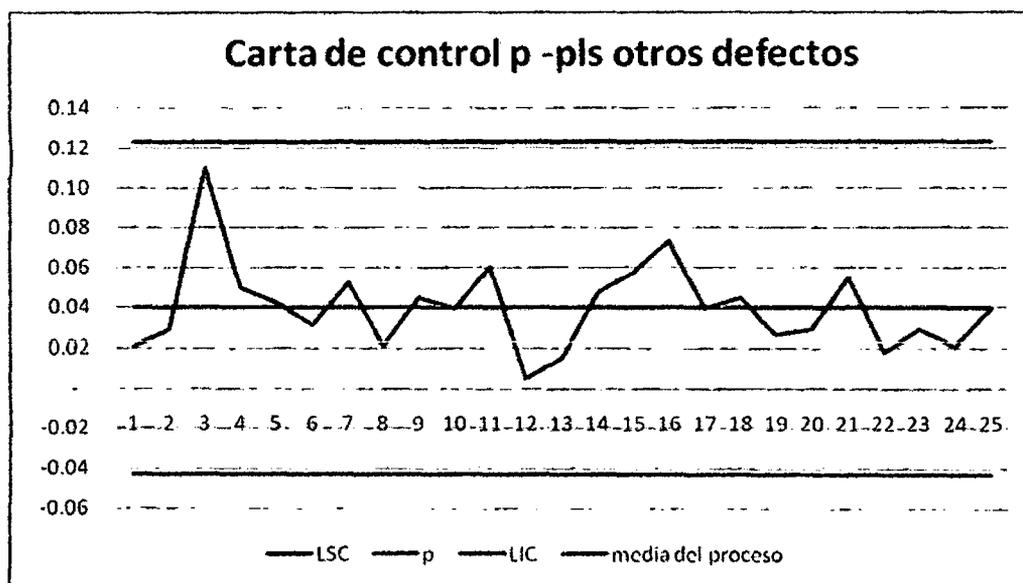
FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N°34: Carta de control de planchas faltas de centro.



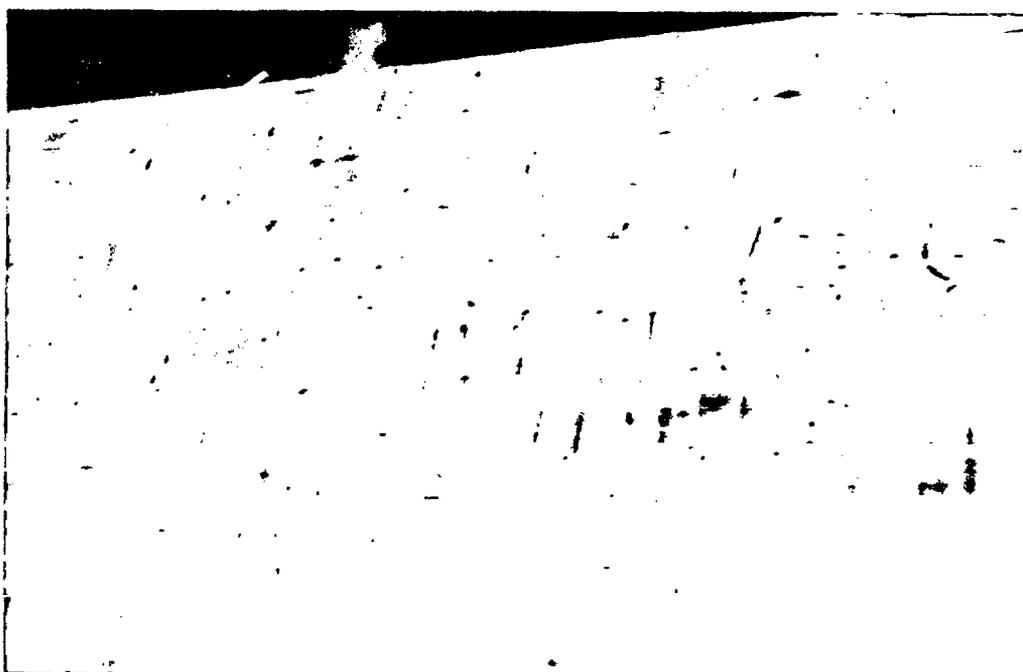
FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N°35: Carta de control para otros defectos.



FUENTE: Departamento de producción de la empresa

FIGURA N°36: Plancha de triplay defectuosa - picada



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N°37: Plancha de triplay defectuosa- pelada



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N°38: Plancha de triplay defectuosa- despegada



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N°39: Plancha de triplay defectuosa- Aglobada.



FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

FIGURA N°40: Plancha de triplay defectuosa- Falta de centro.

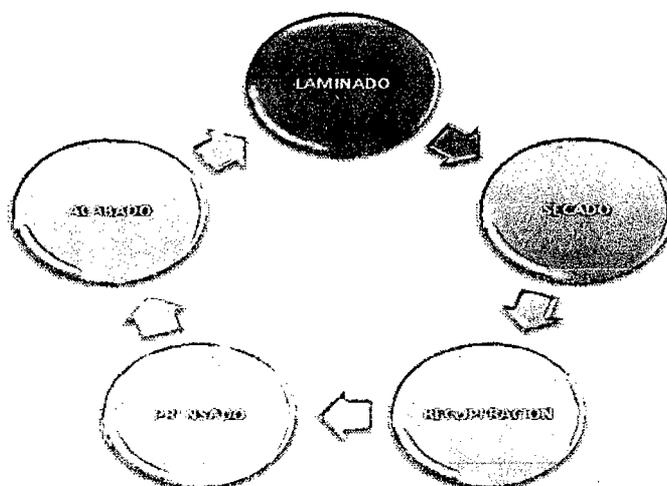


FUENTE: Departamento de producción de la empresa.

ANEXO N°3: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PARA LA PRODUCCION DE TRIPLAY.....	120
--	------------

2007

TRIMASA



[[MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PARA LA PRODUCCION - TRIPLAY A1]]

El siguiente documento presenta todos los procedimientos por procesos que se han definido con sus respectivos parámetros estándares de producción que garanticen un producto de CALIDAD A1

1. PROCESO DE LAMINADO

OBJETIVO: producir láminas de capinuri, lupuna u otras especies de acuerdo a los estándares de calidad establecidos, verificando el espesor, longitud y ancho del material.

a. OPERACIÓN DE PELADO

- Verificar que la troza tenga una longitud mayor a 9 pies.
- Registrar el número de placa de la troza.
- En caso que la troza no tenga placa, registrar el punto de acopio de esta con pintura después de cantar.
- Los puntos de acopio quedaran registrados con las iniciales según la tabla No 1.

Tabla No1: Definición de los puntos de acopio de madera

Puntos de acopio	Iniciales
MAZAN	M
PEVAS	P
REQUENA	R
ATACUARI	A

- Toda madera rechazada será marcada con X.
- Cantear la troza a una longitud de 105'' (pulgadas).
- Pelar la troza verificando que no haya quedado incrustado algún metal (cáncamo).
- Verificar que el personal use el equipo de seguridad correspondiente, (casco, botas).
- Mantener limpio y ordenado su área de trabajo.

b. OPERACIÓN DE LAMINADO DE TROZA

- Registrar el número de placa de la troza.
- Si no tiene placa registrar la inicial del punto de acopio de la madera.
- Si la troza se encuentra en mal estado, registrar dicha condición.
- Verificar que la cuchilla este bien afilada y ajustada.
- Asentar el filo de la cuchilla después de laminar cada troza.

- Laminar la troza a una longitud de 2.62 m.
- Verificar con su calibrador el espesor de laminado de acuerdo a la programación de producción.
- Verificar que las puntadillas de los extremos estén bien fijadas a la troza retazos en los bordes.
- Boleo de laminas mayor a 1.30mt, recuperar dicho material para centro.
- No acumular polines que obstruyen el acceso de trozas al torno.
- Verificar que el filo de la cuchilla este bien de lo contrario proceder a su cambio.
- El tiempo establecido de cambio de cuchilla es de acuerdo a su desgaste, pero si este presenta desgaste mucho antes realizar el cambio.
- Mantener limpio y ordenado su área de trabajo.

c. OPERACIÓN DE LAMINADO DE POLÍN

- Registrar el diámetro, longitud y especie del polín.
- Ordenar los polines que se laminaran cerca al torno.
- Los polines deben ser cortados a 2.65 m para su recuperación.
- En caso que el polín presente defectos internamente cortar a una longitud de 1.30mt.
- Verificar con su calibrador que el laminado sea el correcto de acuerdo a lo programado por producción.
- La tolerancia debe ser +/- 2 decimas.
- El laminado del polín debe ser primero de una especie hasta acabar y del mismo espesor.
- Mantener limpio y ordenado su área de trabajo.

d. OPERACIÓN DE CIZALLA

- Cortar las láminas de lupuna o capinuri de 1.40m de ancho y acumular en parihuelas.
- Siempre debe haber stock de parihuelas disponibles.
- Verificar que el filo de la cuchilla este bien en el corte, de lo contrario solicitar a mantenimiento su cambio.
- Recuperar material mayor a 20 cm de ancho y mayor a 1.30mt de largo.

- La recuperación en cizalla benecke será de 4 operarios, 2 estarán en ambos lados recuperando ensamble de longitud menor a 2.60m y 2 recuperaran material ensamble de longitud 2.60m.
- El número de láminas por cada paquete en la cizalla es de 400 unidades.
- Registrar el número de láminas por paquete, por especie y por espesor.
- La recuperación de laminas en cada paquete es por especie, por espesor y manteniendo una altura uniforme en la superficie.
- Verificar que el personal use el equipo de seguridad en el trabajo, correspondiente a casco y guantes de cuero.
- Mantener limpio y ordenado su área de trabajo.

2. PROCESO DE SECADO

OBJETIVO: secar material del laminado de acuerdo a los requerimientos de producción cumpliendo con los parámetros establecidos de calidad.

- Alimentar las láminas húmedas manipulando con cuidado el material.
- La alimentación debe ser continua sin que haya separación.
- El material que sale del secado debe ser colocado sobre parihuelas a una altura máxima de 1.20m.
- Se debe cumplir con los parámetros de control de porcentaje de humedad establecidos en la tabla 2.

Tabla 2. Definición de parámetros de control de % Humedad

ESPECIE	LAMINA	ESPESOR	% HUMEDAD
Lupina	Caras/espaldas	1.5mm	10-12%
Capinuri y cumala	Caras/espaldas	1.5mm	12-14%
Capinuri	Centros	1.5mm, 2.0mm, 3.5mm	7-8%
Capinuri	Intermedios	2.0mm	8-9%

- Es importante tener en cuenta que el capinuri muy seco tiende a romperse fácilmente por lo tanto su manipulación debe ser cuidadoso y además no dejar secar demasiado, si es así incrementar la velocidad del secado.

- Se considera prioridad 1 secar caras.
- Considerar 2 personas para secar capinuri a la salida del secador.
- El abastecimiento de paquetes es considerando el que tiene menor cantidad.
- Siempre colocar primero el paquete de menor cantidad encima respecto al de mayor cantidad

3. *PROCESO DE RECUPERACION*

OBJETIVO: recuperar todo material húmedo y seco que se pueda utilizar para la producción dentro de las medidas establecidas de 1.30x 2.60m y 1.30 x 1.30m.

a. **OPERACIÓN SIERRITA**

- Recuperar todo el material seco y/o húmedo por especie en cada paquete.
- El ancho de material a recuperar debe ser mayor a 20 cm.
- Se debe verificar que todo el material tenga el mismo espesor.
- Se colocara el material húmedo sobre parihuelas colocando el lado bueno hacia un lado correctamente estibadas y se cortara con moto sierra para secar y abastecer a chantaig.
- Estibar material seco para centro en los módulos de parihuela con guía hasta una altura de 50 cm y material húmedo a 1m, y luego proceder a cortar con la moto sierra.
- Antes de cortar verificar que la mesa de trabajo este limpio.
- Todo material cortado húmedo y seco debe ser registrado con formato de control.
- El material que se corte debe estar siempre pegado hacia los puntos de apoyo de la mesa de trabajo.
- Terminado de cortar medir con la wincha si el corte ha sido correcto en toda su longitud (1.30x 1.30m).
- Verificar que el personal tenga el equipo de seguridad respectivo (lentes, casco, tapones de oído).
- Mantener el orden y la limpieza dentro del área de trabajo.

b. OPERACIÓN CHANG TAI CENTRO-ESPALDA

- Verificar que el material este seco (7-8% de humedad).
- Verificar que el material tenga el mismo espesor y sea de la misma especie al momento del ensamble.
- Verificar que el material no quede pegado pedazos de lámina debajo del material ensamblado.
- Verificar que el hilo ensamble correctamente.
- Usar el equipo de seguridad correspondiente.
- Mantener el orden y limpieza dentro del área de trabajo

4. PROCESO DE PRENSADO

OBJETIVO: producir planchas de triplay de calidad A1.

a. OPERACIÓN DE PREPARACION DE COLA

- Verificar que todos los insumos estén en óptimas condiciones de ser usadas.
- Preparar la cola de acuerdo a la tabla 3.

Tabla 3. Composición de los insumos de la cola preparada.

INGREDIENTES	PESO(KG)
HARINA	28
COLA	40
AGUA	35
CATALIZADOR	0.500

- Añadir el agua según lo indicado.
- Añadir la harina según lo indicado.
- Mezclar bien la harina hasta disolverse.
- Añadir la cola y mezclar bien.
- Diluir 200 gr de catalizador en 4 kg de agua y añadir a la cola preparada.

- Mezclar bien todo y que no queden grumos durante 20 minutos.

b. FÓRMULACIÓN PARA LA PREPARACIÓN DEL TRIPLAY.

Dicha formulación es una combinación de especies y espesores para la preparación de los diversos productos de triplay. Ello se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4. Formulación para la preparación de triplay.

No DE FORMULA	ESPEJOR	ESPECIE	TIPO-LAMINA	ESPEJOR-LAMINA	ESPECIE-LAMINA
T-004 B	4 mm	LUPUNA	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	1.5mm	CAPINURI
			Espalda	1.5m	LUPUNA
T-004 C	4mm	CAPINURI	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	1.5mm	CAPINURI
			Espalda	1.5m	LUPUNA
T-004.8C	4.8mm	LUPUNA	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	2.6mm	CAPINURI
			Espalda	1.5m	LUPUNA
T-006 B	6mm	LUPUNA	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	3.4mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	LUPUNA
T-006 C	6mm	CAPINURI	Cara	1.5mm	CAPINURI
			Centro	3.4mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	CAPINURI
T-008 B	8mm	LUPUNA	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	2.0mm	CAPINURI
			Intermedio	2.0mm	CAPINURI
			Centro	2.0mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	LUPUNA
T-008 C	8mm	CAPINURI	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	2.0mm	CAPINURI
			Intermedio	2.0mm	CAPINURI
			Centro	2.0mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	LUPUNA
T-008D	8mm	CAPINURI	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	1.5mm	CAPINURI
			Intermedio	3.6mm	CAPINURI
			Centro	1.5mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	LUPUNA
T-010 B	10mm	LUPUNA	Cara	1.5mm	LUPUNA
			Centro	3.4mm	CAPINURI
			Intermedio	2.0mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	LUPUNA
T-010 C	10mm	CAPINURI	Cara	1.5mm	CAPINURI
			Centro	3.6mm	CAPINURI
			Intermedio	1.5mm	CAPINURI
			Centro	3.6mm	CAPINURI
			Espalda	1.5mm	CAPINURI

- En el armado de 1 triplay siempre se usara obligatoriamente una cara y una espalda.
- En caso de usar espalda ensamblada, la costura del hilo debe quedar interiormente hacia el centro y nunca vista exteriormente.
- Verificar que la encoladora este engomando correctamente las láminas de centro.
- La alimentación para el armado debe ser de una misma medida y de las mismas especies.
- Usar siempre centro entero combinado con centros menudos.
- Verificar rodillo de alimentación que este centrado.
- El armador debe armar considerando los espesores de los centros para **EVITAR QUE SALGA MONTADO O ABIERTO GENERANDO HUECOS**, para ello debe mantener la siguiente regla, de acuerdo a la Tabla 5.

Tabla 5. Parámetros de control de distancia entre centros.

ESPESOR	DISTANCIA ENTRE CENTROS
De 1,5mm a 2.0mm	5 mm de separación
De 3.4mm	2.5 mm de separación

- Se debe verificar que el centro este engomado en ambas caras.

d. OPERACIÓN DE PRENSADO EN FRÍO

- Verificar que el prensado en frio este correctamente colocado el paquete armado.
- El tiempo de prensado en frio debe ser de 3 minutos para planchas de triplay grueso (de 8mm a 18mm).

e. OPERACIÓN DE PRENSADO EN CALIENTE

- Es importante que la colocación de las planchas de triplay después del prensado en frio estén correctamente centradas en cada uno de los platos.
- El prensado se debe considerar solo de 1 en 1 en cada plato.
- Los tiempos de prensado se debe mantener de acuerdo a la Tabla 6

Tabla 6. Parámetros de control de tiempos de prensado.

ESPECIE	ESPEJOR V	TIEMPO	TEMP	No PLS
CAPINURI O LUPUNA	4mm	3min	100 °C	1
CAPINURI O LUPUNA	6mm	4min	100 °C	1
CAPINURI O LUPUNA	8mm	6min	100 °C	1
CAPINURI O LUPUNA	10mm	8min	100 °C	1
CAPINURI O LUPUNA	12mm	10min	100 °C	1
CAPINURI O LUPUNA	15mm	12min	100 °C	1
CAPINURI O LUPUNA	18mm	15min	100 °C	1

- Al salir las planchas de triplay estibarlas correctamente colocándoles 4 ripas para planchas de 4mm y serán de 2 en 2 planchas y para planchas mayores de 8 mm 3 ripas y de 1 en 1 las planchas.
- Verificar que siempre este activada la bomba de presión de alta, después de cerrar los platos.
- Estibar todas las planchas de triplay sobre parihuelas.
- Todo paquete debe ser solo y exclusivamente de una misma especie y de un solo espesor.
- A la salida de la prensa, siempre se tomara 10 muestras de planchas de triplay al azar por cada paquete respecto a una prensa, se marcara el número de prensa que pertenece.
- Luego proceder a realizar el corte en la escuadradora 1 de dichas muestras, sin haber lijado, para su posterior evaluación de defectos que estas puedan presentar, informando en caso de que las fallas sean continuas con el personal respectivo del proceso de prensado u otro proceso si incluyera mayor responsabilidad.
- El material caliente de muestra se cortara de 2 en 2 y colocado sobre ripas para su enfriamiento.
- Finalmente devolver dichas muestras a sus respectivos paquetes.

- Nunca pisar las planchas de triplay

Las planchas de triplay a la salida de la prensa se deben armar paquetes, por espesor y por especie de acuerdo a lo indicado en la Tabla 7.

Tabla 7. Tabla de control de No de prensadas por espesor de triplay.

ESPESOR	PAQUETE	No planchas	No prensadas
4mm	1	225	15
6mm	1	150	10
8mm	1	120	8
10mm	1	90	6
12mm	1	75	5
15mm	1	60	4
18mm	1	60	4
Tripack 18mm	1	60	4

OBSERVACION: en caso de recuperación de planchas de triplay con defectos en la espalda como, peladas, aglobadas, despegadas, se procederá a corregir dichos defectos al finalizar la última prensada de cada turno, para luego ser prensados de 1 en 1. Más nunca se debe realizar el prensado de 2 en 2 entre una plancha defectuosa y una plancha recién armada.

5. PROCESO DE ACABADO

OBJETIVO: dar un acabado correcto en las operaciones de encuadrado y lijado para obtener una plancha de triplay de calidad A1.

a. OPERACIÓN DE ENCUADRADO

- Verificar que las planchas de triplay estén frías.
- si en caso se encontraran un poco caliente estas deben ser cortadas después de haber transcurrido un mínimo de 24 horas de su tiempo de prensado.
- Para facilitar el trabajo de la operación de lijado y llegue frío, estas planchas calientes serán colocadas con ripas después de escuadrar.
- Verificar que la cuchilla corte correctamente sin dejar exceso de astillas o asperezas en los bordes.
- Igualmente no debe dejar manchas de color negro sobre los costados de las planchas, ello indicaría que la plancha ha perdido filo y por lo tanto es necesario realizar las coordinaciones con mantenimiento para su cambio inmediato.
- Cada paquete que se escuadre se debe verificar la simetría de la plancha y es aceptable con un máximo de 3 mm de tolerancia en los bordes. En caso contrario

se procederá a parar la escuadradora para regular el posicionamiento de las cuchillas.

- El corte de número de planchas en la escuadradora 3 es de acuerdo a la Tabla 8.

Tabla 8. No de planchas que se cortaran en la escuadradora 3.
(Especie Lupuna)

ESPECIE	ESPESOR	No PLS
LUPUNA	4mm	5
	6mm	3
	8mm	2
	10mm	2
	12mm	1
	15mm	1
	18mm	1

Tabla 9. No de planchas que se cortaran en la escuadradora 3.
(Especie Capinuri)

ESPECIE	ESPESOR	No PLS
CAPINURI	4mm	4
	5.2mm	3
	6mm	3
	8mm	2
	10mm	2
	12mm	1
	15mm	1
	18mm	1

- El corte de número de planchas en la *escuadradora* 1 se detalla de acuerdo a la Tabla 10.

Tabla 10.No de planchas que se cortaran en la escuadradora 1.
(Especie Capinuri)

ESPECIE	ESPESOR	No PLS
CAPINURI	4mm	10
	5.2mm	8
	6mm	7
	8mm	5
	10mm	4
	12mm	3
	15mm	3
	18mm	3

Tabla 11. No de planchas que se cortaran en la escuadradora 1. (Especie Lupuna).

ESPECIE	ESPESOR	No PLS
LUPUNA	4mm	12
	6mm	8
	8mm	6
	10mm	5
	12mm	4
	15mm	3
	18mm	3

b. OPERACIÓN DE LIJADO

- Estibar todas las planchas lijadas sobre parihuelas.
- Verificar que las planchas estén completamente frías.
- Verificar el espesor de la plancha a lijar.
- Regular la maquina lijadora de acuerdo al espesor de la plancha.
- Luego evaluar que toda la superficie de la plancha este lijado homogéneamente y que no presente ralladuras ni golpes. en caso contrario parar e informar a mantenimiento para su revisión inmediata.

c. OPERACIÓN DE CLASIFICADO

- Ordenar los paquetes a clasificar por espesores.
- Verificar los defectos que puedan presentar las planchas de triplay y registrarlas de acuerdo en su formato. (picadas-peladas-aglobadas-despegadas-falta de centro-otros).
- De acuerdo a estos defectos estas planchas serán denominadas de tipo RR̄.
- Por el contrario si no presentan dichas características serán llamadas tipo CC̄ o DD.
- Las planchas tipo BC son aquellas que no presentan ningún tipo de falla y están constituidas por la formación de 2 caras bien pulidas.
- Dicha clasificación debe ser registradas en sus respectivos formatos y almacenados a su sistema para su evaluación y control.
- El responsable de clasificación debe estar en coordinación con el jefe de producción para su informe de la cantidad de planchas defectuosas para tomar las medidas correctivas del caso.

- Todas las planchas clasificadas deben estar estibadas correctamente sobre parihuelas de doble cara.

OBSERVACION:

“EL GENERADOR DE ENERGIA ELECTRICA ACTUALMENTE SOLO TIENE CAPACIDAD DE ABASTECIMIENTO PARA LAS MAQUINAS DE PRENSA, 5 SECADORES CON 2 MOTORES Y SOLO EL ARRASTRE, EL CALDERO Y EL COMPRESOR DE AIRE, ASI COMO LAS 3 CHANTAIG”.

OPERACIÓN DE TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL

- ✓ Todo personal que conduce un montacargas asume la función de supervisor de planta, contribuyendo al flujo de materiales continua y correctamente en todos los procesos, optimizando el número de movimientos recorridos.
- ✓ Todo personal que va conducir una unidad de transporte (montacargas), debe revisar previamente en qué condiciones está recibiendo.
- ✓ Cualquier observación que encuentre debe ser registrado en el formato de control de montacargas.
- ✓ Antes de empezar la jornada se debe verificar aceite, combustible, y llenar al inicio de la jornada.
- ✓ Todo montacargas debe estar funcionando correctamente el pito de retroceso, luces laterales, delanteras y traseras, claxon, circulina, y frenos.
- ✓ Todo material de láminas que se moviliza sobre parihuelas debe ser colocado correctamente en los secadores.
- ✓ Las parihuelas que se encuentran vacías deben ser juntadas y colocadas en los puntos de almacenamiento señalizados.
- ✓ La salida de los paquetes de láminas secas en caras no deben ser estibadas unos sobre otros.
- ✓ La alimentación de láminas a las sierritas debe ser de acuerdo al lado correcto de uso para el operador.
- ✓ El operador responsable del proceso de secado tiene como prioridad 1 mantener con material el ingreso a los secadores del 1 al 6.
- ✓ El operador responsable del proceso de prensado tiene como prioridad 1, mantener el material de caras, centros y espaldas a las prensas.
- ✓ Todo paquete prensado terminado debe ser colocado en las áreas respectivas de almacenamiento, con un máximo de 2 paquetes de altura.