



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la**  
**Producción**

“Implementación de un sistema de control de gestión en una  
empresa de manufactura para elevar su desempeño”

**INFORME DE PROYECTO DE GRADUACIÓN**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIEROS INDUSTRIALES**

Presentado por:

José Luis Balanzátegui Macías,

Alfonso José Mora Martínez

GUAYAQUIL – ECUADOR

2011

## AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Virgen por permitir que nuestro esfuerzo sea de provecho para Su gloria. A nuestro Director Ing. Cristian Arias Ulloa U. por su invaluable ayuda.

## DEDICATORIA

A MIS PADRES, A MIS  
HERMANOS, A MIS  
TÍOS.

José Luis Balanzátegui M.

A MIS PADRES, A MI  
ESPOSA, A MIS HIJOS.

Alfonso José Mora M.

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

**Ing. Francisco Andrade S.  
DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE**

---

**Ing. Cristian Arias U.  
DIRECTOR DE PROYECTO**

---

**Ing. Marcos Mendoza V.  
VOCAL**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de este Informe de Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

---

José Luis Balanzátegui Macías

---

Alfonso José Mora Martínez

## RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló en una empresa que elabora puertas de madera y productos complementarios para proyectos inmobiliarios y constructores. Como consecuencia de su crecimiento la empresa inicia sus primeras exportaciones de madera seca aserrada a Centro América y el Caribe sin lograr los resultados esperados debido a que en ciertos embarques hay reclamos por parte de los clientes principalmente por deficiencias en el proceso de secado y en la calidad del producto.

Por esta razón se implementó un Sistema de Control de Gestión que permite asegurar el cumplimiento de las especificaciones de los productos y parámetros de los clientes satisfaciendo sus necesidades y al mismo tiempo elevando la productividad.

Se efectuó el diagnóstico situacional analizando la información existente y realizando también trabajo de campo con mediciones e inspecciones visuales en los procesos más importantes; con la información analizada se estableció la estrategia a seguir y luego se identificaron los indicadores de gestión que

permiten lograr la estrategia. Se implementó el sistema de acuerdo al alcance establecido y se analizaron los resultados obtenidos.

Con la implementación del Sistema de Control de Gestión se logró incrementar en un 9% el rendimiento de una hornada destinada a la exportación y se incrementará el nivel de satisfacción de los clientes cumpliendo a cabalidad con los parámetros y especificaciones requeridas.

# ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ABREVIATURAS.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1

## **CAPÍTULO 1**

1. GENERALIDADES.....	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Objetivo general.....	2
1.3 Objetivos específicos.....	3
1.4 Metodología del Proyecto.....	3
1.5 Estructura del Proyecto.....	4

## **CAPÍTULO 2**

2. MARCO TEÓRICO .....	6
------------------------	---



2.1	Sistema de control de gestión.....	6
2.1.1	Introducción.....	6
2.1.2	Conceptos básicos.....	16
2.1.3	Beneficios.....	20
2.1.4	Descripción del sistema.....	22
2.2	. Enfoque estratégico.....	23
2.2.1	Proceso de Planeación Estratégica.....	23
2.2.2	Análisis Foda.....	27
2.2.3	Modelo de las 5 Fuerzas.....	31
2.3	. Perspectivas Estratégicas.....	32
2.3.1	Objetivos Estratégicos.....	33
2.3.2	Clientes.....	34
2.3.3	Financiera.....	34
2.3.4	Procesos.....	35
2.3.5	Desarrollo y Talento Humano.....	35
2.4	. Alineamiento organizacional y Mapa Estratégico.....	36
2.5	. Matriz de control.....	40
2.6	Toma de decisiones basados en el Sistema de Control de Gestión.....	42

### CAPÍTULO 3

3.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	43
3.1	Información General de la Empresa.....	43

3.1.1. Actividad Económica.....	43
3.1.2. Misión y Visión de la Empresa.....	44
3.1.3. Estructura Organizacional.....	45
3.1.4. Análisis de Fuerza Laboral.....	46
3.1.5. Descripción del producto y principales procesos críticos de Manufactura.....	47
3.2 Descripción de los principales problemas encontrados.....	61
3.3 Determinación de la causa raíz.....	63

#### CAPÍTULO 4

4. DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN.....	74
4.1 Elaborar la planificación estratégica.....	74
4.2 Determinar indicadores de control del Sistema de Gestión.....	82
4.3 Diseño del sistema de control de Gestión.....	92

#### CAPÍTULO 5

5. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN.....	130
5.1 Implementación.....	130
5.2 Objetivos.....	131
5.3 Alcance.....	132
5.4 Auditoría.....	132

## CAPÍTULO 6

6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	140
6.1 Análisis de los resultados obtenidos.....	140
6.2 Resultados proyectados.....	141

## CAPÍTULO 7

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	143
7.1 Conclusiones.....	143
7.2 Recomendaciones.....	145

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## ANEXOS

## ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 2.1.	El Sistema de Gestión como herramienta para alcanzar los objetivos.....	8
Figura 2.2.	Lugar de los sistemas de control en el trabajo de gestión de las organizaciones.....	11
Figura 2.3.	Sistema de control de gestión diseñado alrededor de una visión estratégica.....	15
Figura 2.4.	Perspectivas del Balanced Scorecard.....	21
Figura 2.5.	Diseño diagrama causa efecto.....	25
Figura 2.6.	Ejemplo de diagrama causa y efecto.....	26
Figura 2.7.	Proceso de Planeación Estratégica.....	27
Figura 2.8.	Modelo de las 5 fuerzas de Porter.....	32
Figura 2.9.	Perspectiva del cliente.....	34
Figura 2.10.	Implementación de la estrategia.....	40
Figura 3.1.	Organigrama de la empresa.....	45
Figura 3.2.	Análisis estructural del tronco del árbol.....	47
Figura 3.3.	Proceso de re-aserrado.....	50
Figura 3.4.	Cámara de secado.....	56
Figura 3.5.	Proceso de canteado.....	57
Figura 3.6.	Proceso de cepillado.....	58
Figura 3.7.	Proceso de Tireado.....	58
Figura 3.8.	Proceso de moldurado.....	59
Figura 3.9.	Proceso de despunte.....	60
Figura 3.10.	Proceso de clasificación.....	60
Figura 3.11.	Proceso de empaque.....	61
Figura 3.12.	Diagrama de Pareto de los problemas encontrados.....	63
Figura 3.13.	Análisis de la Causa A.....	64
Figura 3.14.	Análisis de la Causa C.....	68
Figura 3.15.	Causas Raíz del Secado Irregular.....	72
Figura 3.16.	Causas raíz madera rechazada en clasificación por calidad.....	72
Figura 4.1.	Mapa estratégico de la UEN.....	85
Figura 4.2.	Mapa estratégico de la planta.....	88
Figura 4.3.	Mapa estratégico área de secado.....	90
Figura 4.4.	Ficha indicador Relación Volumen exportado (m3) vs Volumen secado (m3).....	94

Figura 4.5	Ficha indicador Nivel de impregnación.....	95
Figura 4.6	Ficha indicador Cumplimiento de norma de clasificación por calidad.....	96
Figura 4.7	Ficha indicador Porcentaje de humedad.....	97
Figura 4.8	Ficha indicador Tiempo de secado.....	98
Figura 4.9	Ficha indicador Diferencia de CH% entre tallys...	98
Figura 4.10	Ficha indicador Contenido de humedad.....	99
Figura 4.11	Ficha indicador Carga dentro del horno.....	100
Figura 4.12	Ficha indicador Madera entrabillada en presecado.....	101
Figura 4.13	Ficha indicador Cumplimiento del cronograma de capacitación.....	102
Figura 4.14	Relación Volumen exportado vs Volumen secado.	104
Figura 4.15	Cumplimiento de nivel de impregnación.....	105
Figura 4.16	Cumplimiento norma clasificación por calidad.....	106
Figura 4.17	Muestreo de contenido de humedad.....	107
Figura 4.18	Tiempo de secado.....	108
Figura 4.19	Diferencia de CH%.....	109
Figura 4.20	CH% en pre-secado antes de ingresar al horno...	110
Figura 4.21	Horno correctamente cargado en función de flujo de aire.....	111
Figura 4.22	Muestra entrabillada en pre-secado.....	112
Figura 4.23	Cumplimiento de programa de capacitación.....	113
Figura 4.24	Implementación de resistencias.....	120
Figura 4.25	Set de resistencias adicional.....	120
Figura 4.26	Colocación de muestra testigo.....	124
Figura 4.27	Colocación de electrodos.....	125
Figura 4.28	Sistema de control.....	125

## ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Distribución por áreas del personal.....	46
Tabla 2	Diagrama de Pareto de los problemas encontrados.....	62
Tabla 3	Análisis Foda .....	76
Tabla 4	Tablero de control de la Planta .....	103
Tabla 5	Documentos de reportes de producción .....	115
Tabla 6	Ponderación para elección de Iniciativas Estratégicas ..	116
Tabla 7	Matriz de impacto de Iniciativas Estratégicas.....	117
Tabla 8	Repotenciación de equipos .....	119
Tabla 9	Costo de implementar la repotenciación de equipos.....	121
Tabla 10	Costos de implementación de instrumentos de control....	126
Tabla 11	Auditoría de Confiabilidad de datos.....	135
Tabla 12	Informe indicadores auditados.....	136
Tabla 13	Seguimiento planes de acción- auditoría.....	137
Tabla 14	Auditoría del sistema de control de Gestión.....	138
Tabla 15	Reporte de hallazgos de la auditoría del sistema de indicadores.....	139

## ABREVIATURAS

BF	Board feet o pie tablar
PSF	Punto de Saturación de la Fibra
CH%	Contenido de humedad
GS	Gradiente de Secado
NHLA	National Hardwood Lumber Association
M <sup>3</sup>	Metro cúbico

# INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de competitividad y globalización las empresas necesitan de herramientas efectivas que mantengan y mejoren constantemente su desempeño contando con un personal claramente identificado con su estrategia de modo que se cumplan con los objetivos y metas planteadas por la organización.

El sistema de control de gestión ayuda a la empresa a tener una estrategia estructurada con claridad, entendida por todos y con información actualizada que permite evaluar el progreso de los objetivos trazados.

La implementación del sistema de control de gestión en la empresa tiene como finalidad mejorar el proceso de la planta de secado a través de la información que se genera y con una actitud proactiva de los involucrados.



# **CAPÍTULO 1**

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1 Antecedentes**

La empresa objeto de estudio está incursionando en la exportación de sus productos a mercados de Centro América y El Caribe que actualmente están siendo abastecidos por Perú, Colombia y Brasil por lo que la calidad y cumplimiento de especificaciones es de vital importancia para poder competir y satisfacer a sus nuevos cliente.

### **1.2 Objetivo General**

Dotar a la empresa de una herramienta de control de gestión para una correcta administración de recursos integrando y alineando las

diferentes áreas a los objetivos de la misma para elevar su desempeño.

### **1.3 Objetivos Específicos**

- Desarrollar, a partir de un diagnóstico de la situación actual, un plan estratégico de la Unidad Estratégica del Negocio.
- Alinear la estrategia de la organización a través de un Cuadro de mando integral (Balanced Scorecard).
- Implementar a partir de Iniciativas Estratégicas el Sistema de Control de Gestión para el área de re-aserrado-secado-maquinado de la empresa.

### **1.4 Metodología del Proyecto**

Para el desarrollo del proyecto se elabora un diagnóstico situacional de la empresa, analizando primero sus características, el proceso de producción y a través de la observación, listas de verificación, check list, se hace un listado de problemas encontrados los mismos que se ponderan con el diagrama de Pareto o curva 80-20.

Luego de identificar las novedades con mayor impacto se recurre a los diagramas causa y efecto y la metodología de los 5 porque para encontrar las causas raíz.

A partir de la causa raíz se elabora el análisis FODA, la Misión, Visión los objetivos Estratégicas de la empresa los cuales serán alineados a través del Balanced Scorecard para luego, junto con las Iniciativas Estratégicas, a través de la implementación, completar el proceso de mejora continua, planificar, alinear, implementar, analizar y adaptar la estrategia escogida.

### **1.5 Estructura del Proyecto**

El proyecto está estructurado de la siguiente manera:

En el Capítulo 1, Generalidades se incluyen los antecedentes, objetivo general y los objetivos específicos, la metodología, y la estructura del proyecto.

En el Capítulo 2, Marco Teórico se incluye un análisis de los sistemas de control de Gestión, la introducción al Balanced ScoreCard, el enfoque estratégico, las perspectivas estratégicas, el alineamiento organizacional, la matriz de control y la toma de decisiones.

En el Capítulo 3, Diagnóstico de la situación actual de la empresa, se describe de manera general la fábrica, su estructura, productos, procesos y análisis de problemas, finalizando con la determinación de la causa raíz de los mismos.

En el capítulo 4, Diseño del Sistema de Control de Gestión, se elabora la planificación estratégica para luego determinar los indicadores de gestión.

En el capítulo 5, Implementación del Sistema de Control de Gestión, se detalla todo el proceso de implementación, su alcance y su auditoría.

En el capítulo 6, Análisis de los Resultados, se interpreta los resultados obtenidos y su proyección.

En el último capítulo se presentan los resultados del proyecto, sus conclusiones y las recomendaciones.

# **CAPÍTULO 2**

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Sistema de control de gestión**

#### **2.1.1 Introducción**

El desarrollo de la sociedad y de los sistemas de producción, influenciados por la revolución industrial y tecnológica ha incidido en que las empresas pasen de un entorno estable, con reglas fijas, a uno turbulento y muy competitivo con estrategias basadas en el conocimiento difíciles de aplicar para competir. El entorno dinámico y cambiante no permite hoy en día un cambio incremental de la cabeza a los demás departamentos sino simultáneo. Es necesario la identificación y desarrollo de variables internas, también conocidos como activos intangibles, que son: relaciones con clientes, productos

y servicios innovadores, procesos operativos eficaces de alta calidad, tecnología de información, base de datos, capacidades, motivaciones y habilidades de los empleados las que se constituyen en las herramientas más importantes para una ventaja competitiva para lograr las metas y objetivos trazados.

En este nuevo entorno, el éxito de las empresas dependerá de su capacidad de adaptarse a los cambios teniendo constantemente que orientar y evaluar su desempeño obteniendo productos y servicios con eficiencia para poder ser competitivo y poder hacer frente a eventuales crisis económicas y proyectarse a un mercado internacional.

Para poder ser competitivo se debe buscar influenciar en los resultados a futuro y creando continuamente condiciones para hacerlo realidad, donde los objetivos trazados serán alcanzados a través de los recursos de la empresa, definiéndose la responsabilidades, metodologías y programas como lo muestra la Figura 2.1.

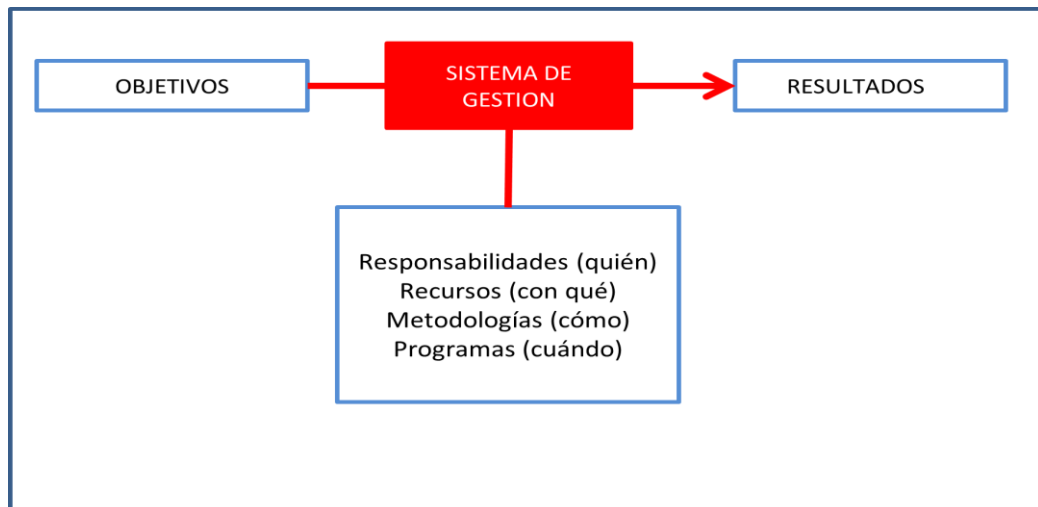


FIGURA 2.1. EL SISTEMA DE GESTIÓN COMO HERRAMIENTA PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS

Un Sistema de Control de Gestión es un conjunto de procedimientos que representa un modelo organizativo concreto para realizar la planificación y el control de las actividades que se llevan a cabo en la empresa, quedando determinado por un conjunto de actividades y sus interrelaciones, y un sistema informativo.

La interacción del conjunto de acciones, funciones, medios y responsables garantiza conocer la situación de un aspecto o función de la organización en un momento determinado y tomar decisiones para reaccionar ante ella.

Los sistemas de control para poder tener un funcionamiento eficiente deben ser:

- Entendibles.
- Seguir la forma de organización.
- Rápidos.
- Flexibles.
- Económicos.

En el diseño de un Sistema de Control de Gestión se deben tener en cuenta los siguientes condicionantes:

- El entorno: la adaptación al entorno que puede ser estable o dinámico, variable cíclicamente o completamente atípico, es la clave del desarrollo de la empresa.
- Los objetivos: según sean de rentabilidad, de crecimiento, sociales, medioambientales, etc. condicionan el sistema de control de gestión.
- La estructura de la organización: puede ser funcional o divisional y por ende implica establecer variables y objetivos distintos y sistemas de control también distintos.
- El tamaño de la empresa: relacionado directamente con la centralización. Dependiendo de la cantidad de información y su complejidad aumentará el volumen.



- La cultura de la empresa: las relaciones humanas, el sistema de incentivos y la motivación del personal son un factor determinante del control de gestión.

Las necesidades o metas que se trace la organización, y que son la razón de ser de la misma, al convertirlas en objetivos serán la base del sistema de control.

El sistema de control es estratégico al estar diseñado para medir el comportamiento de las partes del sistema en su cumplimiento de los objetivos y además aportar la información para la toma de decisiones. El sistema de control debe permitir la obtención de información necesaria e inmediata permitiendo conocer que está sucediendo a su alrededor y en base a las estrategias escogidas conocer la reacción a esos cambios y decidiendo si es necesario o no el cambio para que se mantenga ajustado a las necesidades objetivas y subjetivas de la organización.

El seguimiento de la evolución del entorno permite reaccionar, y reajustar si es necesario, la forma en que se lograrán esas metas planteadas e incluso replantearlas parcial o totalmente.

Para lograrlo es necesario que el Sistema de Control funcione de tal forma que permita obtener la información necesaria y en el momento preciso permitiendo conocer cómo y cuándo cambiar ya que todo cambio externo exige cambios internos y se hace imprescindible conocer cómo y cuándo cambiar.



FIGURA 2.2 LUGAR DE LOS SISTEMAS DE CONTROL EN EL TRABAJO DE GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES

Una vez establecidos las funciones, las características y condicionantes será necesario el uso de una herramienta que permita medir de forma eficiente el funcionamiento de este sistema recogiendo la información priorizándola, certificándola y dejándola disponible a la dirección para la toma de decisiones.

Existen varias herramientas que dependiendo de las características de la organización y su estructura pueden ser preferidas en mayor o menor medida. El método OVAR es uno de ellas, desarrollado en Francia en la década del 80, permite actuar sobre los sistemas de información de gestión de los resultados de una organización focalizando aspectos esenciales sobre los que hay que actuar. El método se concentra básicamente en actividades productivas que generen utilidades como resultado de su actividad y para la cual se destina su gestión, pero su aplicación puede extenderse a otros sectores de la vida económica.

El Balanced Scorecard- BSC o Cuadro de Mando Integral CMI fue presentado en el número de Enero/febrero de 1992 de la revista Harvard Business Review, con base en un trabajo realizado para una empresa de semiconductores (La empresa en cuestión sería Analog Devices Inc.). Sus autores, Robert Kaplan y David Norton, plantean que el CMI es un sistema de administración o sistema administrativo (Management system), que va más allá de la perspectiva financiera con la que los gerentes acostumbran evaluar la marcha de empresa.

Kaplan y Norton revolucionaron la administración de empresas al introducir un concepto bastante efectivo para alinear la empresa hacia la consecución de las estrategias del negocio, a través de objetivos e indicadores tangibles. La principal innovación fue la introducción de mediciones sobre los intangibles como requisitos indispensables para alcanzar los objetivos financieros.

Al reconocer que la ventaja competitiva de la mayoría de las empresas proviene del conocimiento, las capacidades y las relaciones intangibles creadas por los empleados se necesita que en la aplicación de la estrategia todos los empleados y unidades de negocio estén alineados en un proceso continuo y participativo cualidades que tiene el Balanced Scorecard.

La confianza exclusiva en indicadores financieros da lugar a comportamientos a corto plazo que sacrifica la creación de valor a largo plazo por los resultados a corto plazo. Los indicadores llevarían a la empresa a no cometer errores como en el pasado los llevó a cometer los indicadores financieros (que hacen que se tomen decisiones de corto plazo) son los

que midan la estrategia. El Balanced Scorecard es una herramienta para gestionar la estrategia, la respuesta al 90 % de fracasos de las empresas que formulaban correctamente su estrategia pero que no la aplicaban con éxito.

Puede entenderse al BSC como una herramienta o metodología que provee un marco para la creación de valor en la estrategia utilizada convirtiendo la visión en acción mediante un conjunto coherente de indicadores agrupados en 4 categorías de negocio o perspectivas diferentes:

- Financiera: Estrategia del crecimiento desde la perspectiva del accionista.
- Cliente: Estrategia desde las perspectiva del cliente.
- Proceso Interno: Prioridades estratégicas que crean valor y satisfacción en los clientes y los accionistas.
- Aprendizaje y crecimiento: Las prioridades para crear ese clima de apoyo al cambio, la innovación y el crecimiento.

Con el Balanced scorecard los directivos pueden saber cómo sus diferentes unidades de negocio crean valor para los clientes actuales y futuros sin dejar de mostrar interés en lo tradicional, haciendo que la medición sea una manera de

centrar la atención en el futuro en la elección de los indicadores que dan a conocer todo lo que es importante en la organización.

De esta manera el Balanced scorecard pasa a ser un nuevo sistema operativo de un nuevo proceso de Gestión Estratégica y las organizaciones van haciendo cambios radicales a medida que se involucran en la estrategia: redefinen sus relaciones con los clientes, reestructuran procesos internos, enseñan nuevas habilidades al personal y despliegan una nueva infraestructura tecnológica.

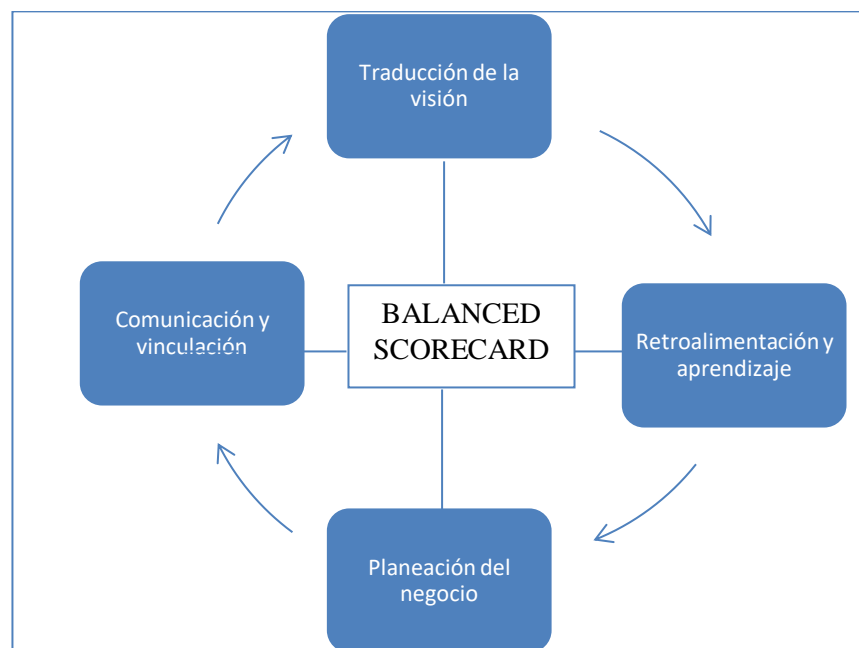


FIGURA 2.3 SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN DISEÑADO ALREDEDOR DE UNA VISIÓN ESTRATÉGICA

### 2.1.2 Conceptos básicos

- Auditoría: proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios establecidos.
- Calidad: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con una necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.
- Capacidad: aptitud de una organización, sistema o proceso para realizar un producto que cumple los requisitos para ese producto.
- Competencia: habilidad demostrada para aplicar conocimientos y aptitudes.
- Conclusiones de la Auditoría: Resultado de una auditoría que proporciona el equipo auditor tras considerar los objetivos en la auditoría y todos los hallazgos de la auditoría.
- Criterios de Auditoría: Conjunto de políticas, procedimientos o requisitos utilizados como referencia.
- Efectividad: es la relación entre los resultados logrados y los resultados que se han propuesto, y da cuenta del

grado de cumplimiento de los objetivos que se ha planificado: cantidades a producir, clientes a tener, órdenes de compras a colocar, etc. Cuando se considera la efectividad como único criterio se cae en los estilos efectivistas, aquellos donde lo importante es el resultado, no importa a qué costo.

- Eficacia: valora el impacto de lo que se hace, del producto o servicio que se presta. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que se fija, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado, aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en nuestro mercado. El comportamiento de estos tres criterios en conjunto da, de forma global, la medida de competitividad de la empresa. Extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.
- Eficiencia: Se utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones: la primera, como relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había estimado o programado utilizar; la segunda, como



grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándolos en productos. Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

- Equilibrio higroscópico: Es la humedad a la cual la madera se ajusta si el tiempo de adaptación higroscópico es suficiente.
- Estrategias: un conjunto de acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado fin. En el plano empresarial se la define como el camino a seguir por una empresa para el logro de sus metas y objetivos.
- Evaluar: La consecución de las metas (objetivos) se logra gracias a las personas, y su valoración es la que pone de manifiesto la satisfacción del logro.
- Gestión: actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.
- Mapa estratégico: es el proceso de elaboración de una visión estratégica macro, propuesto por Kaplan y Norton, que normalmente precede a la implementación de un cuadro de mando integral.
- Metas: Es el nivel esperado del indicador que la organización desea lograr luego de ejecutar

exitosamente las iniciativas de mejora (iniciativas estratégicas).

- Misión: Es la razón de ser de la empresa, condiciona sus actividades presentes y futuras, proporciona unidad, sentido de dirección y guía en la toma de decisiones estratégicas proporcionando una visión clara a la hora de definir en qué mercado está la empresa, quiénes son sus clientes y con quién está compitiendo.
- Objetivos estratégicos: Los objetivos estratégicos son el vehículo principal para articular el mapa estratégico y concretar de este modo la estrategia. Crean la estructura del mapa y deben de expresar con claridad la estrategia.
- Políticas: Son las pautas de procedimiento que delimitan los márgenes de operación de los diversos agentes o elementos de la organización, representan los limitantes prácticos en la definición de estrategias.
- Proceso: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- Satisfacción del cliente: percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.

- Sistema: El término sistema designa un conjunto de elementos en interrelación dinámica organizada en función de un objetivo, con vistas a lograr los resultados del trabajo de una organización.
- Stakeholder: término inglés utilizado por primera vez por R. E. Freeman en su obra: "Strategic Management: A Stakeholder Approach", (Pitman, 1984) para referirse a «quienes pueden afectar o son afectados por las actividades de una empresa».
- Valores: son aquellos juicios éticos sobre situaciones imaginarias o reales a los cuales se siente más inclinados por su grado de utilidad personal y social.
- Visión: exposición clara que indica hacia dónde se dirige la empresa a largo plazo y en qué se deberá convertir.

### **2.1.3 Beneficios**

En la Economía actual donde los activos intangibles son las fuentes que generan una ventaja competitiva se necesitan herramientas para describir estos activos basados en el conocimiento y las estrategias de creación de valor que

estos activos hacen posible en cuatro perspectivas diferentes.



FIGURA 2.4 PERSPECTIVAS DEL BALANCED SCORECARD

Utilizando el Balanced Scorecard en la empresa:

- Se lleva un mismo mensaje a todas las unidades de la organización.
- Se traduce la estrategia en objetivos relacionados y medibles a través de indicadores.
- Se genera un modelo claro en una estrategia estructurada y con la ventaja de ser entendida por todos los miembros del área.
- Proporciona un marco, una estructura y un lenguaje para comunicar la misión y la estrategia.

- Permite contar con un sistema preventivo que evita que algún inconveniente se convierta en un problema costoso de resolver.
- Se puede evaluar constantemente la productividad de todas las áreas involucradas.

#### **2.1.4 Descripción del sistema**

El sistema de Balanced Scorecard consta de los siguientes elementos:

- Misión
- Visión
- Análisis del ambiente (FODA)
- Principios
- Objetivos Estratégicos
- Mapa Estratégico
- Objetivos e indicadores de gestión y definición de metas
- Alineación
- Evaluación y mejoramiento continuo

## **2.2 Enfoque estratégico**

### **2.2.1 Proceso de Planeación Estratégica**

El proceso de crear y mantener una coherencia estratégica entre las metas y capacidades de la organización y sus oportunidades cambiantes se lo divide en Desarrollo de la estrategia, su implementación y la Evaluación y control de las mismas.

El diagrama causa y efecto.- es una técnica gráfica ampliamente utilizada, que permite apreciar con claridad las relaciones entre un tema o problema y las posibles causas que pueden estar contribuyendo para que él ocurra.

Construido con la apariencia de una espina de pescado, esta herramienta fue aplicada por primera vez en 1953, en el Japón, por el profesor de la Universidad de Tokio, Kaoru Ishikawa, para sintetizar las opiniones de los ingenieros de una fábrica, cuando discutían problemas de calidad.

Se usa para:

- Visualizar, en equipo, las causas principales y secundarias de un problema; ampliar la visión de las posibles causas de un problema, enriqueciendo su análisis y la identificación de soluciones.
- Analizar procesos en búsqueda de mejoras.
- Conduce a modificar procedimientos, métodos, costumbres, actitudes o hábitos, con soluciones - muchas veces - sencillas y baratas.
- Educa sobre la comprensión de un problema.
- Sirve de guía objetiva para la discusión y la motiva.
- Muestra el nivel de conocimientos técnicos que existe en la empresa sobre un determinado problema.
- Prevé los problemas y ayuda a controlarlos, no sólo al final, sino durante cada etapa del proceso.

Para su construcción se sugieren los siguientes pasos:

- Se Establece claramente el problema (efecto) que va a ser analizado.

- Se diseña una flecha horizontal apuntando a la derecha y escriba el problema al interior de un rectángulo localizado en la punta de la flecha.



FIGURA 2.5 DISEÑO DIAGRAMA CAUSA EFECTO

- Se Hace una "Lluvia de ideas" para identificar el mayor número posible de causas que pueda estar contribuyendo para generar el problema, preguntando "¿Por qué está sucediendo?".
- Se agrupa las causas en categorías.

Una forma muy utilizada de agrupamiento es la que se conoce como 4M: máquina, mano de obra, método y materiales. Para comprender mejor el problema, busque las sub causas o haga otros diagramas de causa y efecto para cada una de las causas encontradas.

Escriba cada categoría dentro de los rectángulos paralelos a la flecha principal. Los rectángulos



quedarán entonces, unidos por líneas inclinadas que convergen hacia la flecha principal.

Se pueden añadir las causas y subcausas de cada categoría a lo largo de su línea inclinada, si es necesario.

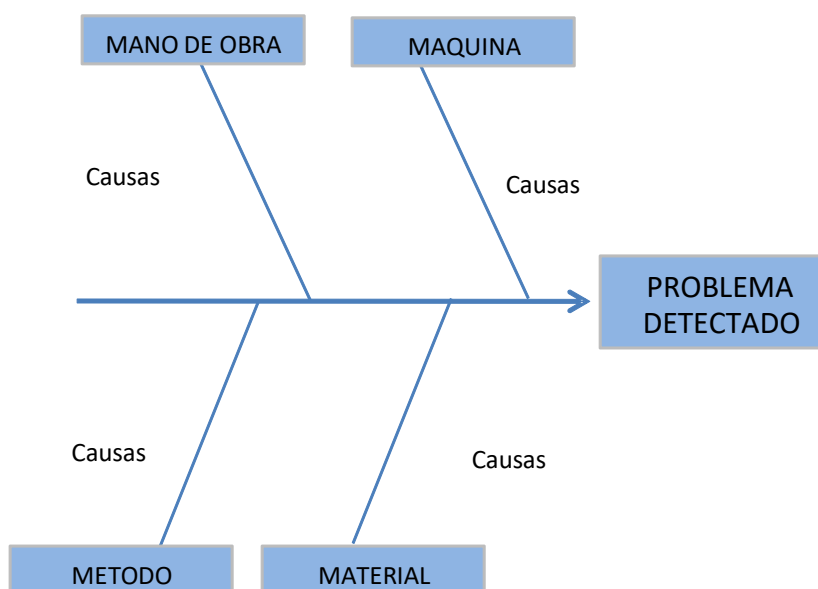


FIGURA 2.6 EJEMPLO DE DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO

Desarrollo de las estrategias.- En esta etapa se define la misión, visión de la empresa, se realiza el análisis FODA las oportunidades y amenazas que ofrece el entorno, se definen las fortalezas y debilidades, se establecen los objetivos a largo plazo y se elaboran las estrategias que se seguirán.

Implementación de las estrategias.- Para la implementación la empresa debe establecer objetivos, crear políticas, mantener motivados a los empleados y asignar los recursos necesarios que permitan la ejecución de las estrategias formuladas.

Evaluación y control de las estrategias.- Esta etapa permite redefinir las metas y la estrategia.



FIGURA 2.7 PROCESO DE PLANEACIÓN

### 2.2.2 Análisis Foda

El Análisis "FODA", también conocido como Matriz ó Análisis "DOFA", es una metodología de estudio de la situación competitiva de una empresa en su mercado (situación externa) y de las características internas (situación interna) de la misma, a efectos de determinar sus Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.

Este recurso fue creado a principios de la década de los setenta y su objetivo es determinar las ventajas competitivas de la empresa bajo análisis y la estrategia genérica a emplear por la misma que más le convenga en función de sus características propias y de las del mercado en que se mueve de tal manera que es necesario un análisis externo e interno.

Análisis Externo: desde un punto de vista político, Legal, social y tecnológico se fijan las oportunidades y amenazas que el contexto puede presentarle a una organización.

- Oportunidades.- Son situaciones que favorecen a la empresa en la consecución de un propósito

establecido. Son circunstancias que ayudan a la cristalización de una ventaja competitiva.

- Amenazas.- Presiones externas que impiden la consecución de los objetivos propuestos.

Análisis Interno: la disponibilidad de recursos de capital, personal, activos, calidad de producto, estructura interna y de mercado, percepción de los consumidores, entre otros, para realizarlo se pueden aplicar diferentes técnicas para identificar qué permite a la organización generar una ventaja competitiva.

Este análisis permitirá fijar:

- Fortalezas.- Son valores, capacidades o conocimientos que una empresa posee en grado superior al promedio, y por ende permite que la empresa se destaque ante la competencia.
- Debilidades.- Son valores, capacidades o conocimientos que una empresa posee en grado inferior al promedio, convirtiéndose en obstáculos para la consecución de los objetivos.

### **Estrategias derivadas del análisis FODA**

Tras el análisis de la matriz FODA, se habrán identificado las cuatro principales estrategias:

– Estrategia DA (Supervivencia)

Se minimizan las debilidades y amenazas; estrategias para enfrentar a las amenazas externas fortaleciendo las debilidades internas.

– Estrategia DO (Adaptativas)

Se minimizan las debilidades y se maximizan las oportunidades buscando aprovechar las oportunidades del mercado minimizando las debilidades para sacar el máximo provecho.

– Estrategia FA (Defensivas)

Se maximizan las fortalezas para hacer frente a las amenazas permitiendo afrontar de mejor manera lo que se presenta en el medio externo.

– Estrategia FO (Ofensivas)

Se maximiza las fortalezas y las oportunidades; las fortalezas con el fin de sacar la máxima ventaja

posible de las oportunidades existentes en el mercado, explotándolas para hacer frente a las amenazas.

### **2.2.3 Modelo de las 5 Fuerzas**

El modelo de las cinco fuerzas es un modelo estratégico elaborado por el economista y profesor Michael Porter de la Harvard Business School Michael Porter en 1979.

Las 5 Fuerzas de Porter permiten analizar cualquier industria en términos de rentabilidad. Para Porter la rivalidad entre los competidores es el resultado de la combinación de cuatro fuerzas o elementos:

- Poder de negociación de los Compradores o Clientes
- Poder de negociación de los Proveedores o Vendedores
- Amenaza de nuevos entrantes
- Amenaza de productos sustitutivos
- Rivalidad entre los competidores

El modelo de las Cinco Fuerzas de Porter propone un modelo de reflexión estratégica sistemática para determinar la rentabilidad de un sector, normalmente con el fin de evaluar el valor y la proyección futura de empresas o unidades de negocio que operan en dicho sector.

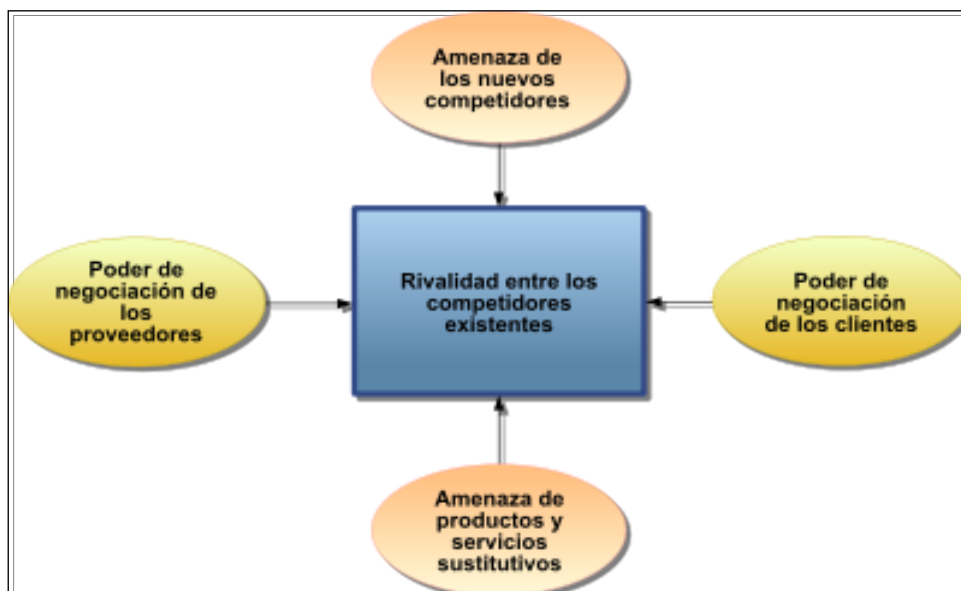


FIGURA 2.8 MODELO DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER

### 2.3 Perspectivas Estratégicas

El Balanced Scorecard intenta superar las limitaciones de la empresa de gestionar solo con indicadores financieros

buscando crear valor en las inversiones en clientes, proveedores, empleados, tecnología e innovación.

Se proporciona un marco para que la estrategia utilizada cree valor desde cuatro perspectivas diferentes:

1. Financiera
2. Cliente
3. Proceso interno
4. Aprendizaje y crecimiento.

### **2.3.1 Objetivos Estratégicos**

Los objetivos estratégicos son el vehículo principal para articular el mapa estratégico y concretar de este modo la estrategia. Crean la estructura del mapa y deben de expresar con claridad la estrategia.

La derivación de objetivos en el mapa debe apoyarse en su carácter estratégico y no deben ser confundidos con objetivos operativos ni con iniciativas estratégicas.



### 2.3.2 Clientes

La estrategia para crear valor y diferenciación desde la perspectiva del cliente, identificando segmentos de clientes y mercado en los cuales se desea competir. La propuesta de valor apunta a orientarse a ciertos clientes, es decir, tiene cierto mercado objetivo (también conocido como Target de mercado, o segmento objetivo).

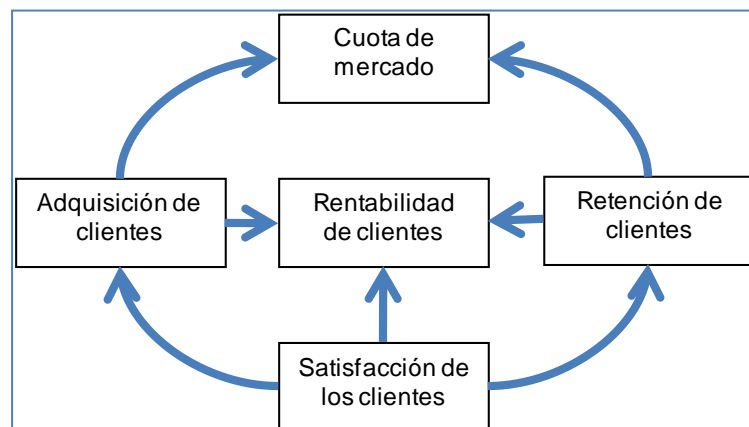


FIGURA 2.9 PERSPECTIVA DEL CLIENTE

### 2.3.3 Financiera

Es la estrategia del crecimiento, la rentabilidad y el riesgo vista desde la perspectiva del accionista.

#### **2.3.4 Procesos**

Las prioridades estratégicas de distintos procesos que crean satisfacción en los clientes y accionistas es que la naturaleza de la propuesta de valor determina el tipo de proceso interno en el que hay que enfocarse.

- Proceso de gestión de las operaciones
- Proceso de gestión de clientes
- Proceso de Innovación
- Proceso social y regulatorio

#### **2.3.5 Desarrollo y Talento Humano**

Las estrategias de la empresa para poder identificar cuáles deben ser las habilidades y la información que cada uno de sus miembros debe tener para alcanzar los objetivos de las perspectivas de procesos y de clientes.

## **2.4 Alineamiento organizacional y Mapa Estratégico**

Las empresas se pueden asemejar a embarcaciones. Un equipo ganador remarará siguiendo una sincronización donde cada remero realiza su esfuerzo de manera consistente con el de los demás siguiendo siempre el ritmo marcado por el timonel quién será el responsable del curso de la acción. Al igual que con las embarcaciones las empresas pueden tener buenas unidades de negocio, ejecutivos con buena preparación pero sin coordinación entre los diferentes departamentos.

Para evitar este inconveniente se han identificado cinco grupos de gestión claves para una implantación exitosa:

### **1. Liderazgo para movilizar el cambio**

- Se identifican tres fases para que el cambio sea exitoso: la movilización estableciendo un sentido de urgencia; la creación de un equipo que sirva de guía en el proceso y el desarrollo de una visión y estrategia.

- Los directivos buscan crear objetivos elásticos para que la organización no se vuelva complaciente al alcanzarlos utilizando el Balanced scorecard para proyectar el ideal o la visión de una situación futura que es drásticamente mejor a la actual haciendo que la necesidad de cambiar sea obvia para todos.
- Las estrategias deben cambiar, evolucionar continuamente, para reflejar los cambios que hay en las oportunidades y amenazas.

## 2. Traducir la estrategia en términos operativos

Una estrategia desarrollada a través del Balanced Scorecard puede:

- Descongelar capacidades y activos de la organización al involucrar a todos.
- Provee la receta para una correcta combinación de ingredientes.
- Permite describir y comunicar una estrategia en una forma coherente y clara.
- Hay tantas formas de descubrir una estrategia como teoría y metodología que se relacione con la misma.

- Proporciona una herramienta para crear valor para los dueños, ejecutivos o accionistas a partir de activos intangibles.
- Permite medir la gestión (los mapas estratégicos y los cuadros de mando) en una economía basada en el conocimiento.

### 3. Alinear la organización para la creación de sinergias

Para que haya sinergia en una organización, la suma de sus partes y las personas, deben estar conectadas e integradas.

### 4. Generación del sentido de responsabilidad estratégica

- Los empleados deben sentir que su gestión contribuye al éxito de la empresa. No se puede aplicar una estrategia sin que las personas involucradas no la conozcan. Personas pueden identificar áreas para mejorar que están fuera de su responsabilidad funcional.
- Se vincula la compensación por incentivos al Balanced Score Card en un sistema basado en equipos para recompensar resultados, de esta

manera la estrategia se transforma en el trabajo diario.

- Las empresas hacen esfuerzos para formar a los empleados en todos los niveles de la organización y empaparlos de todos los componentes estratégicos.
- Los empleados aportan con ideas en áreas fuera de su responsabilidad funcional.
- Se vincula un sistema de compensación por incentivos a equipos según los indicadores estratégicos, esto aumenta su interés y demandan mayor conocimiento e información sobre los indicadores.

#### 5. Transformar la gestión estratégica en un proceso continuo

- Las organizaciones basadas en la estrategia aumentan la regularidad de las reuniones integran las reuniones normales (financieras, operacionales) con las estratégicas en un proceso continuo.
- Se diseñan sistemas de información a la par de las reuniones donde, en algunos casos, la información que se genera está al alcance de todos.

- Los directivos aprovechan las ideas y conocimientos que genera la información para adaptar sus estrategias a cada momento.



FIGURA 2.10 IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA

## 2.5 Matriz de control

Esta herramienta juega un rol protagónico dentro de la Planificación Estratégica, siendo una de sus piezas claves. En el libro “El alza y caída de la planificación estratégica”, el autor Henry Mintzberg cita una encuesta de consultores conducida por Walter Kiechel de la revista Fortune que concluye que “solo el 10 % de todas las estrategias son

implementadas de manera exitosa". Para evitar este problema, las organizaciones deben desarrollar nuevas capacidades como la ejecución; en este sentido, la matriz de control del BSC logra una ejecución exitosa de la estrategia. Para una ejecución exitosa será necesario el alineamiento que se expresa en la matriz de impacto estratégico. Su implementación se constituye como el mayor aporte del BSC al ayudar a comprender la coherencia entre los objetivos estratégicos y la manera de cómo se los alcanza.

### **Construcción de la matriz de impacto estratégico**

En la construcción de la matriz de impacto estratégico se deben definir los siguientes elementos:

- Objetivos estratégicos
- Indicadores
- Metas
- Iniciativas o programas de acción
- Definición de responsabilidades
- Plazos



## **2.6 Toma de decisiones basados en el Sistema de Control de Gestión**

La finalidad última de todo sistema de control de gestión es convertirse en una herramienta útil para la toma de decisiones con el objetivo de optimizar los procesos, alcanzar los objetivos estratégicos y garantizar una rentabilidad a lo largo del tiempo.

Para lograr que la toma de decisiones de la empresa tenga como respaldo datos válidos se necesita:

- Información suministrada fiel, objetiva y en el momento oportuno.
- Información completa, que considere aspectos internos y externos y todas las perspectivas posibles según los departamentos.

Al diseñarse un BSC no todos los objetivos son alcanzados en forma simultánea, sino que ocurrirán en forma secuencial haciendo del tiempo una variable crítica. Puede darse el caso que, dependiendo del período de análisis, algunos indicadores empeoren al principio para luego efectivamente mostrar mejoras en su desempeño.

# **CAPÍTULO 3**

## **3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

### **3.1. Información General de la Empresa**

#### **3.1.1. Actividad Económica**

La actividad principal de la empresa es la fabricación de puertas, jambas, batientes, closets, anaqueles de cocina, muebles de baño y todo lo relacionado con madera y materiales afines.

Actualmente se está incursionando en la exportación de madera aserrada y productos elaborados de madera.

La compañía se encuentra en etapa de crecimiento puesto que hasta hace un año y medio aproximadamente, se

enfocaba solo en satisfacer el mercado local con sus productos; actualmente se está comenzando a exportar madera seca aserrada de diferentes especies como primer paso, para luego hacerlo con productos terminados de mayor valor agregado.

### **Descripción de las instalaciones**

Las instalaciones constan de 2 edificaciones de 4,500 m<sup>2</sup> y 6,500 m<sup>2</sup> cada una aproximadamente, situadas diagonalmente y separadas por una calle vehicular.

La primera edificación consta de 4 galpones de distinto tamaño y es donde se encuentran las áreas de Modulación, lijado-pre-acabado, acabado-laqueado y bodega de producto terminado.

La segunda edificación tiene 3 galpones, 2 galpones grandes y 1 mediano; en el galpón mediano se encuentra el área de aserrado, en el primer galpón grande se encuentra el área de secado, enchapado y prensado, el segundo galpón grande es el área de maquinado en general de la madera ya seca.

### **3.1.2. Misión y Visión de la Empresa**

La empresa no cuenta actualmente con una misión y visión las cuales son herramientas fundamentales para una organización y constituyen una guía, una vez elaborada, para todo el personal alineándolo a trabajar y a esforzarse en objetivos comunes.

### 3.1.3. Estructura Organizacional

La empresa cuenta con la siguiente estructura organizacional:

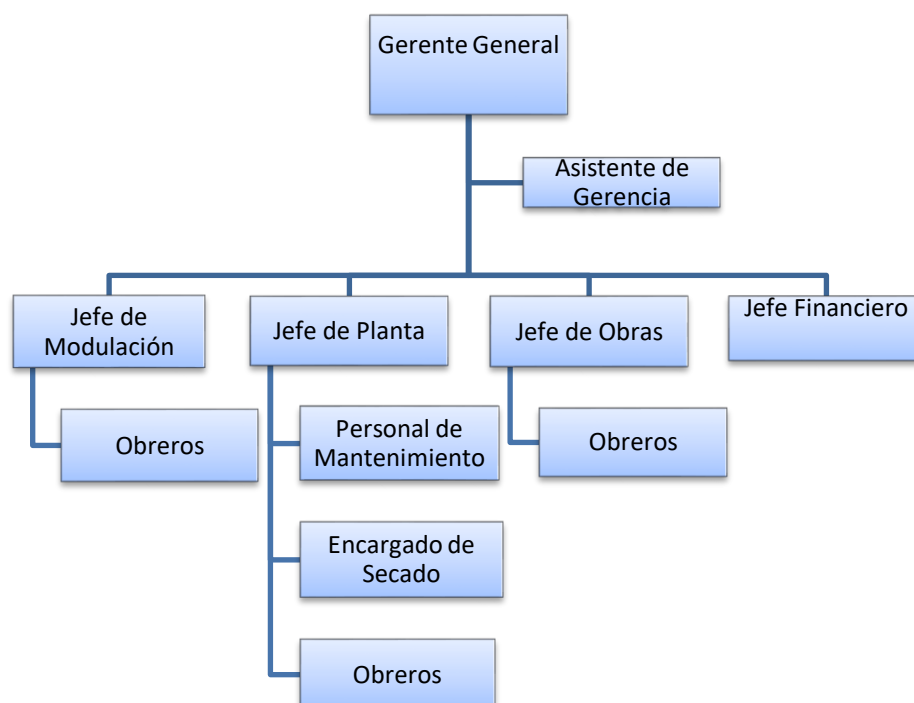


FIGURA 3.1 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

### 3.1.4. Análisis de Fuerza Laboral

La empresa cuenta con aproximadamente 72 empleados distribuidos en las diferentes áreas y procesos de la siguiente manera: 20 pertenecen a los procesos de aserrado-secado-maquinado, 16 a los procesos de lijado - pre-acabado, 8 a laqueado-acabado final ,10 en modulación, 10 en instalación-retoque, 6 administrativos, 1 conserje y 1 chofer.

La jornada laboral es de 8 horas diarias y empieza a las 08h00. En el área administrativa laboran 3 mujeres, todos los demás trabajadores son de sexo masculino.

TABLA 1 DISTRIBUCIÓN POR ÁREAS DEL PERSONAL

AREA	CANTIDAD
Administrativa	6
Re-aserrado-secad-maquinado	20
Lijado – pre acabado	16
Laqueado – acabado final	8
Modulación	10
Instalación-retoque	10
Conserje	2
Chofer	1

### 3.1.5. Descripción del producto y principales procesos críticos de manufactura

#### Producto

Se fabrican puertas, batientes, jambas, closets, anaqueles de cocina, molduras, etc. Se ofrece también servicio de aserrado y secado de madera a personas naturales y empresas que así lo requieran.

Las consideraciones físicas y mecánicas de la materia prima, así como las técnicas, que se refieren al tipo y manejo de los equipos escogidos son aspectos fundamentales, por eso a continuación se descubren los conceptos asociados a la madera en planta y fuera de ella.



FIGURA 3.2 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL TRONCO DE ÁRBOL: A) CORTEZA, B) LIBER, C) CÁMBIUM, D) ALBURA, E) DURAMEN, F) MÉDULA O CORAZÓN

La madera, componente del tronco de los árboles que tiene como función el sostén de la planta y el transporte de alimentos para el crecimiento de éstos, lo que le da características de porosidad y gran resistencia mecánica.

Dicha sección de los árboles está constituida por varias partes:

- La Corteza, o capa protectora externa, conformada por tejidos muertos que protege la planta de agentes externos y evita la evaporación del agua del tronco.
- El Cámbium o tejido regenerador –ubicado entre la corteza y la albura– y que produce la corteza hacia fuera y la madera hacia adentro.
- El Sámago o la albura, parte viva de la madera, ubicada entre el duramen y el cámbium de consistencia más blanda y más joven que el duramen y seca más rápido.
- El Duramen (madera de corazón) o parte interna del tronco con-formado generalmente de tejido muerto –más oscura que la albura y de secamiento más lento– y cuya delimitación puede ser muy difícil de determinar en ocasiones.

- Médula, o núcleo central, madera dura, irregular, que tiende a secar con defectos al igual que la madera cercana al mismo y que a veces puede ser también, extremadamente blanda y parecerse al corcho.

Así también en el procesamiento de la madera se tiene los siguientes conceptos:

- Gradiente de Secado (GS), expresa la relación de la humedad real de la madera con el equilibrio higroscópico y es un factor adimensional.
- Humedad relativa (%): La humedad relativa refleja el grado de saturación de aire con agua.
- Punto de Saturación de la Fibra (PSF), en la mayoría de especies de madera el valor promedio es de 28% de contenido de humedad.
- Tally, Es el bulto de madera entrabillado con tablones o tablas de anchos uniformes o variables pero de un mismo espesor, largo y especie.
- Equilibrio higroscópico: Es la humedad a la cual la madera se ajusta si el tiempo de adaptación higroscópico es suficiente.



### Descripción del proceso

La transformación de la madera en bruto hasta los diferentes productos terminados pasa por tres macro-procesos (ver Anexo 1) que son los que van definiendo en cada una de sus etapas la calidad y confiabilidad de los mismos en su utilización final; estos macro-procesos son el re-aserrado, secado y maquinado, los cuales se describen a continuación.

**Re- aserrado.-** Proceso mediante el cual la madera que llega en bloques es dimensionada en su espesor produciendo tablas o tablones de diferentes medidas en función del producto final.

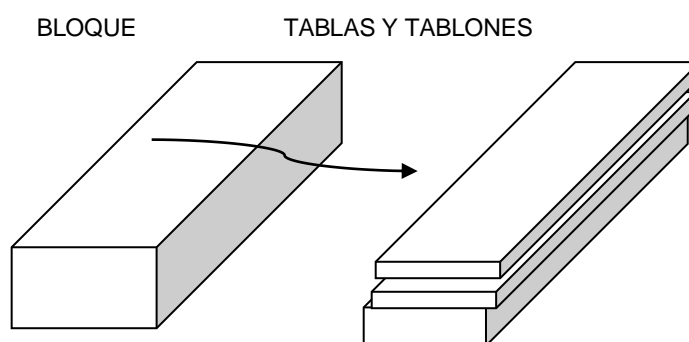


FIGURA 3.3 PROCESO DE RE-ASERRADO

Al cortar debe considerarse la especie de la madera añadiendo a esta la tolerancia adecuada considerando sus coeficientes de

contracción tangencial y radial y los procesos posteriores a los que va a estar sometida.

## **SECADO**

Es el más importante y crítico de los macro-procesos y consiste en extraer de forma artificial el agua contenida en las paredes y cavidades celulares de la madera.

El secado artificial propiamente dicho se lo realiza a temperaturas que varían entre 45 °C y 85 °C y se lleva a cabo dentro de cuartos llamados cámaras u hornos, para calentar estas cámaras se utilizan diversas fuentes térmicas siendo las más comunes el vapor de agua, el agua caliente, los calentadores o quemadores a base de combustibles derivados del petróleo y la energía eléctrica mediante resistencias.

El secado se realiza siguiendo un programa previamente establecido, con etapas climáticas progresivamente más secas y cálidas. El control de las condiciones climáticas se efectúa mediante termómetros de bulbo húmedo y seco (psicómetros) y sensores del equilibrio del contenido de humedad que permiten por una parte conocer la temperatura y humedad relativa del

aire dentro de la cámara y, por otra, mantener mediante controles automáticos las condiciones ambientales deseables.

Para secar la madera es de suma importancia controlar permanentemente los siguientes factores de influencia:

- Temperatura de secado (°C): En la fase inicial, hasta desecar la madera al punto de saturación de la fibra, se mantiene la temperatura entre 45 °C y 60 °C, en la última etapa de secado con la fase de acondicionamiento es posible incrementar la temperatura hasta 85 °C, para luego bajar a una temperatura de 40 °C en la fase de enfriamiento.
- Humedad relativa (%): La humedad relativa refleja el grado de saturación de aire con agua.

$$\text{Humedad relativa del aire} = \frac{\text{Cantidad de agua real (g/m}^3\text{)}}{\text{Capacidad absorción máx. (g/m}^3\text{)}}$$

- Equilibrio higroscópico: Es la humedad a la cual la madera se ajusta si el tiempo de adaptación higroscópico es suficiente.
- Gradiente de secado (GS): El gradiente de secado expresa la relación de la humedad real de la madera con el equilibrio higroscópico y es un factor adimensional.

La calidad del secado depende especialmente de la magnitud del GS, cuando es demasiado grande el secado se realiza de forma forzada con las respectivas consecuencias de posibles daños de secado como rajaduras, torceduras y el encostramiento. En caso contrario cuando el GS es demasiado pequeño el proceso de secado es muy lento y existe peligro de ataques de hongos.

El GS se determina en dependencia de los siguientes factores:

- a) La clase de madera
- b) Estado de secado
- c) La temperatura de secado
- d) El espesor de la madera
- e) La calidad deseada de secado

El gradiente de secado en maderas frondosas es entre 1,3 y 2,5 mientras que en maderas coníferas el GS es de 1,8 hasta 3. El GS óptimo se determina para cada madera de forma empírica.

El GS se toma en cuenta a partir de que la madera se encuentra bajo el punto de saturación de la fibra (PSF), siendo

este valor promedio del 28% para las diferentes especies de madera.

El proceso de secado consta esencialmente de 3 diferentes etapas que son:

I. Periodo de calentamiento

Se calienta la madera a la temperatura de secado según su CH% inicial y su especie, el tiempo de esta etapa depende de la potencia del sistema de calefacción instalado. Es de vital importancia que en esta fase de calentamiento la madera no comience a desecarse sino más bien que se humedezcan las partes exteriores para que las células encostradas vuelvan a ablandarse y la extracción sea posible.

II. Periodo de secado

Se subdivide en 2 etapas:

- El periodo de secado hasta el punto de saturación de la fibra PSF ( $t_1$ ).
- El periodo de secado desde el PSF hasta la humedad final ( $t_2$ ).

El tiempo  $t_1$  solamente existe, cuando la madera tiene un contenido de humedad superior al PSF.

Hay que determinar el tiempo necesario de secado para cada una de las dos fases individualmente, porque solamente en el tiempo de secado hasta el punto de saturación de la fibra (PSF) se considera una seguridad del 10%.

En el periodo de secado del PSF hasta la humedad final ( $t_2$ ) generalmente se eleva la temperatura de secado, lo que implica a su vez una reducción del tiempo necesario.

### III. Periodo de tratamiento posterior

El periodo de tratamiento posterior consta de una fase de acondicionamiento y de una fase de enfriamiento.

En la fase de acondicionamiento se uniforma la humedad dentro de la madera secada porque las partes exteriores se han desecado más que su parte interior por lo que el objetivo de la fase de acondicionamiento es igualar estas diferencias de humedad final deseada.

Con la fase de enfriamiento termina el proceso de secado, se desconecta el sistema de calefacción y se abre ligeramente la puerta posterior para el intercambio de aire caliente con el frío.



FIGURA 3.4 CÁMARA DE SECADO

### **MAQUINADO**

Este macro-proceso se lo realiza con la madera seca y estabilizada y consta de varios sub-procesos que se los efectúa en función del producto final que se desea obtener.

Estos sub-procesos se describen a continuación:

- Canteado.- Este proceso, ejecutado mediante cuchillas de corte montadas en el trompo de la máquina, consiste

en enderezar la cara, el canto o ambas partes de una tabla o tablón para obtener una pieza recta; esto es indispensable en ciertos productos como puertas, batientes, etc.



FIGURA 3.5 PROCESO DE CANTEADO

- Cepillado.- Consiste en devastar una fina capa en la cara de una pieza de madera, por lo general se cepilla de 1 a 3 mm en cada pasada. Este proceso sirve para dimensionar el espesor de la madera y es ejecutado con cuchillas de corte montadas en el trompo de la máquina.





FIGURA 3.6 PROCESO DE CEPILLADO

- Tireado.- Consiste en realizar uno o varios cortes a una pieza de madera en sentido longitudinal obteniendo tiras o listones o definiendo el ancho de una tabla. Este proceso sirve para dimensionar el ancho de la madera y se lo ejecuta con sierras circulares.



FIGURA 3.7 PROCESO DE TIREADO

- Moldurado.- Consiste en dar una forma particular a una pieza de madera que se maquina mediante la utilización de cabezales con fresas o cuchillas que giran a 12000 RPM resultando ser este el proceso más complejo del maquinado puesto que las medidas finales del producto deben ser lo más exactas posibles manejando tolerancias de decimas de milímetros. Este proceso se lo efectúa en dirección longitudinal siguiendo el sentido de la fibra y sirve para dimensionar tanto el espesor como el ancho simultáneamente.



FIGURA 3.8 PROCESO DE MOLDURADO

- Despunte.- Consiste en efectuar cortes a una pieza de madera en sentido transversal en puntos definidos procurando eliminar defectos y rajaduras en puntas. Este

proceso sirve para dimensionar el largo de la madera y se lo ejecuta con una sierra circular.



FIGURA 3.9 PROCESO DE DESPUNTE

- Clasificación.- Consiste en calificar y clasificar los productos de acuerdo a los estándares requeridos por los clientes, este proceso se lo realiza en forma manual y generalmente siguiendo las normas de la NHLA (National Hardwood Lumber Association).



FIGURA 3.10 PROCESO DE CLASIFICACIÓN

- Empaque.- Consiste en colocar a los productos de manera ordenada y programada según las necesidades de transportación y las cantidades del pedido ya sean en pallets, bases, cajas, bultos plastificados, etc. Este proceso sirve para proteger el producto de agentes externos y para efectuar un manipuleo ágil y seguro.



FIGURA 3.11 PROCESO DE EMPAQUE

### **3.2. Descripción de los principales problemas encontrados**

En esta etapa de crecimiento se detectaron problemas como secado irregular, dificultad para alcanzar el CH% final deseado, calidad deficiente de la materia prima entregada por los proveedores, máquinas no permiten continuidad en los procesos por desperfectos o

fallas inesperadas, herramientas deficientemente afiladas, porcentaje de rechazo del 19% en la clasificación para exportación.

De estos problemas los más relevantes son:

- Secado irregular (mucha diferencia en ch% final deseado)
- Herramientas deficientemente afiladas
- Madera rechazada en la clasificación para exportación por calidad
- Desperfecto de máquinas

Para analizar los problemas más frecuentes y relevantes se valoran a las pérdidas por hornada y se procede a elaborar el Diagrama de Pareto para encontrar el impacto de cada una.

TABLA 2 DIAGRAMA DE PARETO DE LOS PROBLEMAS ENCONTRADOS

DIAGRAMA DE PARETO			
CAUSA	NOMBRE DE LA CAUSA	DÓLARES DE PERDIDA	OBSERVACION
A	Secado Irregular de la madera	3000	Por penalizacion con CH% del 25% o mas
B	Herramientas deficientemente afiladas	822	Por retraso de 2 dias en proceso
C	Madera rechazada en clasificacion por calidad	1406	Se deja de ganar con el 19% de rechazo
D	Desperfecto de Máquinas	410	Por retraso de 1 dias en proceso

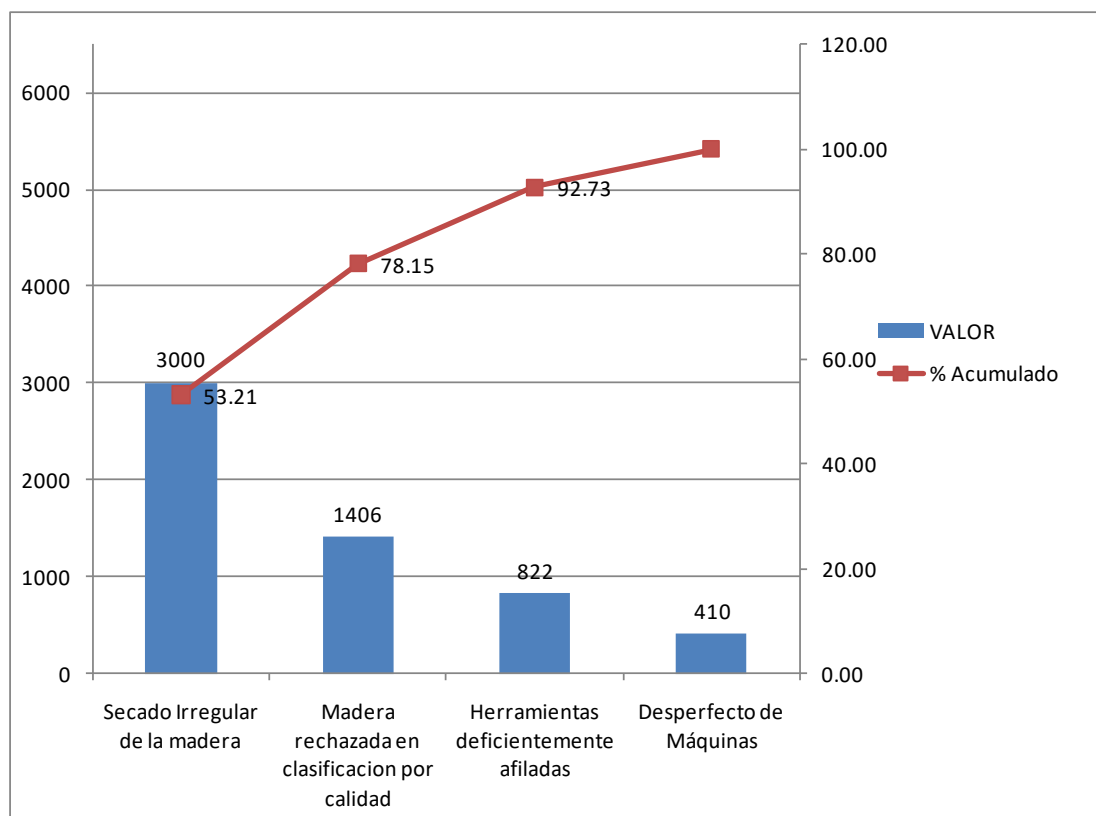


FIGURA 3.12 DIAGRAMA DE PARETO DE LOS PROBLEMAS ENCONTRADOS

Luego del análisis se puede observar que la causa A, secado irregular, y la causa C, madera rechazada en clasificación por calidad, son las que se deben enfocar porque son las que mayor incidencia tienen.

### 3.3. Determinación de la causa raíz

Luego de determinar los dos problemas que tienen mayor incidencia se utiliza el diagrama causa y efecto para cada uno de los problemas. De las causas encontradas para cada problema se utiliza la técnica de los 5 porque para determinar la causa raíz del problema.

### Análisis de la Causa A (secado irregular)

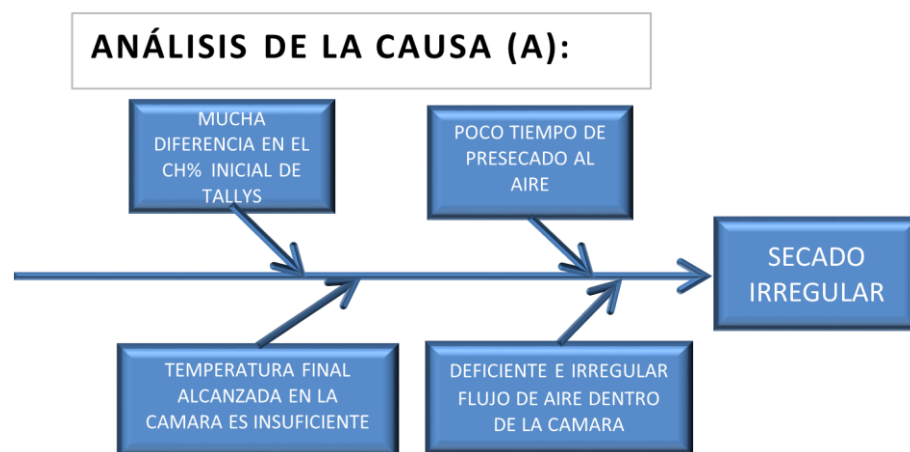


FIGURA 3.13 ANÁLISIS DE LA CAUSA A

- Causa 1 (Mucha diferencia en el CH% inicial de Tallys)

1.- ¿Por qué existe mucha diferencia en el CH% (contenido de humedad) inicial de diferentes tallys?

- Porque no se mide esta diferencia al entrar los tallys al secador.

2.- ¿Por qué no se mide esta diferencia al entrar los tallys al secador?

- Porque no se ha establecido ningún valor como condición de ingreso al secador.

3.- ¿Por qué no se ha establecido ningún valor como condición de ingreso al secador?

- Porque no se ha especificado el parámetro máximo de diferencia para el ingreso.

4.- ¿Por qué no se ha especificado el parámetro máximo de diferencia para el ingreso?

- Porque no existe un sistema de control y procedimiento que permita establecer que tallys entran o no en una hornada.

- Causa 2 (Poco tiempo de presecado al aire)

1.- ¿Por qué se da poco tiempo de pre-secado al aire?

- Porque no se ha especificado un valor de CH% para ingresar la madera a la cámara.

2.- ¿Por qué no se ha especificado un valor de CH% para ingresar la madera a la cámara?



- Porque no se ha especificado ningún parámetro para su ingreso.

3.- ¿Por qué no se ha especificado ningún parámetro para su ingreso?

- Porque nadie ha establecido el parámetro adecuado.

4.- ¿Por qué nadie ha establecido el parámetro adecuado?

- Porque no existe un sistema de control y procedimiento que permitan establecer cual es el rango de CH% para ingreso a la cámara.

- Causa 3 (Temperatura final alcanzada insuficiente)

1.- ¿Por qué la temperatura final alcanzada en la cámara es insuficiente?

- Porque en el sistema de secado por deshumidificación la temperatura máxima alcanzada es de 60 °C .

2.- ¿Por qué en el sistema de secado por deshumidificación la temperatura máxima alcanzada es de 60 °C?

- Porque llega a esa temperatura con el sistema de intercambiadores de calor existente.

3.- ¿Por qué llega a esa temperatura con el sistema de intercambiadores de calor existente?

- Porque no se ha repotenciado el sistema de intercambiadores de calor para transferir mas temperatura.

4.- ¿Por qué no se ha repotenciado el sistema de intercambiadores de calor para transferir más temperatura?

- Porque no hay un sistema de control que haga notar esta falencia y se tomen los correctivos necesarios.

- Causa 4 (Flujo deficiente e irregular de aire dentro de la cámara)

1.- ¿Por qué es deficiente e irregular el flujo de aire dentro de la cámara de secado?

- Porque no se colocan tallys de los mismos espesores y alturas en la dirección del flujo.

2.- ¿Por qué no se colocan tallys de los mismos espesores y alturas en la dirección del flujo?

- Porque no se ha especificado una norma o procedimiento a seguir.

3.- ¿Por qué no se ha especificado una norma o procedimiento a seguir?

- Porque nadie ha establecido parámetros de cómo se debe cargar correctamente la cámara de secado.

4.- ¿Por qué nadie ha establecido parámetros de cómo se debe cargar correctamente la cámara de secado?

- Porque no hay un sistema de control que permita cargarlo basado en esos parámetros.

**Análisis de la Causa C (madera rechazada en clasificación por calidad)**

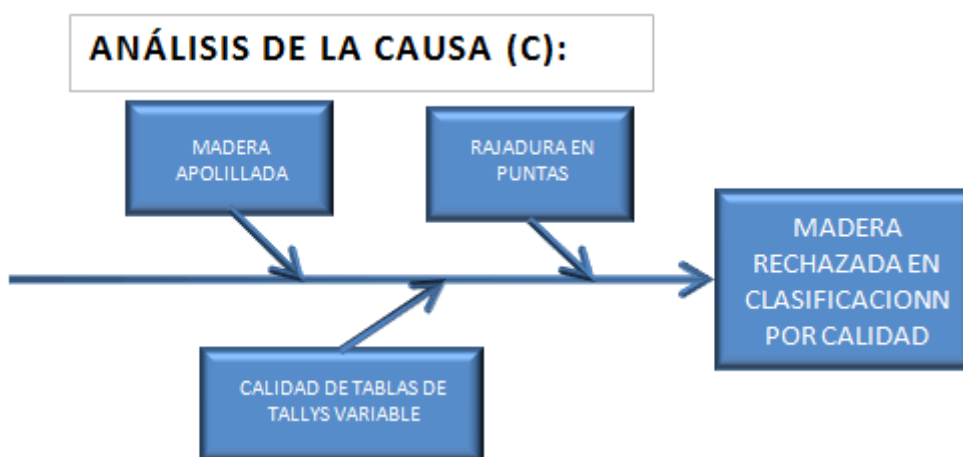


FIGURA 3.14 ANÁLISIS DE LA CAUSA C

- Causa 1 (Madera apolillada)

1.- ¿Por qué la madera está apolillada?

- Porque llega y es entregada así en la fábrica por los proveedores.

2.- ¿Por qué llega y es entregada así en la fábrica por los proveedores?

- Porque no recibe un tratamiento de curado contra hongos y polilla luego del corte en la montaña.

3.- ¿Por qué no recibe un tratamiento de curado contra hongos y polilla luego del corte en la montaña?

- Porque no se ha exigido esta medida de protección a los proveedores.

4.- ¿Por qué no se ha exigido esta medida de protección a los proveedores?

- Porque nadie ha establecido el producto a usar ni su dosificación.

5.- ¿Por qué nadie ha establecido el producto a usar ni su dosificación?

- Porque no existe un sistema de control y un manual de procedimientos por parte de los proveedores para curar la madera.

- Causa 2 (Rajadura en puntas)

1.- ¿Por qué están las puntas rajadas a la salida del secador?

- Porque ya entraron rajadas al horno de secado.

2.- ¿Por qué ya entraron rajadas al horno de secado?

- Porque en el patio de pre-secado se rajan al secarse al aire.

3.- ¿Por qué en el patio de pre-secado se rajan al secarse al aire?

- Porque no tienen la debida protección que impida la rajadura.

4.- ¿Por qué no tienen la debida protección que impida la rajadura?

- Porque no se ha establecido el procedimiento a seguir ni el producto a usar.

5.- ¿Por qué no se ha establecido el procedimiento a seguir ni el producto a usar?

- Porque la empresa no tiene un sistema de control de gestión que permita hacerlo.

- Causa 3 (Calidad de tallys variable)

1.- ¿Por qué las tablas de un mismo tally son de distinta calidad?

- Porque el tally se arma sin distinción de calidad.

2.- ¿Por qué el tally se arma sin distinción de calidad?

- Porque no se ha especificado armar los tallys por calidad.

3.- ¿Por qué no se ha especificado armar los tallys por calidad

- Porque nadie ha establecido armar los tallys según su calidad.

4.- ¿Por qué nadie ha establecido armar los tallys según su calidad?

- Porque no existe un sistema de control de gestión con indicadores que monitoreen el correcto armado de tallys.

### **Identificación de causas raíz**

Luego del análisis realizado se encuentra las causas raíz de los dos problemas que mayor incidencia tienen en la planta, el secado irregular y el rechazo de madera por clasificación de calidad.

### Secado irregular



FIGURA 3.15 CAUSAS RAÍZ DEL SECADO IRREGULAR

### Madera rechazada en clasificación por calidad



FIGURA 3.16 CAUSAS RAÍZ MADERA RECHAZADA EN CLASIFICACIÓN POR CALIDAD

Se concluye que en el proceso de secado la empresa no cuenta con un sistema de control de parámetros y esto se soluciona con la implantación de indicadores de gestión utilizando BSC, junto con un comprometido liderazgo y control del éxito estratégico.



# **CAPÍTULO 4**

## **4. DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN**

### **4.1. Elaborar la planificación estratégica**

El proceso de elaboración de la estrategia se puede dividir en tres etapas: el desarrollo de la estrategia, su implementación y la evaluación y control.

Desarrollo de las estrategias: se elabora la misión, visión de la empresa, se identifican las oportunidades y amenazas que ofrece el entorno, se definen las fortalezas y debilidades, se establecen los objetivos a largo plazo y se elaboran las estrategias que se seguirán.

Implementación de las estrategias: Para la implementación se debe establecer objetivos, crear políticas, mantener motivados a los empleados y asignar los recursos necesarios que permitan la ejecución de las estrategias formuladas.

Evaluación y control de las estrategias: Esta etapa permite redefinir las metas y la estrategia.

- **Análisis FODA**

La causa raíz encontrada en el análisis del capítulo anterior sirven como base para realizar el análisis FODA. De esta manera se establecen las oportunidades y amenazas los principales hechos o eventos del ambiente que tiene o podrían tener alguna relación con la organización. De la disponibilidad de recursos que se tiene actualmente se establecen las fortalezas y debilidades.

TABLA 3. ANÁLISIS FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
1.- Mas de 20 años de experiencia en trabajos con madera 2.- Autofinanciamiento 3.- Recurso humano calificado y capacitado 4.- Excelente infraestructura productiva	1.- Demanda en aumento en Centro América y el Caribe 2.- Clientes requieren productos laqueados de mayor valor agregado 3.- Aumento del consumo interno para fabricación de muebles 4.- Apertura de nuevos mercados para exportación
DEBILIDADES	AMENAZAS
1.- Bajo nivel de control a los proveedores 2.- Procedimientos operativos no estandarizados 3.- Sistema de Secado por deshumidificación no es el más apropiado	1.- Materia prima cada vez más lejana y escasa 2.- Costos de producción más altos frente a países vecinos competidores 3.- Mercado local muy competitivo

### Identificación de los elementos por área

Luego del análisis se identifican las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que tiene la empresa.

#### Fortalezas:

- Experiencia del personal técnico en procesos con madera.
- Recurso humano calificado.
- Excelente infraestructura productiva.

#### Oportunidades:

- Ofrecer servicio de secado de madera.
- Dar servicio de maquinado a empresas balseras.

#### Debilidades

- Ausencia de manual de procedimientos.
- Procedimientos operativos no estandarizados.
- Sistema de secado por deshumidificación no es el más apropiado.

#### Amenazas:

- Interés de la competencia por el personal técnico.
- Conflicto con unidad de mantenimiento.

- **Estrategias derivadas del análisis FODA**

Luego de haber detectado las potenciales oportunidades y amenazas que afectan a la empresa y de verificar cuáles son las principales fortalezas y debilidades se plantean las siguientes preguntas:

¿Cómo potenciar las fortalezas para aprovechar mejor las oportunidades?

Estrategias Ofensivas FO:

- Repotenciación de Equipos.
- Dar un valor agregado a los clientes.

¿Cómo potenciar las fortalezas para hacer frente a las amenazas?

Estrategias Defensivas FA:

- Creación de planes y programas de motivación y apoyo al personal.
- Implementación del mantenimiento total productivo (TPM) en la empresa.

¿Cómo superar las debilidades para aprovechar las oportunidades?

Estrategias Adaptativas DO:

- Analizar presupuestos para adquirir e implementar sistemas de control.
- Implementación de instrumentos de control.
- Elaboración de manuales de procedimiento.

¿Cómo superar las debilidades para enfrentar las amenazas?

Estrategias de Supervivencia DA:

- Capacitar al personal y a los proveedores.

- Implementar un sistema de incentivos para los empleados.
  
- **Determinación de la Misión, Visión, valores y ventaja competitiva de la UEN (Área de Reaserrado – Secado - Maquinado)**

Del análisis FODA y la identificación de estrategias se elabora la Misión y Visión de nuestra Unidad Estratégica del Negocio, los valores y nuestra ventaja competitiva.

#### Misión

- *“Satisfacer las necesidades de productos en madera más exigentes de nuestros clientes, brindándoles excelencia en los productos y servicios que ofrecemos”.*

#### Visión

- *“Ser una empresa maderera, que elabore productos cuya calidad satisfaga las necesidades de nuestros clientes, afianzando nuestro perfil exportador al finalizar el 2011 con el objetivo de incorporar nuevos clientes, asegurando*

*la rentabilidad, la fuente de trabajo de nuestros colaboradores y respetando el medio ambiente”.*

### Valores

- Honestidad
- Responsabilidad

### Ventaja competitiva

- Trabajo en equipo, capacidad de respuesta y experiencia en proyectos con alto grado de complejidad a realizarse en cortos períodos de tiempo.
- **Determinación de la Misión, Visión, valores y ventaja competitiva de la planta.**

### Misión

- *“Velar por el cumplimiento de las metas de producción, asegurando la calidad de los productos y la eficiencia de los procesos”.*

### Visión

- *“Lograr estandarizar los procesos productivos para garantizar el cumplimiento de las especificaciones y parámetros requeridos por los clientes”.*

#### Ventaja Competitiva

- Personal con vasta experiencia trabajando la madera
  - Valores
  - Honestidad
  - Responsabilidad
- **Determinación de la Misión, Visión, valores y ventaja competitiva del área de secado**

#### Misión

- *“Garantizar calidad en el proceso de secado alcanzando el contenido de humedad (CH%) final deseado en el tiempo estimado”.*

#### Visión

- *“Alcanzar la estandarización en el proceso de secado al finalizar el primer semestre del 2011”.*



### Ventaja Competitiva

- Experiencia en diferentes sistemas de secado de madera.

### Valores

- Honestidad
- Responsabilidad

- **Determinación de los Macro Objetivos de la UEN**

La empresa objeto de estudio tiene como objetivo para el periodo 2010-2011

- Incrementar la rentabilidad de la empresa en 20% al finalizar el 2011.
- Aumentar la satisfacción de los clientes en 80%.

#### **4.2. Determinar indicadores de control del Sistema de Gestión.**

Para determinar los indicadores se realiza el análisis de la UEN en base a las cuatro perspectivas del Balanced Scorecard para determinar los objetivos, elaborar los mapas estratégicos y al final definir los indicadores que, teniendo al Balanced Scorecard como marco, se busca introducirlos en una cadena de relaciones que

conectará los resultados que se esperan de la estrategia con las causas que los harán posibles.

El mapa estratégico que se elabora describe el proceso de transformación de los activos intangibles en resultados que se puedan medir proporcionando a los directivos la información que les permita describir y gestionar la estrategia.

- **Elaboración del mapa estratégico de la UEN**

Para la elaboración del Mapa estratégico de la unidad estratégica del negocio, el área de re-aserrado-secado-maquinado, se toman los macro objetivos establecidos que sirven para establecer los objetivos desde la perspectiva financiera, haciéndonos la pregunta:

- ¿Qué objetivos financieros se deben tener para incrementar la rentabilidad de la empresa en un 20 % para el área de aserrado – secado – maquinado?

Se define que aumentar el rendimiento por contenedor ayuda a que la rentabilidad de la empresa aumente. Estableciendo como un porcentaje deseado del 14 %.

Para el siguiente macro objetivo establecido se define que para aumentar la satisfacción de los clientes en un 80% se necesita que no haya errores en la calificación por calidad lo que significa pagar el precio justo por el producto correcto.

En la perspectiva del cliente, al hacer la pregunta que haría que la satisfacción al cliente aumente la respuesta fue establecer una relación de ganar-ganar a través de una disminución de los costos por flete para el cliente lo cual incrementaría también la facturación y por consiguiente la rentabilidad.

En la perspectiva de procesos se establecen tres objetivos para crear una propuesta de valor para el cliente y los cambios que se buscan detectados del análisis de la causa raíz los cuales tendrán un impacto en los objetivos de la perspectiva del cliente y financiera.

Finalmente en la cuarta perspectiva se concluye que para reforzar la habilidad para ejecutar los procesos con las innovaciones propuestas se necesita de planes de capacitación.

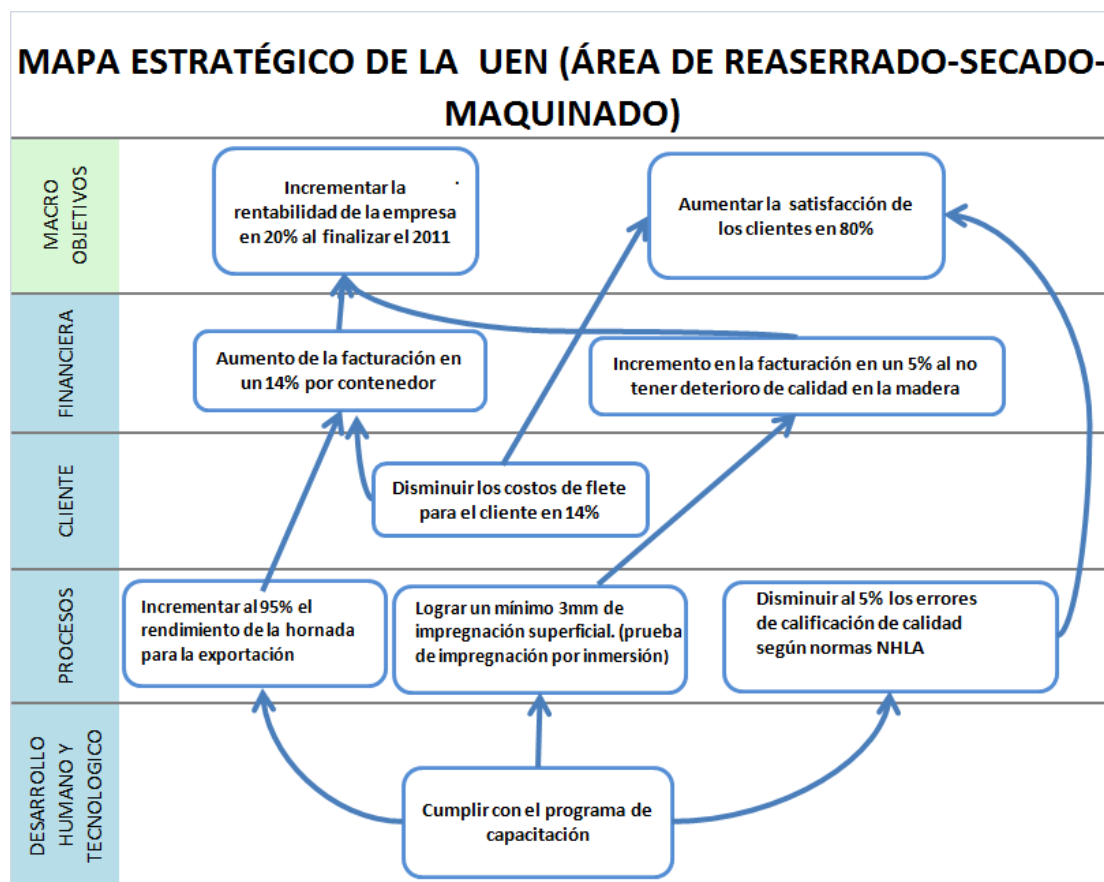


FIGURA 4.1 MAPA ESTRATÉGICO DE LA UEN

- **Elaboración del mapa estratégico de la planta**

En la elaboración del mapa estratégico de la planta se toma como macro objetivos los que se formularon en la perspectiva de procesos del mapa estratégico de la UEN, en el área de reaserrado-secado- maquinado, los cuales son:

- Incrementar al 95% el rendimiento de la hornada para la exportación.

- Lograr un mínimo de 3mm de impregnación superficial (prueba de impregnación por inmersión).
- Disminuir al 5% de errores de calificación de calidad según normas NHLA .

En la elaboración de objetivos para las perspectivas al tomar como referencia los macro objetivos se identifica que los resultados financieros que se buscan son los mismos que los de la UEN, aumento de la facturación en un 14 % por contenedor y en un 5 % al no tener deterioro en la calidad de la madera.

En la perspectiva del cliente se estableció como objetivo conseguir satisfacción del cliente mediante la reducción al 5% de error en la clasificación por calidad esto significa que el cliente obtiene el producto correcto al precio justo.

Para la perspectiva de procesos se estableció como objetivos:

- Alcanzar el CH% final deseado con el 97% de confiabilidad.

- Lograr que el 90% de la madera recibida de los proveedores haya recibido un correcto proceso de impregnación.
- Lograr el 95% de acierto en la clasificación por calidad (Fas,select, com I, com II).
- Lograr aserrar 7000 BF de madera semidura por día (8 horas).
- Lograr maquinar (tinear y despuntar) 5000 BF por día (8 horas).
- Disminuir en 10% el tiempo de secado.

Para la perspectiva de desarrollo humano y tecnológico se estableció como objetivos:

- Instruir al 100% de los proveedores en el procedimiento correcto de inmunizado por inmersión.
- Capacitación y evaluación constante a los clasificadores de madera destinada a exportación.

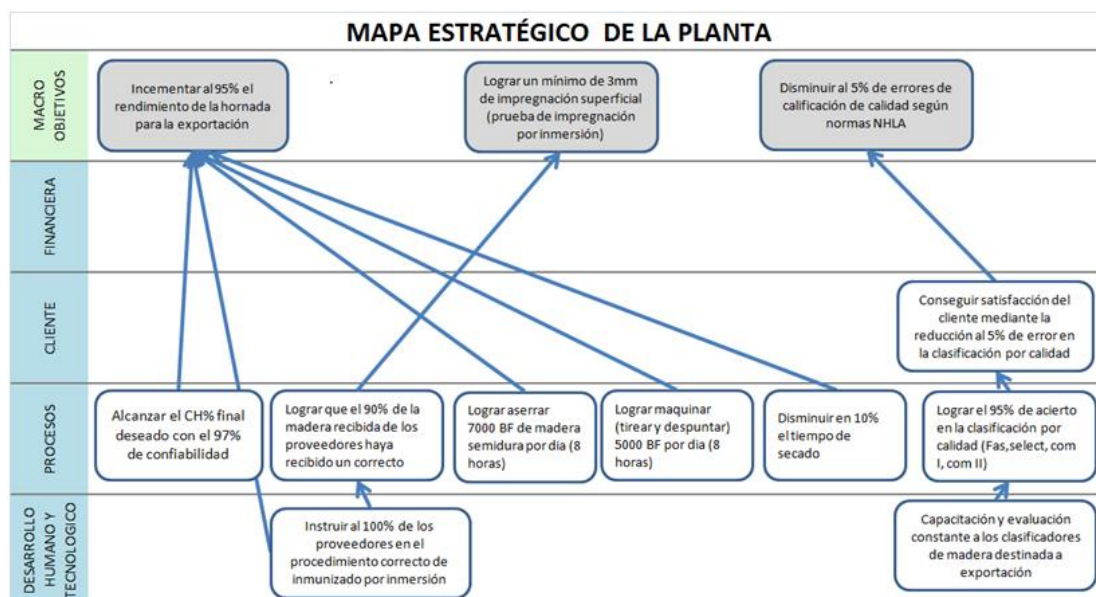


FIGURA 4.2 MAPA ESTRATÉGICO DE LA PLANTA

- **Elaboración del mapa estratégico área de secado.**

Del análisis realizado a través de las relaciones causa efecto y el análisis FODA se concluye que el área sujeta a análisis y que tendrá el mayor impacto en los objetivos de la empresa es el área de secado que se encuentra dentro de la UEN definida, debido a que la mayoría de los problemas encontrados se encuentran en esa área.

Para la elaboración del mapa se analiza de todos los objetivos de la perspectiva de procesos del mapa estratégico de la planta los siguientes:

- Alcanzar el CH% final deseado con el 97% de confiabilidad.
- Disminuir en 10% el tiempo de secado.

En la elaboración de los objetivos de las perspectivas financieras y del cliente se determina que estos objetivos son los mismos que los definidos en la UEN aumento de la facturación en un 14 % por contenedor y en un 5 % al no tener deterioro en la calidad de la madera.

Para la perspectiva de procesos se tiene como objetivos:

- Diferencia máxima del CH% entre tallys antes de entrar al secador debe de ser del 20%.
- CH% de madera en presecado debe ser máximo del 60 % antes del ingreso al horno.
- Lograr cargar correctamente el secador el 100% de las veces priorizando el flujo de aire.
- Madera 100% entrabillada correctamente.



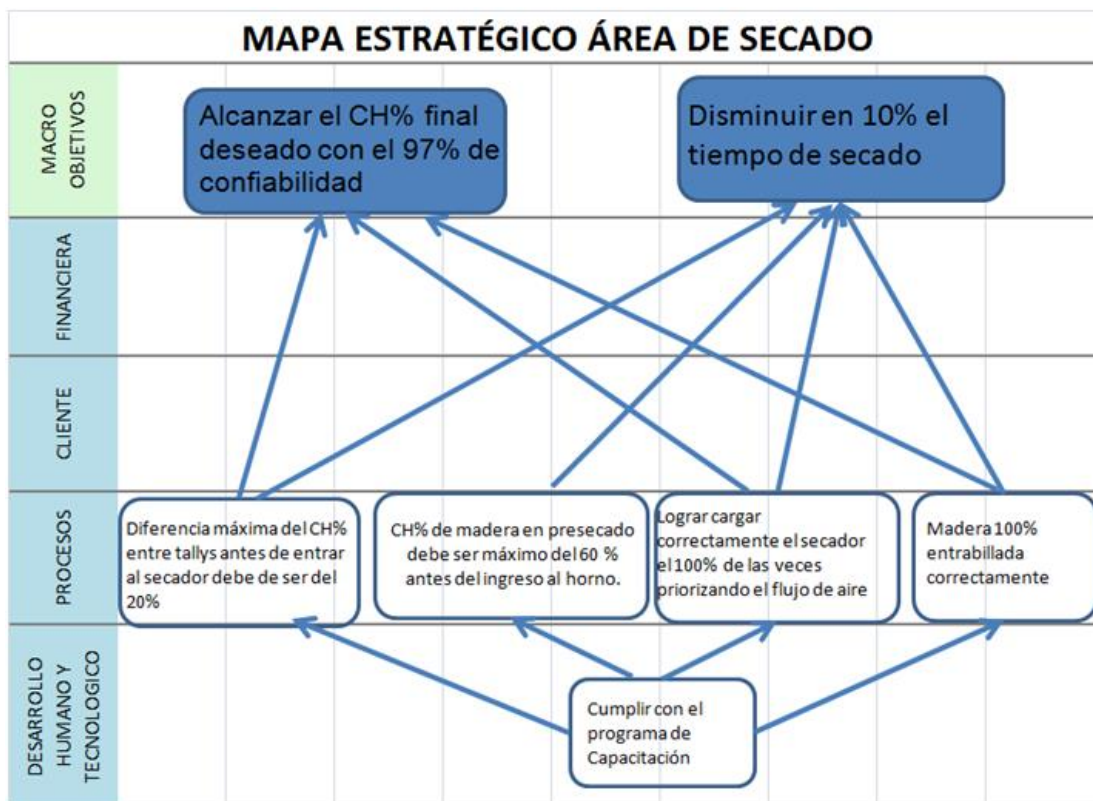


FIGURA 4.3 MAPA ESTRATÉGICO ÁREA DE SECADO

- **Elaboración de los indicadores.**

Los indicadores son parte del proceso de control de las acciones y tareas previstas en un plan estratégico y son el soporte para la medición de los objetivos del Balanced Scorecard.

Para su determinación es importante tener en cuenta su disponibilidad, es decir la facilidad y el costo de medición y su coherencia en la relación causa-efecto.

Los indicadores nacen de los objetivos planteados pudiendo ser más de uno por objetivo. Es conveniente realizar revisiones periódicas de los mismos para identificar los que, a lo largo del tiempo, no ofrezcan una expresión clara del objetivo que están midiendo.

OBJETIVO	INDICADOR
Incrementar al 95% el rendimiento de la hornada para la exportación	Rendimiento de hornada para exportación
Mínimo 3mm de impregnación superficial. (prueba de impregnación por inmersión)	Nivel de impregnación
Disminuir al 5 % los errores de calificación de calidad según normas NHLA	Cumplimiento de norma de clasificación por calidad
Alcanzar el CH% final deseado con el 97% de confiabilidad	Porcentaje de humedad
Disminuir en 10% el tiempo de secado historico	Tiempo de secado
Diferencia máxima de CH% entre tallys antes de ingresar al horno	Diferencia de CH% entre tallys

CH% en presecado antes de ingresar al horno	Contenido de humedad
Horno correctamente cargado en funcion del flujo de aire	Carga dentro del horno
Madera entrabillada en presecado	Tallys correctamente entrabillados
Cumplimiento del programa de capacitación	Cumplimiento del cronograma de capacitación

### 4.3. Diseño del sistema de control de Gestión

En el diseño del sistema se debe seleccionar las diferentes herramientas y componentes del control de gestión a las necesidades de la empresa. En este proceso luego de construir el árbol estratégico de la organización definiendo la misión, visión y haber levantado los principales objetivos por área o por procesos, los cuales identifican la finalidad hacia la cual deben dirigirse los recursos y esfuerzos para dar cumplimiento a la misión, se completa el diseño con la definición de los indicadores de gestión, pesos y forma de cálculo.

- **Elaboración de las fichas de indicadores**

Lo que se desea lograr con este indicador es determinar la rentabilidad del negocio en un año, para así asegurar que tenga una tendencia a crecer en el tiempo. Se establecen fichas por indicador para facilitar la búsqueda de información, creándose en total diez indicadores.

Cada indicador consta de nombre, objetivo, fórmula de cálculo, responsable de su toma, la fuente de captura, la frecuencia de la medición, su unidad y el rango de valores esperado.

El indicador volumen exportado vs volumen secado monitorea el proceso en la cámara de secado buscando alcanzar el objetivo de incrementar al 95% el rendimiento de la hornada para la exportación.

FICHA DEL INDICADOR		
<b>NOMBRE DEL INDICADOR:</b>	Relación Volumen exportado (m3) vs Volumen secado (m3)	
<b>OBJETIVO:</b>	Incrementar al 95% el rendimiento de la hornada para la exportación	
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>	$\frac{\text{Volumen exportado}}{\text{Volumen secado}} \times 100$	
<b>RESPONSABLE:</b>	Jefe de Planta	
<b>FUENTE DE CAPTURA:</b>	Reporte rendimiento de hornada	
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN:</b>	Con cada hornada	<b>UNIDAD:</b> %
SEMÁFORO		
<b>ROJO</b> ●	<b>AMARILLO</b> ●	<b>VERDE</b> ●
< 95%	95% - 99%	= 100%

FIGURA 4.4 FICHA INDICADOR RELACIÓN VOLUMEN EXPORTADO (M3) VS VOLUMEN SECADO (M3)

La figura 4.4 muestra la ficha del indicador. La frecuencia de la toma del indicador dependerá del volumen que se programe exportar al mes.

FICHA DEL INDICADOR		
<b>NOMBRE DEL INDICADOR:</b>	Nivel de impregnación	
<b>OBJETIVO:</b>	Lograr un mínimo 3mm de impregnación superficial	
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>	Resultado de prueba con reactivo (min 3 mm)	
<b>RESPONSABLE:</b>	Jefe de Planta	
<b>FUENTE DE CAPTURA:</b>	Hoja ruta de inspección patio	
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN:</b>	Semanal	
<b>UNIDAD:</b>	mm	
SEMÁFORO		
<b>ROJO</b> ●	<b>AMARILLO</b> ●	<b>VERDE</b> ●
< 3	3-6	>7

FIGURA 4.5 NIVEL DE IMPREGNACION

Este indicador, figura 4.5, busca controlar el nivel de impregnación del preservante, que se coloca a la madera en el proceso de impregnación.

FICHA DEL INDICADOR			
<b>NOMBRE DEL INDICADOR:</b>	Cumplimiento de norma de clasificación por calidad		
<b>OBJETIVO:</b>	Disminuir al 5 % los errores de calificación de calidad según normas NHLA		
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>	Unidades que cumplen / unidades muestreadas		
<b>RESPONSABLE:</b>	Jefe de Planta		
<b>FUENTE DE CAPTURA:</b>	Hoja de evaluación de clasificación por calidad		
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN:</b>	Con cada hornada	<b>UNIDAD:</b>	%
SEMÁFORO			
<b>ROJO</b> ●	<b>AMARILLO</b> ●	<b>VERDE</b> ●	
< 95%	95% - 99%	= 100%	

FIGURA 4.6 FICHA CUMPLIMIENTO DE NORMA DE CLASIFICACIÓN POR CALIDAD

El indicador, figura 4.6, muestra el cumplimiento de la clasificación por calidad buscando disminuir al 5% los errores por mala calificación de la madera.

Una mala clasificación puede hacer que todo un contenedor sea regresado al no pasar la inspección que se realiza en destino.

FICHA DEL INDICADOR		
<b>NOMBRE DEL INDICADOR:</b>	Muestreo del contenido de humedad	
<b>OBJETIVO:</b>	Alcanzar el CH% final deseado con el 97% de confiabilidad	
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>	Cantidad de tablas con CH% final deseado / Unidades muestreadas	
<b>RESPONSABLE:</b>	Encargado de Secado	
<b>FUENTE DE CAPTURA:</b>	Hoja ruta Secador	
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN:</b>	Con cada hornada	<b>UNIDAD:</b> %
SEMÁFORO		
<b>ROJO</b> ●	<b>AMARILLO</b> ●	<b>VERDE</b> ●
<97%	97% -99%	= 100%

FIGURA 4.7 FICHA INDICADOR PORCENTAJE DE HUMEDAD

El indicador Porcentaje de humedad, figura 4.7, monitorea el CH% final deseado luego del proceso de secado buscando obtener el 97% de confiabilidad, se mide con el medidor de humedad.

El indicador Tiempo de Secado, figura 4.8, monitorea el tiempo de secado buscando disminuirlo en 10 %.



FICHA DEL INDICADOR		
<b>NOMBRE DEL INDICADOR:</b>	Tiempo de secado	
<b>OBJETIVO:</b>	Disminuir en 10% el tiempo de secado historico	
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>	$(\text{tiempo sh} - \text{tiempo s}/\text{tiempo sh}) * 100$	
<b>RESPONSABLE:</b>	Encargado de Secado	
<b>FUENTE DE CAPTURA:</b>	Hoja de control de programa de secado	
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN:</b>	Con cada hornada	<b>UNIDAD:</b> %
SEMÁFORO		
<b>ROJO</b> ●	<b>AMARILLO</b> ●	<b>VERDE</b> ●
< 10%	10% - 14%	>15%

FIGURA 4.8 FICHA INDICADOR TIEMPO DE SECADO

FICHA DEL INDICADOR		
<b>NOMBRE DEL INDICADOR:</b>	Diferencia de CH% entre tallys	
<b>OBJETIVO:</b>	Diferencia máxima de CH% entre tallys antes de ingresar al horno menor al 20%	
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>	Medida directa	
<b>RESPONSABLE:</b>	Encargado de Secado	
<b>FUENTE DE CAPTURA:</b>	Hoja ruta Secador	
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN:</b>	Con cada hornada	<b>UNIDAD:</b> %
SEMÁFORO		
<b>ROJO</b> ●	<b>AMARILLO</b> ●	<b>VERDE</b> ●
> 20%	5%-20 %	< 5%

FIGURA 4.9 FICHA INDICADOR DIFERENCIA DE CH% ENTRE TALLYS

Este indicador, figura 4.9, monitorea la Diferencia de CH% de los tallys antes del ingreso al horno buscando como máximo un 20% de diferencia favoreciendo un secado homogéneo.

FICHA DEL INDICADOR		
<b>NOMBRE DEL INDICADOR:</b>	Contenido de humedad	
<b>OBJETIVO:</b>	CH% en presecado antes de ingresar al horno	
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>	Medición directa	
<b>RESPONSABLE:</b>	Encargado de Secado	
<b>FUENTE DE CAPTURA:</b>	Hoja ruta de inspección patio	
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN:</b>	Con cada hornada	
<b>UNIDAD:</b>	%	
SEMÁFORO		
<b>ROJO</b> ●	<b>AMARILLO</b> ●	<b>VERDE</b> ●
> 60%	30% y 60 %	< 30 %

FIGURA 4.10 FICHA INDICADOR CONTENIDO DE HUMEDAD

Este indicador, figura 4.10, monitorea el Contenido de Humedad de los tallys antes del ingreso al horno buscando que como máximo sea de 60% permitiendo efectuar mejoras en los tiempos de proceso.

FICHA DEL INDICADOR		
<b>NOMBRE DEL INDICADOR:</b>	Carga dentro del horno	
<b>OBJETIVO:</b>	Horno correctamente cargado en funcion del flujo de aire	
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>	Tallys correctos / Total tallys	
<b>RESPONSABLE:</b>	Encargado de Secado	
<b>FUENTE DE CAPTURA:</b>	Hoja ruta Secador	
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN:</b>	Con cada hornada	<b>UNIDAD:</b> # bultos
SEMÁFORO		
<b>ROJO</b> ●	<b>AMARILLO</b> ●	<b>VERDE</b> ●
< 99%		= 100%

FIGURA 4.11 FICHA INDICADOR CARGA DENTRO DEL HORNO

El indicador carga dentro del horno, figura 4.11, monitorea la correcta disposición de los tallys dentro del horno buscando priorizar el flujo de aire en función de sus espesores permitiendo un secado homogéneo.

FICHA DEL INDICADOR			
<b>NOMBRE DEL INDICADOR:</b>	Madera entrabillada en presecado		
<b>OBJETIVO:</b>	Tallys correctamente entrabillados		
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>	Inspección visual		
<b>RESPONSABLE:</b>	Encargado de secado		
<b>FUENTE DE CAPTURA:</b>	Hoja ruta de inspección patio		
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN:</b>	Semanal	<b>UNIDAD:</b>	%
SEMÁFORO			
<b>ROJO</b> ●	<b>AMARILLO</b> ●	<b>VERDE</b> ●	
< 99%		= 100%	

FIGURA 4.12 FICHA INDICADOR MADERA ENTRABILLADA EN PRESECADO

Este indicador, figura 4.12, monitorea los tallys en el patio de presecado buscando que estén correctamente entrabillados al 100%, permitiendo optimizar el flujo de aire y disminuir los defectos de secado.

FICHA DEL INDICADOR		
<b>NOMBRE DEL INDICADOR:</b>	Cumplimiento del cronograma de capacitación	
<b>OBJETIVO:</b>	Cumplimiento del programa de capacitación	
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO:</b>	Actividades realizadas / Actividades planificadas	
<b>RESPONSABLE:</b>	Jefe de Planta	
<b>FUENTE DE CAPTURA:</b>	Hoja de seguimiento capacitación	
<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN:</b>	Mensual	
<b>UNIDAD:</b>	%	
SEMÁFORO		
<b>ROJO</b> ●	<b>AMARILLO</b> ●	<b>VERDE</b> ●
< 90	90% y 99%	= 100%

FIGURA 4.13 FICHA INDICADOR CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN

El indicador cumplimiento del programa de capacitación, figura 4.13, monitorea el cumplimiento del cronograma de capacitación buscando cumplirlo en un 90% como mínimo favoreciendo así al logro de las metas propuestas.

- **Tableros de Control y Gráficas de Tendencia**

Una vez establecidos los indicadores para cada objetivo estratégico tanto del jefe de planta como del encargado de

secado se procede a elaborar los tableros de control y las gráficas de tendencia de dichos indicadores.

- **Tablero de control y gráficos de la Planta.**

La información esta recopilada desde los meses de junio hasta diciembre. Se presenta la información recopilada de los tres indicadores de la planta en la perspectiva de procesos.

**TABLA 4. TABLERO DE CONTROL DE LA PLANTA**

PERSP.	No	INDICE	METRICA	META	MAX	MIN	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P R O C E S O S	1	Relación Volumen exportado (m3) vs Volumen secado (m3)	$\frac{\text{Volumen exportado}}{\text{Volumen secado}} \times 100$	Min 95%	100%	95%	82%	80%	85%	90%	91%	93%	91%
	2	Cumplimiento de nivel de impregnación de mín 3 mm	Resultado de prueba con reactivo de mín 3mm	Min 3mm	6mm	3mm	3mm	2mm	2mm	3 mm	4 mm	4 mm	5 mm
	3	Cumplimiento de norma de clasificación por calidad	Evaluación de clasificación	Min 95%	100%	95%	89%	94%	91%	94%	95%	95%	96%

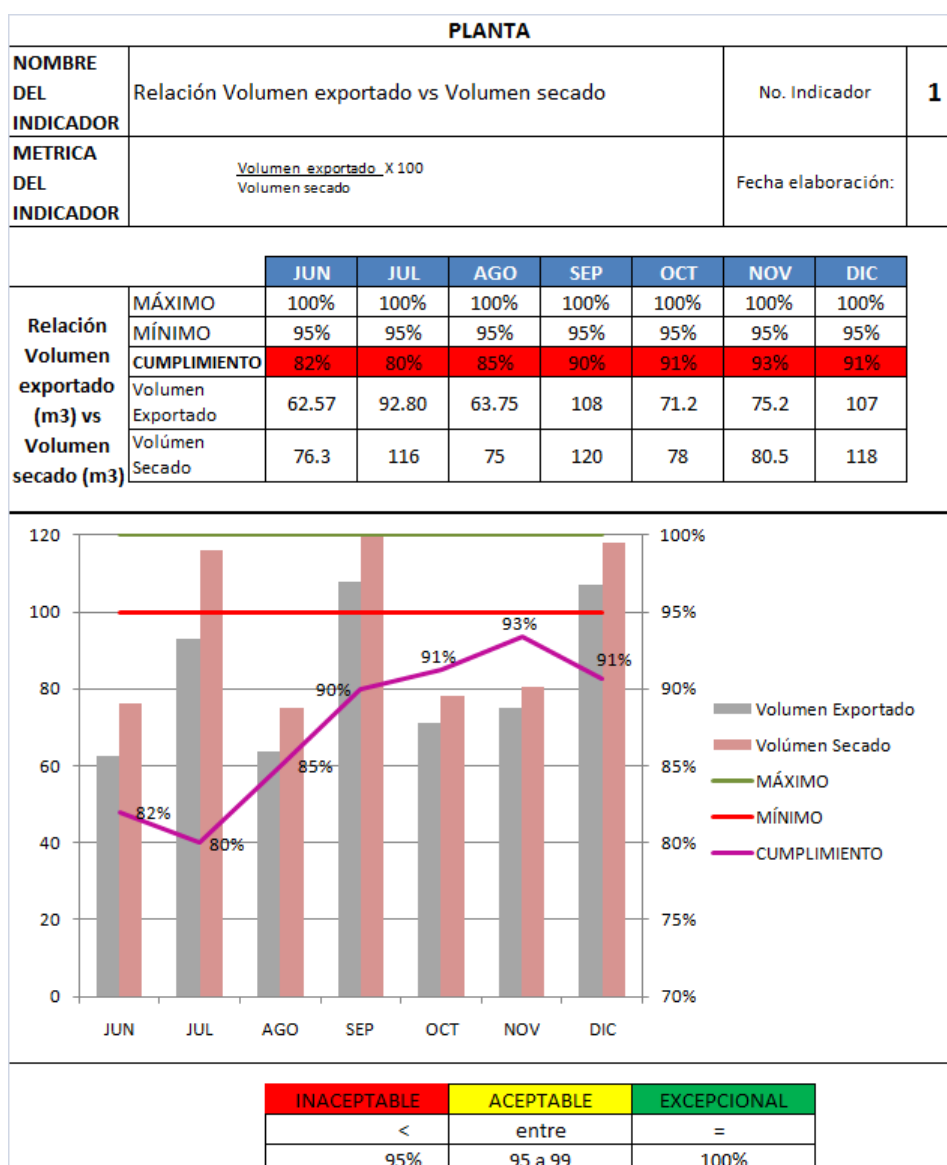


FIGURA 4.14 RELACIÓN VOLUMEN EXPORTADO VS VOLUMEN SECADO

En la figura se aprecia un leve incremento del indicador en los primeros 3 meses de monitoreo desde junio hasta agosto pasando de 82% a 85%, en el mes de diciembre luego de la

implementación de controles en los procesos y la repotenciación del horno de secado se evidencia un incremento considerable de 6% con respecto al mes de Agosto y de 9% con respecto al mes de Junio terminando este en 91%.

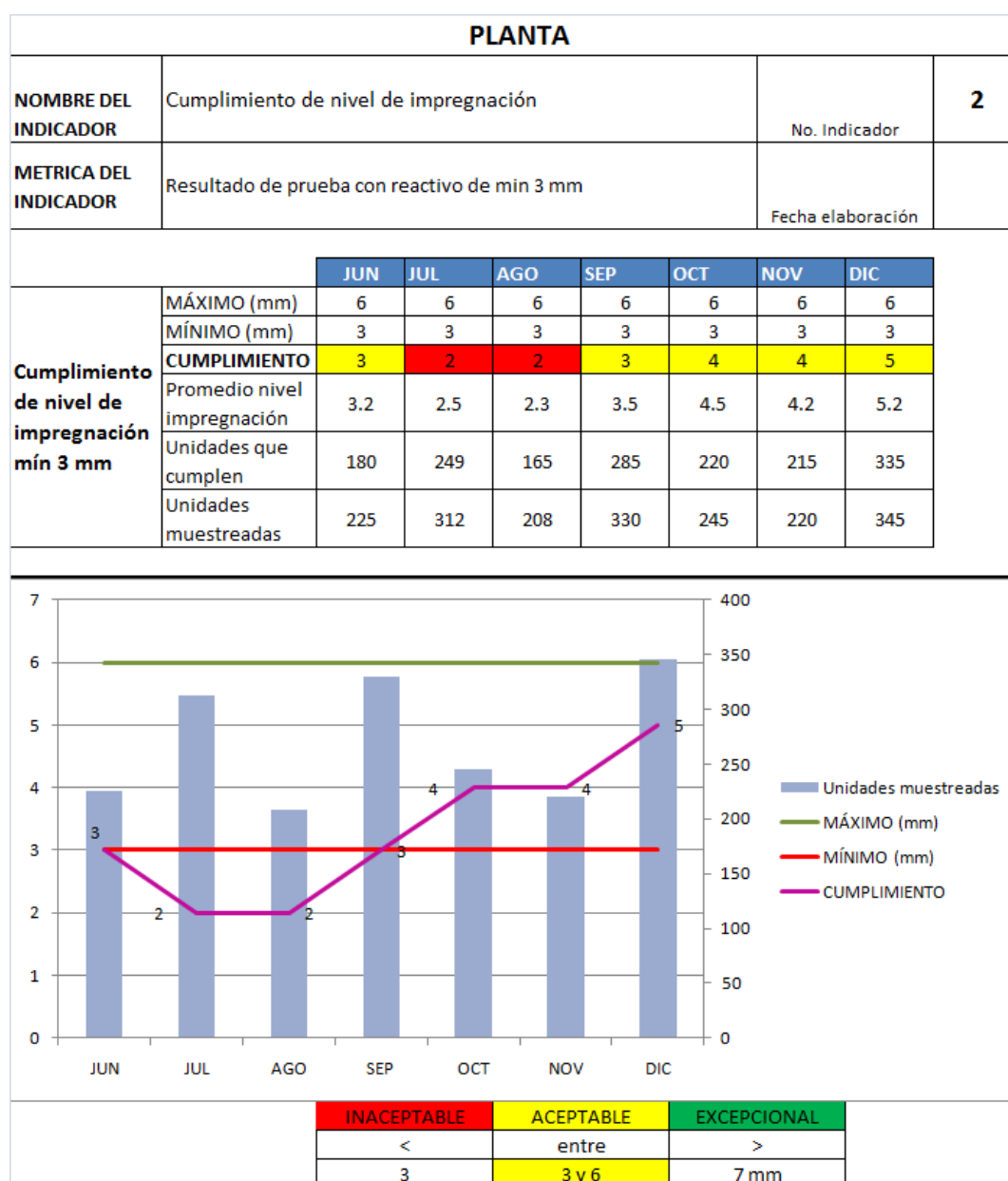


FIGURA 4.15 CUMPLIMIENTO DE NIVEL DE IMPREGNACIÓN



Este indicador muestra valores de cumplimiento e incumplimiento en los primeros 4 meses de monitoreo desde junio hasta septiembre pudiendo estabilizarse en niveles aceptables en los meses de octubre y noviembre como consecuencia de las capacitaciones y estandarización de procedimientos, en el mes de diciembre se aprecia una tendencia al alza.

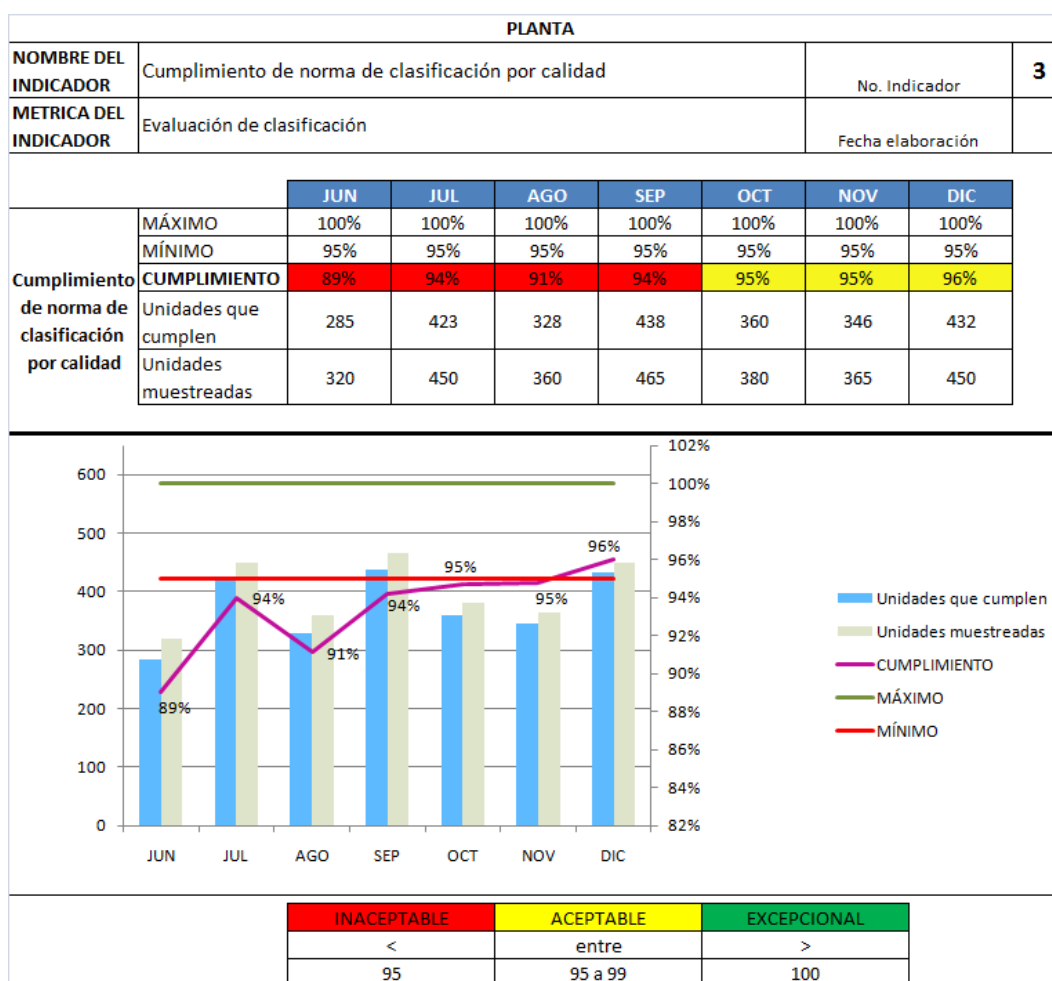


FIGURA 4.16 CUMPLIMIENTO NORMA CLASIFICACIÓN POR CALIDAD

En los primeros 4 meses de monitoreo desde junio hasta septiembre este indicador muestra valores fluctuantes inaceptables estabilizándose desde septiembre hasta diciembre en valores aceptables

- **Tablero de control y gráficos de área de secado**

La información de los siete indicadores del área de secado se muestra a continuación.

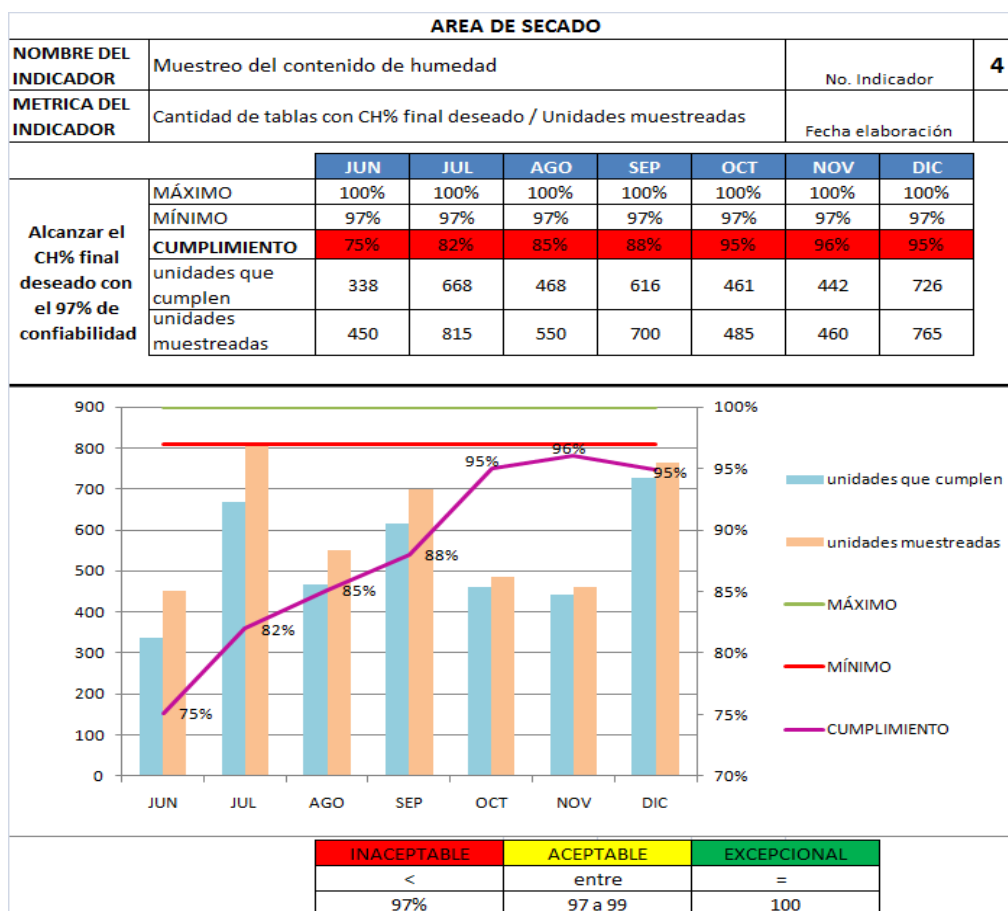


FIGURA 4.17 MUESTREO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

Con un incremento de 10% en los 2 primeros meses de monitoreo pasando de 75% en el mes de junio a 85% en el mes de agosto mantiene la tendencia al alza y situándose en 95% en el mes de diciembre, la mejora sustancial se debe principalmente a la repotenciación del horno y al correcto manipuleo, almacenamiento y manejo de parámetros.

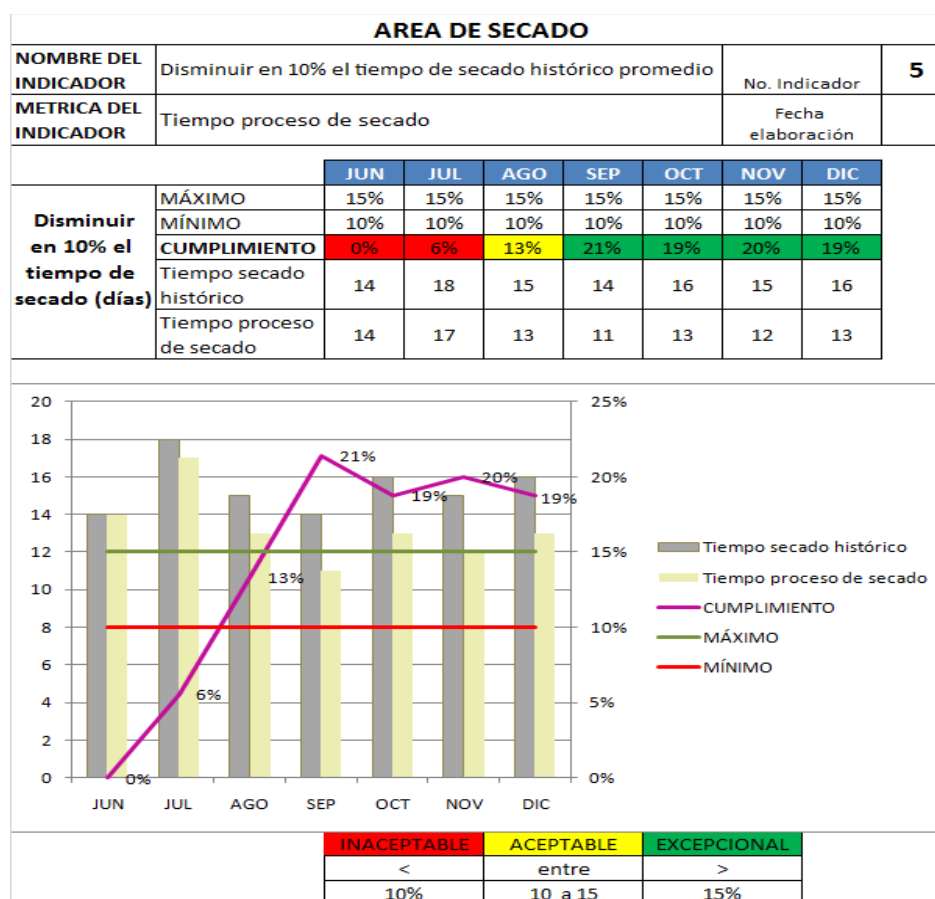


FIGURA 4.18 TIEMPO DE SECADO

Este indicador muestra valores inaceptables en los meses de junio y julio, alcanzando un valor aceptable de 13% en el mes de agosto y manteniendo valores excepcionales desde septiembre hasta diciembre, reflejándose el impacto positivo de la repotenciación del horno.

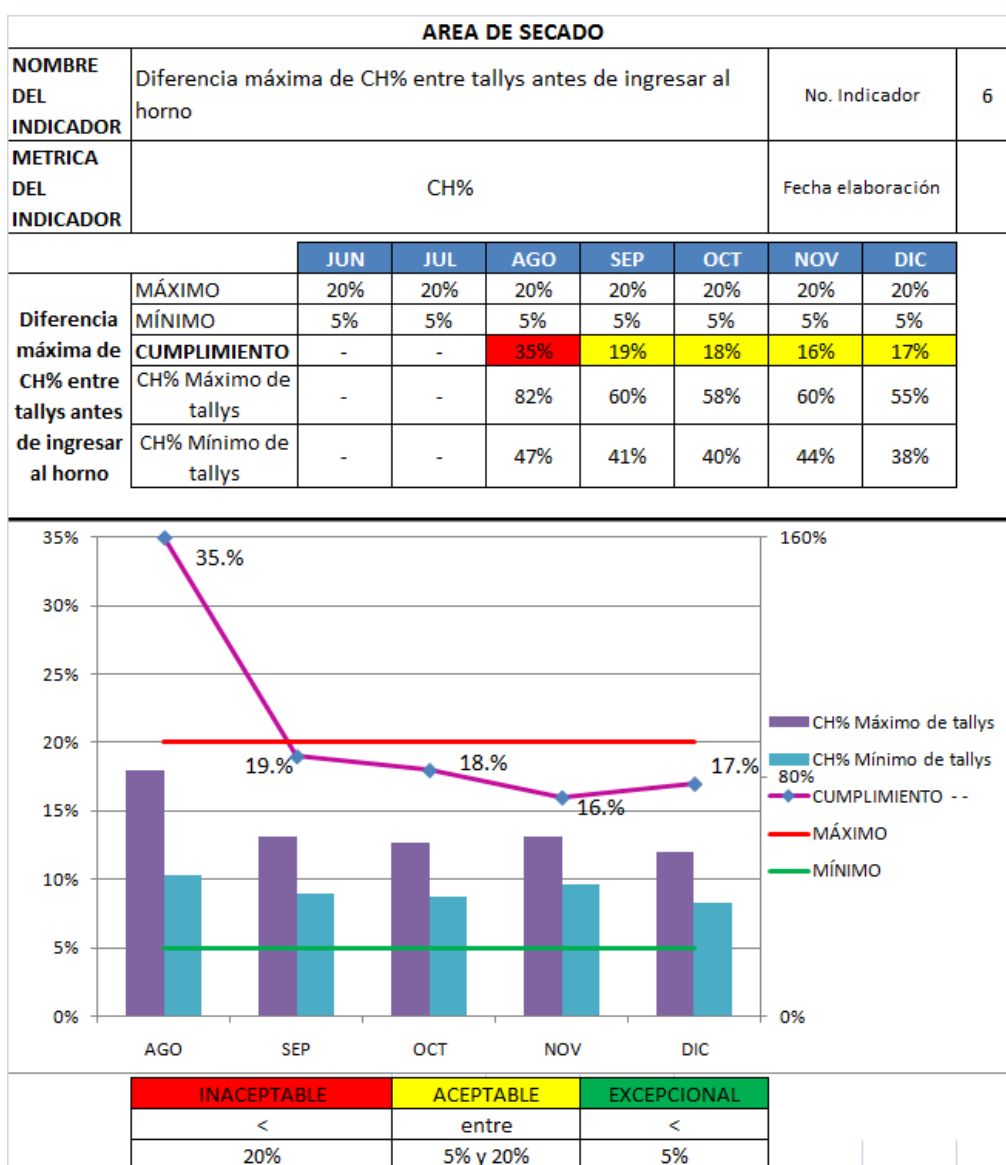


FIGURA 4.19 DIFERENCIA DE CH%

Este indicador muestra en su primer mes de monitoreo un valor inaceptable de 35% estabilizándose desde septiembre hasta diciembre con valores aceptables de 19% hasta 17% como consecuencia del cumplimiento de las disposiciones técnicas y parámetros de los tallys antes del ingreso al horno.

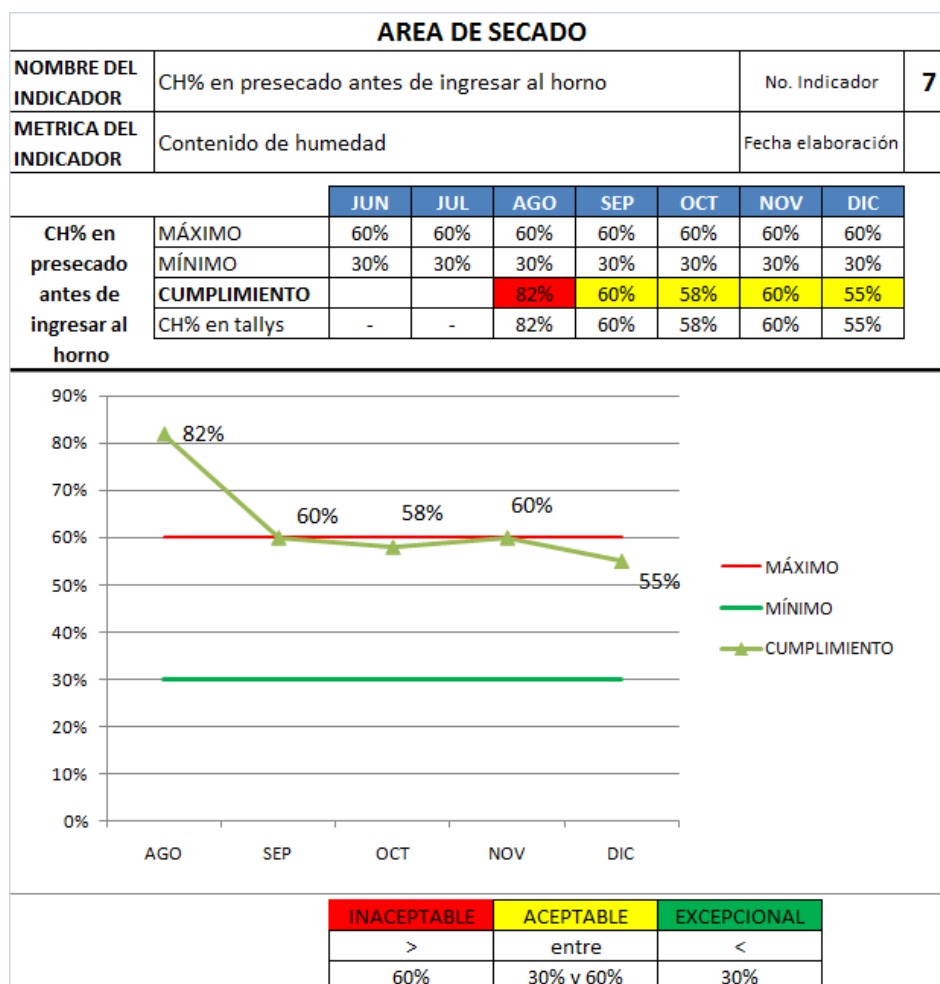
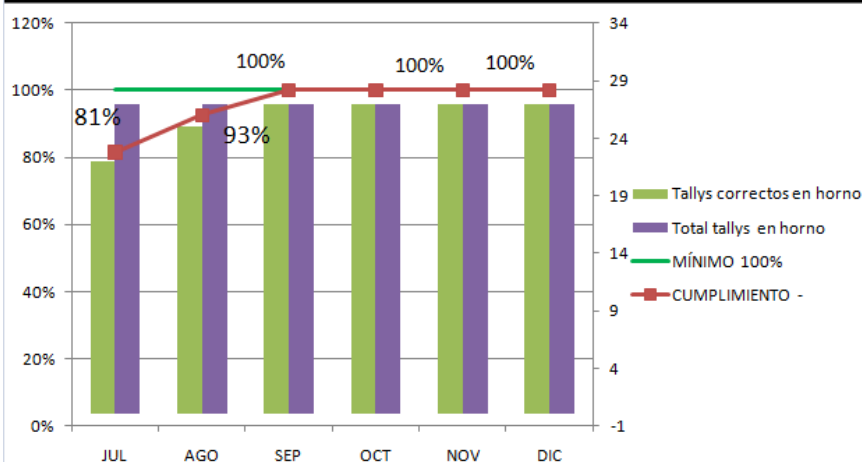


FIGURA 4.20 CH% EN PRE-SECADO ANTES DE INGRESAR AL HORNO

Este indicador muestra valores inaceptables en los 3 primeros meses de monitoreo desde junio hasta agosto alcanzando valores aceptables desde septiembre hasta diciembre como consecuencia del cumplimiento de la disposición técnica de la madera antes del ingreso al horno.

AREA DE SECADO							
NOMBRE DEL INDICADOR	Horno correctamente cargado en función del flujo de aire	No. Indicador	<b>8</b>				
METRICA DEL INDICADOR	Tallys correctos / Total tallys	Fecha elaboración					
		JUN	JUL				
		AGO	SEP				
		OCT	NOV				
		DIC					
<b>Horno correctamente cargado en función del flujo de aire</b>	MÁXIMO	-	-	-	-	-	-
	MÍNIMO	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	CUMPLIMIENTO	-	81%	93%	100%	100%	100%
	Tallys correctos en horno	-	22	25	27	27	27
	Total tallys en horno	-	27	27	27	27	27
			-	27	27	27	27



INACEPTABLE	ACEPTABLE	EXCEPCIONAL
<	entre	=
99%	-	100%

FIGURA 4.21 HORNO CORRECTAMENTE CARGADO EN FUNCIÓN DEL FLUJO DE AIRE

Este indicador muestra valores inaceptables en los 2 primeros meses de monitoreo que son 81% en julio y 92% en agosto para luego alcanzar y mantener valores excepcionales desde septiembre hasta diciembre como consecuencia de las capacitaciones y el cumplimiento de procedimientos técnicos.

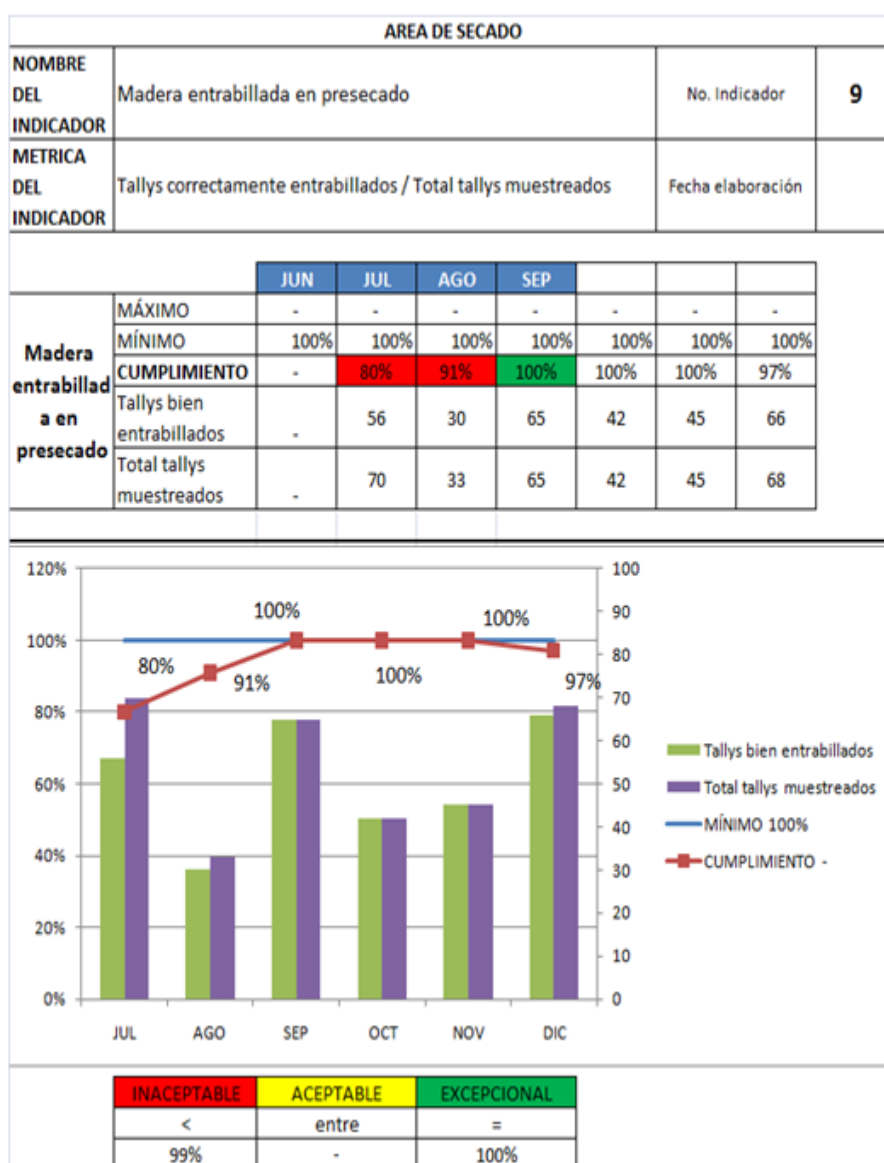


FIGURA 4.22 MADERA ENTRABILLADA EN PRE SECADO

El indicador tuvo valores inaceptables en los dos primeros meses de monitoreo que son 80% en julio y 91% en agosto, posteriormente en los meses de septiembre hasta noviembre alcanza valores excepcionales de 100% como consecuencia de las capacitaciones y el cumplimiento de procedimientos técnicos, en el mes de diciembre el indicador tuvo el valor inaceptable de 97% debido a que hubo rotación de los entrabilladores.

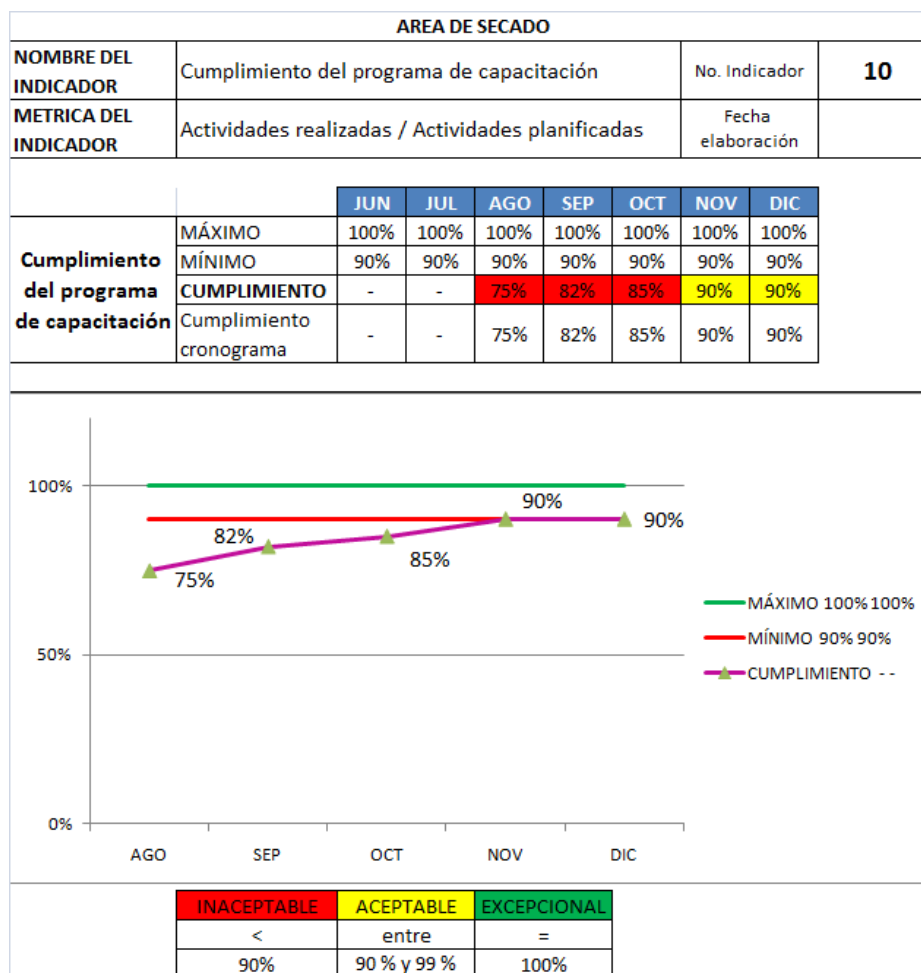


FIGURA 4.23 CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN



Este indicador muestra valores inaceptables en los primeros 3 meses de monitoreo que son de 75% en agosto, 82% en septiembre y 85% en octubre debido a los inconvenientes en el cumplimiento del programa, luego de una mejor planificación se logra alcanzar valores aceptables de 90% en noviembre y diciembre.

- **Reportes de producción**

Para el control de los objetivos trazados en la empresa se elaboran ocho reportes de producción donde recoge la información de los 10 indicadores creados.

En el diseño de los reportes se contempla el nombre del documento, su descripción, indicándose cuál es el indicador que se controla y la información que contiene como número de hornada, la fecha, la frecuencia que se toma y las especificaciones del proceso.

TABLA 5 DOCUMENTOS DE REPORTES DE PRODUCCIÓN

DOCUMENTO	DESCRIPCION	INFORMACION CONTENIDA
<b>HORNADA</b>	Es un formulario donde se ingresan los numeros de tallys que entraron a una camara de secado con la informacion de cada una de las tablas o tablonces	Contiene # de hornada, fecha de inicio y culminacion del proceso, # de la camara, # tally, la especie, calidad, espesor, anchos, largo, bf y m3 parciales y totales. ANEXO #2
<b>PACKING LIST</b>	Es la matriz de información que se genera con los bultos destinados a la exportación, es el total de la carga a exportar luego de hacer la clasificacion y empaque.	Contiene fecha de elaboración, producto, # de bultos, calidad, especie, espesor, largo y los anchos de las tablas, los bf y m3 parciales y totales de la carga. ANEXO #3
<b>RENDIMIENTO DE HORNADA</b>	Es un reporte del uso, destino y rendimiento de la hornada destinada a la exportacion	Contiene # de hornada, # de la cámara, # tally,# de orden de producción, la especie, calidad, producto, medidas nominales, medidas netas y resumen de hornada por calidades. ANEXO #4
<b>HOJA DE EVALUACIÓN DE CLASIFICACIÓN POR CALIDAD</b>	Es una lista de verificación de la clasificación por calidad	Contiene la fecha, # de hornada, # de la cámara, # de orden de producción, la especie, calidad evaluada, # de tablas muestreadas, % de pzs correcta e incorrectamente calificadas. ANEXO #5
<b>HOJA RUTA DE INSPECCIÓN PATIO</b>	Es una lista de verificacion del correcto almacenamiento y manipuleo de la madera en el patio de pre-secado junto con un muestreo del nivel de impregnación del preservante.	Contiene la fecha, # tallys a la interperie, # tallys con puntas pintadas,# tallys incorrectamente entrabillados, muestreo de nivel de impregnación, promedio de nivel de impregnación. ANEXO #6
<b>HOJA RUTA SECADOR</b>	Es una lista de verificacion del cumplimiento de consideraciones técnicas y parámetros establecidos para efectuar un correcto proceso de secado y la constatación del CH% final alcanzado luego del proceso.	Contiene # de hornada, fecha de inicio y culminacion del proceso, # de la camara, # tally, muestreo del CH% antes y después del secado, cantidad de puntas partidas antes y después del secado, cantidad de pzs torcidas en el proceso. ANEXO #7
<b>HOJA DE CONTROL DE PROGRAMA DE SECADO</b>	Es una matriz de control del programa de secado y del comportamiento diario de las muestras testigo mostrandonos la evolución de perdida de CH% desde su inicio hasta llegar al CH% final deseado.	Contiene # de la camara, especie de madera, espesores, fecha de inicio y culminación del proceso, peso inicial diario y final de cada una de las muestras ligado a su CH%, temperatura de la cámara (?C), tiempo de calefacción y deshumidificación. ANEXO #8
<b>HOJA DE SEGUIMIENTO DE PROGRAMA DE CAPACITACIÓN</b>	Es una matriz de verificacion del cumplimiento del cronograma de capacitación.	Contiene la programación, lugar, fecha , hora, tema a tratar, capacitadores, alcance, personal participante, materiales requeridos. ANEXO # 9 Y 10

- **Matriz de impacto de las Iniciativas estratégicas**

De las iniciativas descritas luego del análisis FODA se elabora una matriz para decidir entre todas las iniciativas cual tendría más impacto en los objetivos de la planta.

Para la ponderación se realiza una escala en la relación entre cada objetivo estratégico y las iniciativas propuestas. En la escala propuesta va desde una relación alta con 3 puntos hasta ninguna relación con cero puntos.

**TABLA 6 PONDERACIÓN PARA ELECCIÓN DE INICIATIVAS ESTRATÉGICAS**

Ponderación				
Relación	Ninguna	Baja	Media	Alta
Puntuación	0	1	2	3

En la tabla 7 se analizan las siguientes iniciativas derivadas del análisis FODA:

- Repotenciación de Equipos.
- Dar un valor agregado a los clientes.
- Creación de planes y programas de motivación y apoyo al personal.

- Implementación del mantenimiento total productivo (TPM) en la empresa.
- Implementación de instrumentos de control.
- Capacitar al personal y a los proveedores.
- Implementar un sistema de incentivos para los empleados.

TABLA 7 MATRIZ DE IMPACTO

Objetivos Estratégicos		MATRIZ DE IMPACTO INICIATIVAS ESTRATEGICAS							
		Repotenciación de Equipos.	Dar un valor agregado a los clientes	Planes y programas de motivación y apoyo	Implementación sistema TPM	Implementación de instrumentos de control	Capacitar al personal y a nuestros proveedores.	Implementar un sistema de incentivos	Puntuación por Objetivo
MACRO OBJETIVOS	Incrementar la rentabilidad de la empresa en 20% al finalizar el 2011	2	2	1	1	1	1	0	8
	Aumentar la satisfacción de los clientes en 80%	0	3	0	1	1	1	0	6
FINANZAS	Aumento de la facturación en un 14% por contenedor	2	2	0	0	2	1	0	7
	Incremento en la facturación en un 5% al no tener deterioro de calidad en la madera	3	1	1	1	3	2	0	11
CLIENTES	Disminuir los costos de flete para el cliente en 14%	3	0	0	0	2	1	0	6
	Conseguir satisfacción del cliente mediante la reducción al 5% de error en la clasificación por calidad	0	0	0	2	1	2	1	6
PROCESOS	Incrementar al 95% el rendimiento de la hornada para la exportación	3	0	1	1	3	1	0	9
	Lograr un mínimo 3mm de impregnación superficial. (prueba de impregnación por inmersión)	3	0	1	1	1	1	1	8
	Disminuir al 5% los errores de calificación de calidad según normas NHLA	1	0	2	2	1	2	2	10
	Lograr el 100% en el proceso de secado alcanzando el CH% final deseado	3	0	1	1	1	1	1	8
	Lograr que el 90% de la madera recibida de los proveedores haya recibido un correcto proceso de impregnación	0	0	0	1	1	2	2	6
	Lograr el 95% de acierto en la clasificación por calidad (Fas,select, com I, com II)	2	0	2	1	2	2	2	11
DESARROLLO HUMANO Y TECNOLÓGICO	Cumplir con el programa de capacitación	2	0	2	0	1	2	3	10
	Instruir al 100% de los proveedores en el procedimiento correcto de inmunizado por inmersión	0	0	0	1	1	2	0	4
	Capacitación y evaluación constante a los clasificadores de madera destinada a exportación	0	0	1	1	1	2	3	8
<b>IMPACTO TOTAL</b>		<b>24</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	
<b>RANKING POR PROYECTO</b>		<b>1</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	

De acuerdo a la priorización se van a desarrollar las siguientes iniciativas:

- Repotenciación de Equipos
  - Capacitación al personal y proveedores.
  - Implementación de instrumentos de control
- 
- **Desarrollo de las Iniciativas estratégicas**
    - **Repotenciación de Equipos**









Repotenciar los hornos de secado añadiendo más resistencias eléctricas en los ductos de ventilación en una ubicación posterior al grupo de resistencias originales que vienen con el equipo, de esta forma se recalienta el aire que previamente ha sido calentado a 55<sup>0</sup>C pudiendo obtener en el interior del horno temperaturas de hasta 85<sup>0</sup>C que son las adecuadas en las etapas de culminación del proceso.

El ducto conductor del aire caliente tiene forma rectangular con una sección de 40 cm x 48 cm y en cuyo interior se encuentran 18 resistencias eléctricas de 1400 w.

El equipo funciona con corriente trifásica de 220 v y la demanda promedio de corriente a plena carga es de 40

Amperios, para lograr alcanzar con facilidad los 85 °C de temperatura en el interior de la cámara se coloca un set adicional de 9 resistencias de 3000 W cada una a una distancia de 20 cm de las originales con una demanda de 50 Amperios a plena carga.

TABLA 8 REPOTENCIACIÓN DE EQUIPOS

	SET RESISTENCIAS ORIGINALES	ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓ	SET DE RESISTENCIAS ADICIONALES	DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN
<b>CANTIDAD</b> (unids.)	18		9	
<b>POTENCIA UNITARIA (W)</b>	1400		3000	
<b>P. TOTAL (W)</b>	25200		27000	
<b>TEMP ( °C )</b>	55		60	

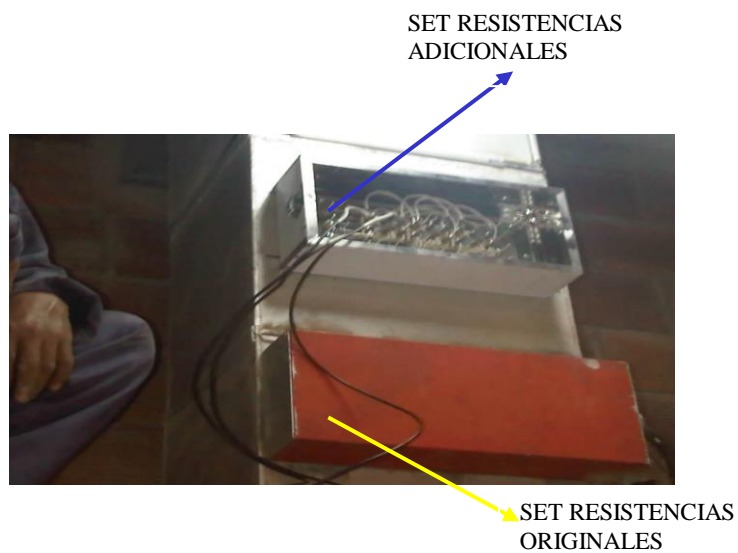


FIGURA 4.24 IMPLEMENTACIÓN DE RESISTENCIAS

El nuevo set de resistencias debe tener sus mandos y componentes de protección independientes del equipo original proporcionando autonomía y mayor seguridad en la operación.



FIGURA 4.25 SET DE RESISTENCIAS ADICIONAL

Luego de implementar los cambios descritos anteriormente se puede constatar que la cámara efectivamente alcanzo la temperatura final deseada de 85 °C.

**TABLA 9 COSTO DE IMPLEMENTAR LA REPOTENCIACIÓN DE EQUIPOS**

<b>CANT</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>V. UNITARIO</b>	<b>V. TOTAL</b>
1	Set de 9 resistencias eléctricas de 35 cm de alto x 48 cm ancho x 40 cm largo, a 220 V - 3000 W c/u	820,00	820,00
1	Gabinete de control de temperatura para set de resistencias	730,00	730,00
NOTA: Los valores incluyen I.V.A.			<b>1550,00</b>

- **Capacitación al personal y proveedores.**

En la capacitación al personal y proveedores se elabora una planificación para el personal donde se contempla:

- I. Charlas de Motivación.

Desarrollar en el personal la reflexión necesaria para el cambio de actitud, la generación de compromisos y la



identificación necesaria con los Valores, Principios y Objetivos de la Institución, que orienten acciones mas efectivas como individuos y grupos.

A través de exposición de contenidos y espacios de dialogo con preguntas y participación del grupo. Se incluyen en esta charla dos ejercicios de auto reflexión, uno orientado al desarrollo de nuevas actitudes y otro orientado a valorar los esfuerzos que la compañía hace por el equipo de trabajo y sus colaboradores.

## II. Charlas de capacitación

Se capacita al personal en los procesos que se realizan en la empresa.

## III. Elaboración de manuales de procedimiento.

Se realizan manuales de:

- Proceso de impregnación por inmersión.

- Manipuleo y almacenamiento de madera en pre-secado

- **Implementación de instrumentos de control**

El proceso de verificación de la variación del contenido de humedad se efectúa a varias muestras testigo de 2' de largo obtenidas a partir de la madera que se va a secar.

Estas muestras testigo deben estar colocadas en parte central exterior de diferentes tallys a lo largo y ancho de la cámara de manera que puedan ser sacadas permanentemente para el control de su reducción de peso debido a la pérdida de humedad pero esto no ocurre porque la disposición física de los tallys no permite la circulación del encargado de secado dentro de la misma.

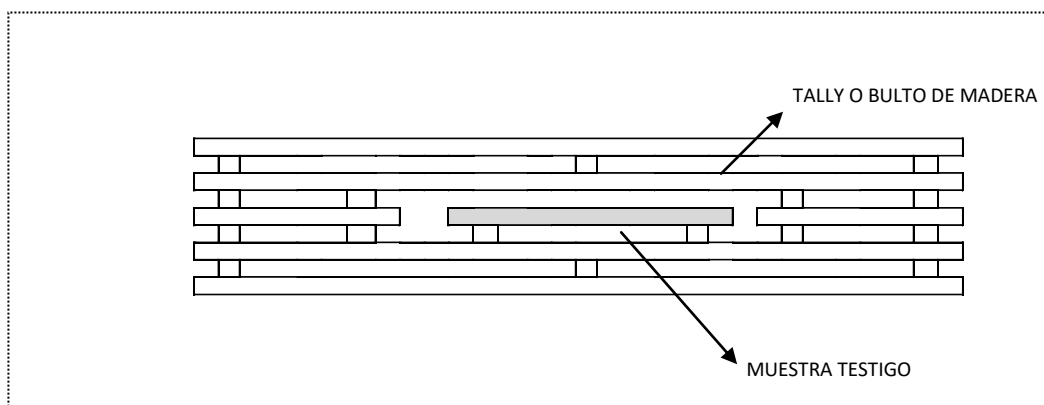


FIGURA 4.26 COLOCACIÓN DE MUESTRA TESTIGO

Considerando esta limitación es factible la implementación de un sistema de monitoreo del contenido de humedad (CH%) de la madera cuando se encuentra dentro del horno en el proceso de secado.

El sistema consiste en tres electrodos de acero clavados en la cara de la tabla de un tally y conectados a un cable que llega hasta un dispositivo selector que nos permite tomar lectura del CH% de hasta 12 muestras desde el exterior de la cámara.

La cámara tiene capacidad de almacenar y secar 27 tallys completos distribuidos en 3 filas de 9 bultos cada una, cada fila apilada de 3 en 3; se considera muestrear 6 tallys de los 27 de la cámara. El sistema se ilustra a continuación:

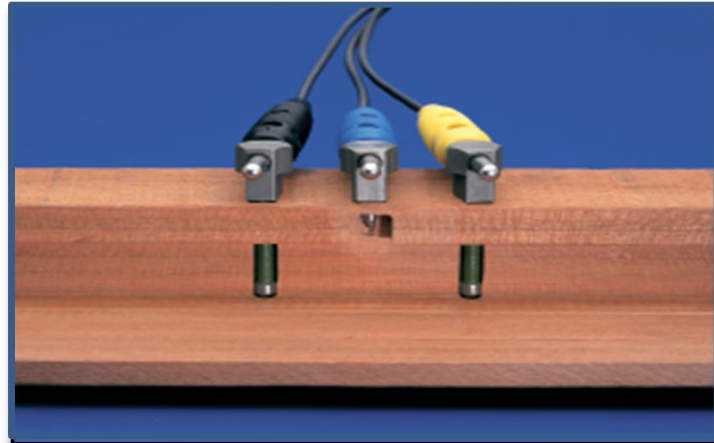


FIGURA 4.27 COLOCACIÓN DE ELECTRODOS



FIGURA 4.28 SISTEMA DE CONTROL

A continuación se detallan los materiales y equipos necesarios para la implementación del sistema con sus costos correspondientes.

**TABLA 10 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE INSTRUMENTOS DE CONTROL**

<b>DESCRIPCIÓN DE MATERIALES</b>	<b>CANT</b>	<b>UNIDS</b>	<b>V. UNIT</b>	<b>V. TOTAL</b>
CABLE TÉRMICO 3 CONDUCTORES 130 °C	100	Mt	2,34	234
SENSOR PIN LARGO 1 1/2 "	18	Unids	7,00	126
SENSOR PIN MEDIO 1 "	9	Unids	5,75	51,75
SENSOR PIN CORTO 1/2 "	18	Unids	5,75	103,5
PLUG BANANA	36	Unids	2,85	102,6
CAJA SELECTOR KIL-MO-TROL SS-12	1	Unids	250	250
				<b>867,85</b>

Estos son precios F.O.B. en TOWACO, NJ U.S.A. no se incluye costo de envío ni instalación de los implementos.

Este sistema de medición del contenido de humedad permite tener lecturas de cada una de las muestras en cualquier momento sin necesidad de ingresar a la cámara pudiendo tomar correctivos oportunamente o detectar anomalías en el proceso de secado como por ejemplo: estancamiento de pérdida de humedad, encapsulamiento, aumento inadecuado del rango de CH% entre muestras, etc.

- **Monitoreo y control**

Para lograr que implementación de la estrategia sea un proceso continuo es necesario el monitoreo y control del Sistema de Control de Gestión. Se diseña una hoja de control de reunión (ver Anexo 14). Las reuniones de seguimiento tendrán las siguientes características:

- Se realizan cada quince días
- Se determinan los roles de cada participante al inicio de la reunión.
- Se analizan los resultados de los indicadores y se presentan acciones a seguir.
- Se realiza el acta de reuniones.
- Se evalúa la reunión
- Se difunde lo resuelto al personal de la organización

En el análisis de los resultados de los indicadores se busca identificar las causas de los resultados otorgándose prioridad a los inaceptables ya que son los que necesitan medidas para corregir ya que al estar alineados a los macro-objetivos afectan al mejoramiento continuo de todo el sistema.

Se realiza un análisis de los resultados inaceptables y se registra un formato que se muestra a continuación:

ANÁLISIS DE RESULTADOS INACEPTABLES	
<b>Objetivo</b>	Lograr un mínimo de 3 mm de impregnación superficial
<b>Responsable</b>	Jefe de planta
<b>Fecha</b>	Agosto
<b>Resultado: Se obtiene 2 mm de impregnación superficial</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Meta</b>
Cumplimiento de nivel de impregnación	3 mm
<b>Descripción de los resultados</b>	
Se incumple el mínimo de 3 mm de impregnación superficial	
<b>¿Qué sucedió para obtener estos resultados?</b>	
No se ha capacitado al personal ni se ha hecho seguimiento del procedimiento realizado	
<b>Acciones a tomar</b>	
Elaboración de manual de procedimiento de impregnación	
Capacitación al personal	

Se diseña también un formato para analizar los resultados excepcionales, con el fin de registrar el procedimiento llevado, estandarizarlo y de esa manera conservar y transmitirlo en el futuro a personal nuevo en la empresa.

ANÁLISIS DE RESULTADOS EXCEPCIONALES	
<b>Objetivo</b>	Disminuir en 10% el tiempo de secado histórico
<b>Responsable</b>	Encargado de secado
<b>Fecha</b>	Septiembre
<b>Resultado: Se disminuye en 21 % el tiempo de secado</b>	
Indicador	Meta
Tiempo de secado	10%
<b>Acciones tomadas para lograr los resultados</b>	
Repotenciación del horno de secado	
<b>¿Qué acciones se habían realizado antes?</b>	
Entrabillado correcto de madera y carga correcta del horno	
<b>Sugerencias para fortalecer y estandarizar las acciones de éxito</b>	
Elaboración de parámetros técnicos previo al ingreso de la madera al horno	

Las acciones de mejora que se establecen en cada reunión se revisan en la siguiente con el fin de conocer si han dado resultados y sobre todo monitorear si se han llevado a cabo.



# **CAPÍTULO 5**

## **5. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN**

### **5.1. Implementación**

Para efectivizar la implementación se deben seguir los siguientes pasos:

1. Se comunica a los directivos y empleados de la empresa la necesidad de su aplicación y los beneficios que brindaría a corto, mediano y largo plazo.
2. Se asigna como responsable al jefe de planta y se elabora un calendario de ejecución.
3. Se identifican los aspectos críticos que pudieran afectar al proceso de implementación como

resistencia al cambio, necesidad de capacitación y asignación de recursos.

4. Se adapta el sistema y se integra a los proveedores como agentes clave de cambio brindándoles capacitación y apoyo logístico con el fin de optimizar sus actividades.
5. Se motiva la participación de los que son usuarios del sistema en su diseño
6. Se alimenta el sistema constantemente con información obtenida de documentos o fuentes como son rendimientos de hornada, packing list, hornada, hoja de evaluación de clasificación por calidad, hoja ruta de inspección patio, hoja ruta secador, hoja de control de programa de secado, hoja de seguimiento de programa de capacitación.

## **5.2. Objetivos**

- Elevar el desempeño de la empresa mediante la conexión efectiva de la planificación con la gestión.

- Contar con un modelo que permite priorizar las actividades relevantes y mantener bajo control los procesos críticos que agregan valor a la UEN.

### **5.3. Alcance**

Se efectúa la implementación del sistema en ciertas áreas que comprenden los procesos críticos de re-aserrado, secado y maquinado debido a las deficiencias y problemas encontrados y las repercusiones negativas que generan.

### **5.4. Auditoría**

Para poder constatar que el sistema de control de gestión está aportando en la consecución de los objetivos trazados se realiza la auditoría.

- **Objetivo**

Verificar la confiabilidad de los datos y el cumplimiento del sistema de control de gestión.

- **Procedimiento de la auditoria del sistema de control de gestión**

Para implementar la auditoria al sistema control de gestión se deben seguir los siguientes pasos:

- 1 Se designa el auditor líder quién tiene la responsabilidad de monitorear el plan de auditoría elaborado por el equipo encargado de la implementación. Se define que el equipo de auditoría lo forman un auditor interno, que es escogido del área administrativa, junto con el auditor líder que es el jefe financiero. Luego de ser designados se establece un período de una semana para su capacitación
- 2 Se comunica a los involucrados en el sistema de control de gestión el plan de auditoría y la importancia del mismo y se procede a elaborar la lista de verificación y definir las herramientas necesarias para la ejecución de la auditoría.
- 3 Reunión inicial del equipo de auditoría teniendo como herramienta la lista de verificación para registrar la información. Luego de registrar información se reúne el equipo para compartir información, identificar opciones

de mejora para luego sacar conclusiones y realizar una retroalimentación a los responsables de áreas.

- 4 Solicitar a los responsables de áreas el plan de acciones correctivas y preventivas. El auditor líder solicita a los responsables del área auditada la elaboración de un plan de trabajo para la presentación de las acciones correctivas y preventivas que solucionen los hallazgos detectados en la auditoría interna.
- 5 Realizar, presentar y distribuir el informe de auditoría interna. El auditor líder con apoyo del equipo de auditores internos, elaboran, presentan y distribuyen el informe de la auditoría interna. Posteriormente se evalúa el trabajo realizado por el equipo de auditores internos.
- 6 Dar seguimiento del plan de trabajo de las acciones correctivas y preventivas. El auditor líder es responsable de dar seguimiento al plan de acciones correctivas y preventivas establecidas.

### **Informes de Auditoría**

Los informes de auditoría contienen lo siguiente:

### 1. Auditoría a confiabilidad de datos

Es una evaluación a los indicadores con comentarios acerca de la confiabilidad del dato obtenido en el procedimiento de la auditoría, para lo cual se utiliza la siguiente ficha:

**TABLA 11. AUDITORÍA A CONFIABILIDAD DE DATOS**

AUDITORIA A CONFIABILIDAD DE DATOS			
Fecha:	Responsable:	Área:	
Indicador :		Métrica:	
Objetivo que pertenece:			
Meta:	Mínimo:	Máximo:	
Fuente de información:			
Resultado en el tablero:		Resultado obtenido de las fuentes de información:	
¿El dato concuerda?		SI	NO
Observaciones:			
Firma Auditado:		Firma Auditor:	

### 2. Informe de indicadores auditados

Es un reporte con comentarios acerca del resultado obtenido en el procedimiento de la auditoría, para lo cual se utiliza la ficha de informe:







TABLA 14 AUDITORÍA DEL SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN

AUDITORIA SISTEMA DE CONTROL DE GESTION			
LISTA DE CONTROL			
DISEÑO	SE CUMPLE	SE CUMPLE PARCIALMENTE	NO SE CUMPLE
¿Los objetivos descritos están relacionados a la visión y misión de la empresa?			
¿Los indicadores muestran relación con los objetivos?			
¿Hay una priorización en la selección de indicadores?			
¿Hay definiciones claras de los indicadores?			
¿Se define cómo están expresados los indicadores?			
¿Las fuentes de captura están claramente definidas?			
¿Están definidos los responsables de cada indicador?			
¿Los indicadores cuentan con máximos y mínimos consistentes?			
<b>IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA</b>			
¿Hay capacitación al persona sobre el sistema de control de gestión y su funcionamiento?			
¿El personal involucrado tiene clara la relación entre los indicadores y su trabajo?			
¿El personal esta capacitado para corregir desviaciones de los objetivos establecidos?			
¿El personal sabe cuál es el objetivo de los indicadores?			
¿Hay comunicación y retroalimentación constante sobre el sistema de Gestión?			
<b>MANEJO DE LA INFORMACIÓN</b>			
¿Los indicadores están siendo utilizados de manera objetiva?			
¿La información se la puede visualizar a tiempo para la toma de decisiones?			
¿Los resultados de los indicadores visualizan qué falta para alcanzar los resultados deseados?			
¿Se puede comparar resultados entre varios indicadores?			
¿Hay facilidades para que los involucrados en el sistema puedan proponer sugerencia para corregir desviaciones de los objetivos detectadas?			
<b>EVALUACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA</b>			
¿Hay evaluación de indicadores para probar su validez en el cumplimiento de objetivos?			
¿Existen procedimientos para redefinir indicadores cuando los objetivos cambian?			
¿Se puede evaluar la satisfacción de los usuarios en la aplicación y uso del sistema?			
¿Se puede saber si los indicadores son útiles para tomar decisiones?			
¿Las metas establecidas para cada indicador son validadas a lo largo del tiempo?			
¿La información generada es validada?			
¿Se hace seguimiento para que la representación gráfica se clara para el usuario?			
¿Hay posibilidad de comparación información entre indicadores que sirvan en la toma de decisiones?			
¿Se identifican causas de los indicadores que se dejan de utilizar?			
¿Se puede identificar y agrupar indicadores en base a su utilidad?			
¿Los resultados de las evaluaciones de los sistemas de indicadores permiten mantener, modificar, suprimir o crear nuevos indicadores?			

## 5. Reporte de hallazgo de auditoría.

Se finaliza la auditoría al sistema de control de gestión con un reporte donde se detalla las oportunidades de mejora y las acciones correctivas recomendadas en el

diseño, implantación del sistema, manejo de la información y evaluación y mejora del sistema.

TABLA 15 REPORTE DE HALLAZGOS DE LA AUDITORÍA DEL SISTEMA DE INDICADORES

<b>REPORTE DE HALLAZGOS DE LA AUDITORÍA DEL SISTEMA DE INDICADORES</b>	
<b>DISEÑO</b>	<b>IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA</b>
Detalle de oportunidades de mejora.	Detalle de oportunidades de mejora.
Acciones correctivas recomendadas.	Acciones correctivas recomendadas.
<b>MANEJO DE LA INFORMACION</b>	<b>EVALUACIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA</b>
Detalle de oportunidades de mejora.	Detalle de oportunidades de mejora.
Acciones correctivas recomendadas.	Acciones correctivas recomendadas.

# **CAPÍTULO 6**

## **6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

### **6.1. Análisis de los resultados obtenidos**

En 6 meses que lleva la implementación del Sistema de Control de Gestión en la empresa se puede observar a través del seguimiento a los resultados de los indicadores un progreso desde un aumento del volumen que se está exportando lo que se logra con una mejora en la hornada para exportación, el aumentar el nivel de impregnación y el disminuir los errores en la clasificación gracias a la capacitación del personal tanto en el área técnica como en el área motivacional y finalmente obteniendo una mejora en el tiempo de secado gracias a la repotenciación de los equipos y las

disposiciones técnicas para el correcto almacenamiento y manipuleo de la madera antes y durante el proceso de secado.

OBJETIVO	INDICADOR	JUNIO 2010	DIC 2010
Incrementar al 95% el rendimiento de la hornada para la exportación	Rendimiento de hornada para exportación	Se exporta el 82% del volumen secado	Se exporta el 91% del volumen secado, esto significa un incremento del 9%
Mínimo 3mm de impregnación superficial. (prueba de impregnación por inmersión)	Nivel de impregnación	Nivel de impregnación aceptable de 3mm pero en el límite permitido	Nivel de impregnación de 5 mm proporciona más seguridad y se mantiene por dos meses consecutivos en septiembre y octubre
Disminuir al 5 % los errores de calificación de calidad según normas NHLA	Cumplimiento de norma de clasificación por calidad	89% de tablas muestreadas cumplen la norma	95% de cumplimiento, 6% de incremento en el cumplimiento debido a las capacitaciones alcanzando un valor aceptable y tiende a mantenerse a lo largo del tiempo
Alcanzar el CH% final deseado con el 97% de confiabilidad	Porcentaje de humedad	75% de tablas muestreadas cumplen con el CH% final deseado	95% de tablas muestreadas cumplen, significa un incremento del 20% y con tendencia al alza, la repotenciación del horno asegura "calidad de secado"
Disminuir en 10% el tiempo de secado histórico	Tiempo de secado	Disminución del 0%	Disminución del 19% del tiempo debido a la repotenciación del horno de secado
Diferencia máxima de CH% entre tallys antes de ingresar al horno	Diferencia de CH% entre tallys	No existen datos porque no se muestreaba este parámetro	La diferencia máxima del CH% fue del 18%, esto influyó logrando una hornada más homogénea en 95% contribuyendo al incremento del 9% del volumen exportado
CH% en presecado antes de ingresar al horno	Contenido de humedad	El promedio de CH% de la madera al ingresar al horno es del 87%	En promedio la madera entra al horno con 58% de humedad contribuyendo a la disminución del 19% del tiempo de secado
Horno correctamente cargado en función del flujo de aire	Carga dentro del horno	No existen datos porque no se muestreaba este parámetro	Horno de secado cargado correctamente al 100% priorizando el flujo; esto influye positivamente en el tiempo de secado.
Madera entrabillada en presecado	Tallys correctamente entrabillados	No existen datos porque no se muestreaba este parámetro	Tallys 100% bien entrabillados; evita deformaciones en las tablas, contribuye a la disminución del 19% del tiempo de secado.
Cumplimiento del programa de capacitación	Cumplimiento del cronograma de capacitación	No existía programa de capacitación	85% de cumplimiento de plan de capacitación; se refleja en el logro de las metas de varios indicadores

## 6.2. Resultados proyectados

Haciendo una proyección para junio del 2011 se espera que a través de la capacitación constante del personal en el área técnica y en el área de recursos humanos, donde se ha logrado motivar al

personal, se logre incrementar con el tiempo el interés en el nuevo sistema.

Con la repotenciación de equipos, la implementación de instrumento de control y en un futuro próximo con la implementación de un programa que pueda dar resultados en tiempo real se podrá lograr las siguientes metas:

		ANTES DE IMPLMENTACIÓN	DURANTE IMPLEMENTACIÓN	PROYECTADO
OBJETIVO	INDICADOR	JUNIO 2010	DIC 2010	jun-11
Incrementar al 95% el rendimiento de la hornada para la exportación	Rendimiento de hornada para exportación	Se exporta el 82% del volumen seca	Se exporta el 91% del volumen secado, esto significa un incremento del 9%	Se exporta el 95% del volumen secado
Mínimo 3mm de impregnación superficial. (prueba de impregnación por inmersión)	Nivel de impregnación	Nivel de impregnación aceptable de 3mm pero en el limite permitido	Nivel de impregnación de 5 mm proporciona mas seguridad y se mantiene por dos meses consecutivos en septiembre y octubre	Nivel de impregnación de 5 mm
Disminuir al 5 % los errores de calificación de calidad según normas NHLA	Cumplimiento de norma de clasificación por calidad	89% de tablas muestreadas cumplen la norma	95% de cumplimiento, 6% de incremento en el cumplimiento debido a las capacitaciones alcanzando un valor aceptable y tiende a mantenerse a lo largo	97% de cumplimiento
Alcanzar el CH% final deseado con el 97% de confiabilidad	Porcentaje de humedad	75% de tablas muestreadas cumplen con el CH% final deseado	95% de tablas muestreadas cumplen, significa un incremento del 20% y con tendencia al alza, la repotenciación del horno asegura "calidad de secado"	97% de tablas muestreadas cumplen
Disminuir en 10% el tiempo de secado histórico	Tiempo de secado	Disminucion del 0%	Disminucion del 19% del tiempo debido a la repotenciación del horno de secado	Disminucion del 20%
Diferencia máxima de CH% entre tallys antes de ingresar al horno	Diferencia de CH% entre tallys	No existen datos porque no se muestreaba este parámetro	La diferencia máxima del CH% fue del 18%, esto influyo logrando una hornada más homogénea en 95% contribuyendo al incremento del 9% del volumen exportado	La diferencia máxima del CH% fue del 15%
CH% en presecado antes de ingresar al horno	Contenido de humedad	El promedio de CH% de la madera al ingresar al horno es del 87%	En promedio la madera entro al horno con 58% de humedad contribuyendo a la disminución del 19% del tiempo de secado	En promedio la madera entra al horno con 55% de humedad
Horno correctamente cargado en funcion del flujo de aire	Carga dentro del horno	No existen datos porque no se muestreaba este parámetro	Horno de secado cargado correctamente al 100% priorizando el flujo; esto influye positivamente en el tiempo de secado.	Horno de secado cargado correctamente al 100% priorizando el
Madera entrabillada en presecado	Tallys correctamente entrabillados	No existen datos porque no se muestreaba este parámetro	Tallys 100% bien entrabillados; evita deformaciones en las tablas, contribuye a la disminución del 19% del tiempo de secado.	Tallys 100% bien entrabillados
Cumplimiento del programa de capacitación	Cumplimiento del cronograma de capacitación	No existía programa de capacitación	85% de cumplimiento de plan de capacitación; se refleja en el logro de las metas de varios indicadores	95% de cumplimiento de plan de capacitación

# CAPÍTULO 7

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. Conclusiones

1. Mediante la implementación del Sistema de Control de Gestión se logra incrementar en 9 % el rendimiento promedio de la hornada destinada a la exportación, pasando del 82% al 91 % superando la meta inicial del 7% propuesta en el proyecto.
2. Se incrementa la confiabilidad del producto exportado, madera aserrada, en lo que respecta a su conservación y protección de agentes biológicos que lo degradan mediante

el aumento del nivel de impregnación superficial a 5 mm de químicos preservantes.

3. Se logra un incremento del 7% en el acierto de clasificación por calidad según NHLA pasando del 89% al 96 % mediante la ejecución de capacitaciones periódicas y evaluaciones sistemáticas a los clasificadores generando satisfacción en los clientes al recibir un producto con la calidad requerida.
4. Se logra obtener calidad de secado con una confiabilidad del 95% mediante la repotenciación del equipo en diciembre del 2010 y una disminución del 19% del tiempo promedio histórico del proceso mediante la repotenciación del equipo principalmente y el cumplimiento de ciertas consideraciones técnicas de la madera antes y durante su ingreso al horno.
5. Mediante la implementación del BSC se logra motivar al personal involucrado debido a que sus opiniones e ideas son consideradas y aplicadas.

6. El BSC permite integrar esfuerzos mejorando el trabajo en equipo al tener objetivos claros y medibles.
7. El apoyo de la alta dirección es un factor fundamental en el éxito del desarrollo e implementación del BSC.
8. El BSC es una poderosa herramienta de mejora que se la puede desarrollar e implementar en otras áreas de la empresa.
9. Los resultados obtenidos deben mantenerse en el tiempo considerando el impacto positivo que la implementación del sistema de control de gestión generó en la empresa. El grado de compromiso por parte de los participantes fueron factores claves en el éxito del proyecto así como la determinación correcta de las deficiencias técnicas que limitaban el alcance de las metas propuestas.

## **7.2. Recomendaciones.**



1. Incorporar un software para el monitoreo y control del sistema de gestión que permita el procesamiento eficaz de los datos ingresados y muestre la información requerida en tiempo real para una efectiva y oportuna toma de decisiones.
2. El BSC Designer se acoplaría bien a las necesidades de la empresa con un costo de \$890.95 usd la versión estándar y \$ 1602.95 usd la versión pro, considerando dos licencias en cada opción.
3. Reforzar el plan de capacitación a los proveedores y brindarles un mayor apoyo logístico con el fin de revertir este esfuerzo en la obtención de un materia prima con un correcto primer proceso de inmunización, evitando el deterioro de calidad hasta llegar a la planta.
4. Desarrollar un programa de incentivos para los proveedores creando una estrategia ganar-ganar mejorando el precio pagado por m<sup>3</sup> por parte de la empresa cuando se cumplan a cabalidad los procedimientos de manipuleo y almacenamiento, parámetros y especificaciones (medias, calidad, corte recto, cantidad, etc.) requeridas.

5. Repotenciar la cámara de secado # 2 mediante la incorporación de resistencias adicionales de igual potencia que las colocadas en la cámara # 1 en base a los resultados satisfactorios obtenidos.

## ABREVIATURAS

**PSF:** Punto de Saturación de la Fibra, en la mayoría de especies de madera el valor promedio es de 28% de contenido de humedad.

**CH%:** Contenido de Humedad (Se expresa en porcentaje)

**GS:** Gradiente de Secado, expresa la relación de la humedad real de la madera con el equilibrio higroscópico y es un factor adimensional.

**TALLY:** Es el bulto de madera entrabillado con tablones o tablas de anchos uniformes o variables pero de un mismo espesor, largo y especie.

**NHLA:** National Hardwood Lumber Association por sus siglas en inglés, en español es la ASOCIACIÓN NACIONAL DE MADERAS DURAS.

**HUMEDAD RELATIVA (%):** La humedad relativa refleja el grado de saturación de aire con agua.

**EQUILIBRIO HIGROSCÓPICO:** Es la humedad a la cual la madera se ajusta si el tiempo de adaptación higroscópico es suficiente.

**BF :** BOARD FEET o pie tablar es la unidad de medida de volumen adoptada por los madereros, por definición es una pieza de 1" de espesor x 1' de ancho x 1' de largo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HERNÁNDEZ TORRES, MARITZA, “El control de Gestión Empresarial. Criterios para la evaluación del desempeño”, ISPJAE, 2001
2. MARISOL PÉREZ CAMPAÑA, “El Sistema de Control de Gestión. Conceptos básicos para su diseño”,
3. MENGUZZATO, MARTINA. “División Estratégica de la empresa”, Euroed, 1992.
4. AMAT, JOAN Ma, “El Control de Gestión: Una perspectiva de Dirección”, Ediciones Gestión 2000 S.A., 1992
5. ISO 9000:2000, “Norma internacional iso 9000 sistemas de gestión de la calidad — conceptos y vocabulario”, ISO 9000:2000
6. FLEITMAN JACK, “Negocios Exitosos”, Mc Graw Hill, 2000

7. RICHARD Y. CHANG, MATTHEW E. NIEDZWIECKI, “Las herramientas para la mejora continua de la calidad: guía práctica para lograr resultados positivos”, Volumen 1, Ediciones Granica S.A., 1999
8. GABRIELA PAREDES, “Implementación del Balanced Scorecard” ,  
obtenido septiembre 2010, desde  
<http://www.monografias.com/trabajos40/balanced-score-card/balanced-score-card2.shtml#benefic>
9. FRED R. DAVID, “Conceptos de administración estratégica”, Pearson Educación, 2003.
10. JEFFREY K. LIKER, “Las claves del éxito de Toyota: 14 principios de gestión del fabricante más grande del mundo”, Gestión 2000, 2008
11. MINTZBERG H., “The Rise and Fall of Strategic Planning, Prentice Hall”, 1994
12. LUIS MUÑIZ, “Cómo implantar un sistema de control de gestión en la práctica”, Ediciones gestión 2000, 2003

13. VICENTE SERRA SALVADOR, SALVADOR VERCHER BELLVER, VICENTE ZAMORANO BENLLOCH, "Sistemas de control de gestión: metodología para su diseño e implantación", Gestión 2000, 2005
14. VARIOS AUTORES, "Manual de control de Gestión", Editorial Bresca, 2010
15. SECAP – GTZ, "Secado de la madera" , 1990
16. JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA, "Manual del grupo andino para la preservación de maderas", 1988.
17. JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA, "Manual del grupo andino para el secado de maderas", 1999.

## **ANEXOS**

Anexo 1	Diagrama de Procesos
Anexo 2	Control de Hornada
Anexo 3	Packing List
Anexo 4	Rendimiento de hornada
Anexo 5	Evaluación de Clasificación por calidad
Anexo 6	Ruta Patio
Anexo 7	Ruta secado
Anexo 8	Hoja de control de secado
Anexo 9	Control de capacitación
Anexo 10	Evaluación de capacitación
Anexo 11	Mapa estratégico UEN
Anexo 12	Mapa estratégico Planta
Anexo 13	Mapa estratégico Área de secado
Anexo 14	Hoja de control de reunión Auditoría
Anexo 15	Manual del proceso de impregnación por inmersión
Anexo 16	Manual de manipuleo y almacenamiento de madera en pre-secado

ANEXO # 1  
DIAGRAMA DE PROCESOS

PROCESOS		SIMBOLOGÍA:		DIRECCIÓN DE FLUJOS	PRODUCTO						
					PUERTAS	BATIENTES	JAMBAS	MOLDURAS	MADERA ASERRADA	DUELAS PARA PISO	
PROCESOS PATIO	RECEPCIÓN	Recepción de madera	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
		Calificación en bloques		□	□	□	□	□	□	□	
		Almacenamiento en bloques		▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	
	RE-ASERRADO	Corte en tablas o tablones		□	□	□	□	□	□	□	
		Envenenado de tablas o tablones		□	□	□	□	□	□	□	
		Entrabillado y armado de tallys		□	□	□	□	□	□	□	
		Pre-secado al aire		▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	
	SECADO	Carga del horno		↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
		Proceso de secado		□	□	□	□	□	□	□	
		Descarga del horno		↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
	PROCESOS PLANTA	MAQUINADO	Muestreo del CH% final deseado		□	□				□	□
			Canteado		□	□					
Cepillado				□	□						
Tireado				□	□	□	□	□	□	□	
Despunte				□		□	□	□		□	
Moldurado				□	□	□	□			□	
Armado				□							
Despunte				○			○	○		○	
Clasificación					□				□	□	
Empaque				○	○				○	○	









**ANEXO # 5  
EVALUACION DE CLASIFICACION**

**EMPRESA X.Y.Z.**

FECHA: \_\_\_\_\_

CALIFICADOR: \_\_\_\_\_

CANTIDAD MUESTREADA	CALIDAD EVALUADA	BIEN CALIF.	MAL CALIF.	OBSERVACIONES
# 1				
# 2				
# 3				
# 4				
# 5				
# 6				
# 7				
# 8				
# 9				
# 10				
# 11				
# 12				
# 13				
# 14				
# 15				
# 16				
# 17				
# 18				
# 19				
# 20				
# 21				
# 22				
# 23				
# 24				
# 25				
# 26				
# 27				
# 28				
# 29				
# 30				
# 31				
# 32				
# 33				
# 34				
# 35				
# 36				
# 37				
# 38				
# 39				
# 40				
<b>TOTAL</b>				

CANTIDAD MUESTREADA	CALIDAD EVALUADA	BIEN CALIF.	MAL CALIF.	OBSERVACIONES
# 41				
# 42				
# 43				
# 44				
# 45				
# 46				
# 47				
# 48				
# 49				
# 50				
# 51				
# 52				
# 53				
# 54				
# 55				
# 56				
# 57				
# 58				
# 59				
# 60				
# 61				
# 62				
# 63				
# 64				
# 65				
# 66				
# 67				
# 68				
# 69				
# 70				
# 71				
# 72				
# 73				
# 74				
# 75				
# 76				
# 77				
# 78				
# 79				
# 80				
<b>TOTAL</b>				

**RESUMEN**

EVALUACION	CANT	%
BIEN CALIF.	20	40
MAL CALIF.	30	60
	50	100

EMPRESA X. Y. Z.

FECHA :

RUTA DE INSPECCION DEL PATIO DE PRESECADO

1) TALLYS QUE ESTAN A LA INTERPERIE :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2) TALLYS QUE NO TIENEN LAS PUNTAS PINTADAS

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3) TALLYS QUE NO ESTAN CORRECTAMENTE ENTRABILLADOS

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4) PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION DE RE-ASERRADO

HORA:	_____	HORA:	_____	HORA:	_____
CORRECTO <input type="checkbox"/>	_____	CORRECTO <input type="checkbox"/>	_____	CORRECTO <input type="checkbox"/>	_____
INCORRECTO <input type="checkbox"/>	_____	INCORRECTO <input type="checkbox"/>	_____	INCORRECTO <input type="checkbox"/>	_____
DEFICIENTE <input type="checkbox"/>	_____	DEFICIENTE <input type="checkbox"/>	_____	DEFICIENTE <input type="checkbox"/>	_____

6) CORTE DENTRO DE PARAMETROS Y MEDIDAS DE ORDEN DE CORTE

HORA	_____	HORA	_____	HORA	_____
OC#	_____	OC#	_____	OC#	_____
MAQ.	_____	MAQ.	_____	MAQ.	_____
SI <input type="checkbox"/>	_____	SI <input type="checkbox"/>	_____	SI <input type="checkbox"/>	_____
NO <input type="checkbox"/>	_____	NO <input type="checkbox"/>	_____	NO <input type="checkbox"/>	_____
HORA	_____	HORA	_____	HORA	_____
OC#	_____	OC#	_____	OC#	_____
MAQ.	_____	MAQ.	_____	MAQ.	_____
SI <input type="checkbox"/>	_____	SI <input type="checkbox"/>	_____	SI <input type="checkbox"/>	_____
NO <input type="checkbox"/>	_____	NO <input type="checkbox"/>	_____	NO <input type="checkbox"/>	_____

5) PRUEBA DE IMPREGNACION DE PRESERVANTE

INACEPTABLE  
NIVEL < 3 mm

ACEPTABLE  
3 mm < NIVEL < 6 mm

EXCEPCIONAL  
NIVEL > 7 mm

MUESTRA # 1 \_\_\_\_\_  
" # 2 \_\_\_\_\_  
" # 3 \_\_\_\_\_  
" # 4 \_\_\_\_\_  
" # 5 \_\_\_\_\_  
" # 6 \_\_\_\_\_  
" # 7 \_\_\_\_\_  
" # 8 \_\_\_\_\_  
" # 9 \_\_\_\_\_  
" # 10 \_\_\_\_\_

MUESTRA # 11 \_\_\_\_\_  
" # 12 \_\_\_\_\_  
" # 13 \_\_\_\_\_  
" # 14 \_\_\_\_\_  
" # 15 \_\_\_\_\_  
" # 16 \_\_\_\_\_  
" # 17 \_\_\_\_\_  
" # 18 \_\_\_\_\_  
" # 19 \_\_\_\_\_  
" # 20 \_\_\_\_\_

NIVEL PROMEDIO \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES:





ANEXO # 9  
CONTROL DE CAPACITACION

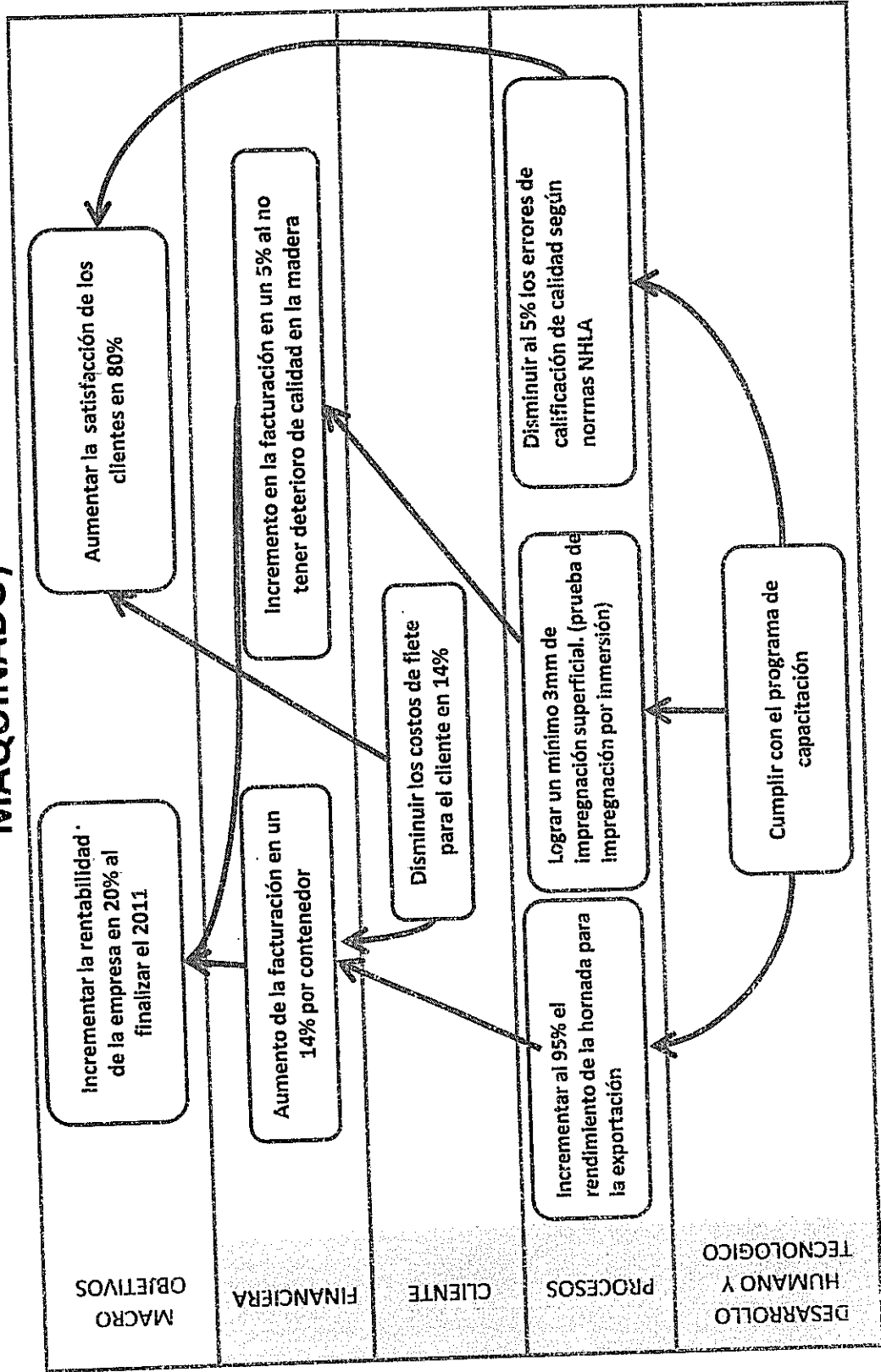
CONTROL DE CAPACITACION																																												
Tema capacitación																																												
Total sesiones		Número de sesión																																										
Fecha		Hora																																										
Objetivos de la Capacitación:																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; padding: 5px;">PARTICIPANTES</th> <th style="width: 50%; padding: 5px;">FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 5px;">1</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">2</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">3</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">4</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">5</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">6</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">7</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">8</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">9</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">10</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">11</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">12</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">13</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">14</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">15</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">16</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">17</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">18</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">19</td><td></td></tr> </tbody> </table>					PARTICIPANTES	FIRMA	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19	
PARTICIPANTES	FIRMA																																											
1																																												
2																																												
3																																												
4																																												
5																																												
6																																												
7																																												
8																																												
9																																												
10																																												
11																																												
12																																												
13																																												
14																																												
15																																												
16																																												
17																																												
18																																												
19																																												
1																																												
2																																												
3																																												
4																																												
5																																												
6																																												
7																																												
8																																												
9																																												
10																																												
11																																												
12																																												
13																																												
14																																												
15																																												
16																																												
17																																												
18																																												
19																																												



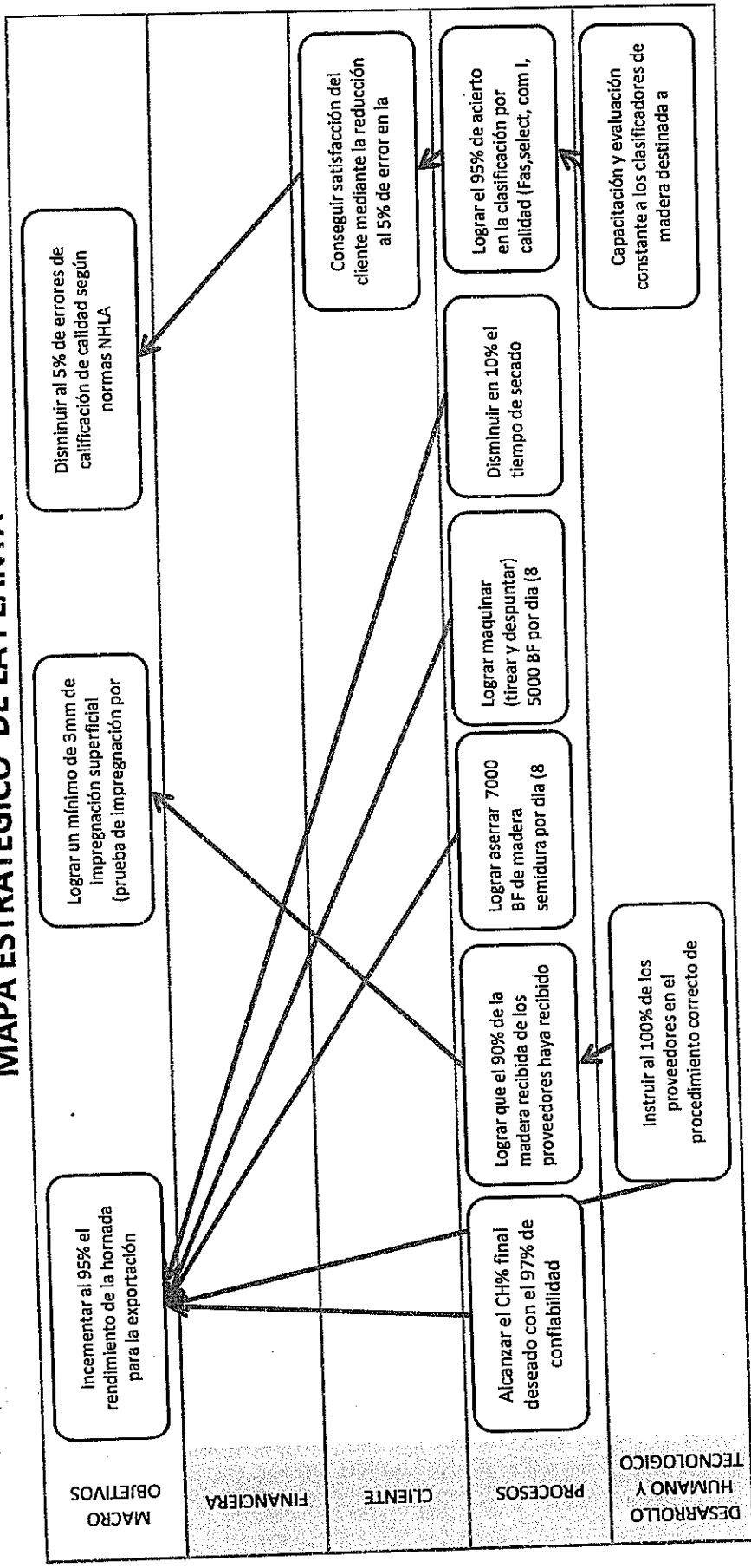
**ANEXO # 10  
EVALUACION DE CAPACITACION**

<b>EVALUACION DE CAPACITACION</b>	
<b>NOMBRE DEL CURSO</b>	
<b>NOMBRE DEL CAPACITADOR</b>	
<b>FECHA</b>	
<p>El presente cuestionario tiene como objeto conocer su opinión sobre la calidad del curso de capacitación, considerando los siguientes parámetros, por favor seleccione en la escala de EVALUACIÓN una opción:</p>	
<b>ESCALA DE EVALUACIÓN</b>	<b>5. EXCELENTE    4. MUY BUENA    3. BUENA    2. REGULAR    1. MALO</b>
<b>I. INSTRUCTOR O EXPOSITOR</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
LA PRESENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO	
LA CLARIDAD EN LA TRANSMISIÓN DE LOS TEMAS	
PROPICIÓ UN AMBIENTE DE CONFIANZA	
FACILITÓ LA PARTICIPACIÓN DEL GRUPO	
DOMINIO DE LOS TEMAS EXPUESTOS	
EL VOLUMEN DE VOZ	
LA ACLARACIÓN DE DUDAS	
SU PUNTUALIDAD	
LA UTILIZACIÓN DE APOYOS DIDÁCTICOS	
HABILIDAD PARA MANTENER MOTIVADO AL GRUPO	
<b>II. CURSO</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
COMPRESIÓN DE OBJETIVOS Y METAS	
CONTENIDO Y/O DESARROLLO DEL EVENTO	
SE CUMPLIERON LOS OBJETIVOS TRAZADOS DEL TEMARIO	
DURACIÓN DE LOS TEMAS EXPUESTOS	
RELACIÓN CON FUNCIONES Y/O ACTIVIDADES DE TRABAJO	
ADECUACIÓN DEL CONTENIDO DEL CURSO CON LOS CONOCIMIENTOS DEL PARTICIPANTE	
LA DURACIÓN DEL CURSO	
EL OBJETIVO DEL CURSO SE CUBRIÓ DE MANERA	
	<b>EVALUACIÓN</b>
<b>COMENTARIOS Y/O SUGERENCIAS ADICIONALES SOBRE EL DESARROLLO DEL CURSO:</b> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-top: 5px;"></div>	

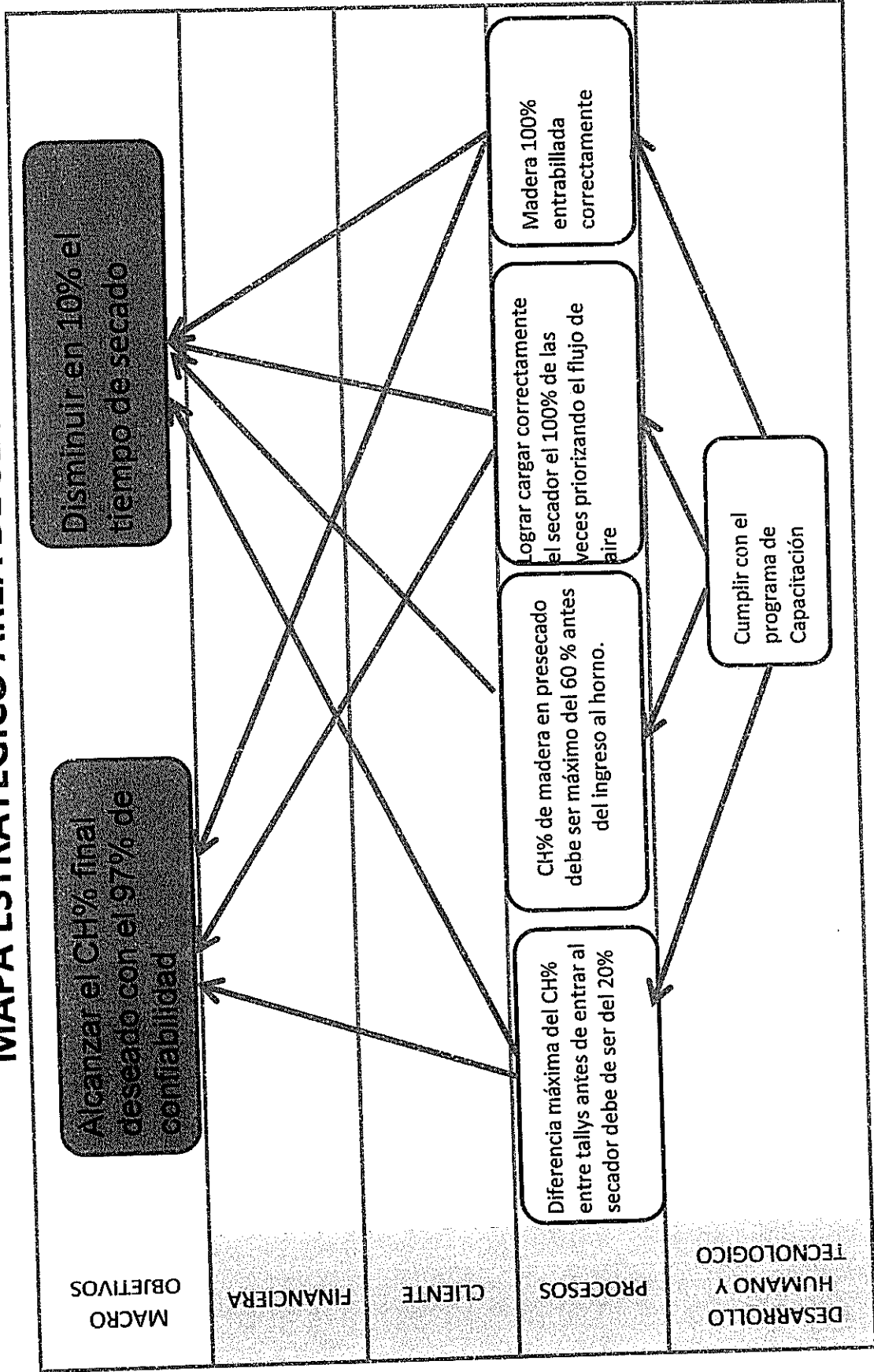
# MAPA ESTRATÉGICO DE LA UEN (ÁREA DE REASERRADO-SECADO-MAQUINADO)



# MAPA ESTRATÉGICO DE LA PLANTA



# MAPA ESTRATÉGICO ÁREA DE SECADO



ANEXO # 14  
HOJA DE CONTROL DE REUNIÓN AUDITORÍA

CONTROL DE REUNION		
Reunión #	Fecha:	Observaciones
No.	Actividad	Observaciones
1	Evaluación de acciones tomadas en reunión anterior	
2	Puntos a tratar en reunión	
3	Análisis de resultados de indicadores	
4	Acciones a seguir	
5	Establecer responsables	
6	Acta de Reunión	
7	Evaluación de la reunión	
8	Difundir acta de reuniones a participantes	

## ANEXO # 15

# Manual del proceso de impregnación por inmersión



FIGURA 1 PROCESO DE IMPREGNACIÓN

La especie de madera vulnerable a insectos y hongos necesita estar siempre protegida por preservantes que son los que controlan el factor alimento para los agentes biológicos destructores de la misma.

### Características del producto

- Nombre: preservante ism-600

- Descripción: producto altamente concentrado elaborado a base de *hexaciclohexeno* de acción insecticida, controla plagas como polilla, comején, termitas, abejorros, etc. Y el *2-(4 methyl benzimidazol)* que es un ingrediente activo de acción fungicida efectivo contra microorganismos que causan moho, hongos (mancha azul) y pudredumbre.
- Aplicaciones: por inmersión proporción de mezcla de 1- 40 partes de agua.
- Tiempo de inmersión: de 20 a 30 segundos.
- Antídoto: sulfato de atropina según prescripción médica.

A continuación se describen los pasos a seguir para efectuar un correcto proceso de inmunización por inmersión, medidas de seguridad y equipo de protección recomendado.

- i. Utilizar equipos de protección personal adecuados (guantes de caucho de 14", mascarilla con filtro para gases, delantal de cuero, gafas protectoras).
- ii. Dosificar el producto y luego agitar hasta obtener una mezcla homogénea, a continuación se presenta diferentes volúmenes de preparación para una tina de envenenado.

**TABLA 1. TABLA DE RENDIMIENTO DEL PRODUCTO**  
**PRODUCTO: ISM - 600**

VOLUMEN DESEADO	UNID	VOLUMEN PRODUCTO	UNID	VOLUMEN AGUA	UNID	RENDIMIENTO APROXIMADO	UNID
50	Gal	1,25	Gal	48,75	Gal	10	m3
100	"	2,5	"	97,50	"	20	"
150	"	3,75	"	146,25	"	30	"
200	"	5	"	195,00	"	40	"

1 Tanque ≈ 55 Galones

1 Caneca ≈ 5 Galones

- iii. Se sumergen completamente las tablas, tablones o bloques en la tina por un período de 20 segundos luego de lo cual se deja escurrir el exceso de 2 a 3 min.
- iv. Posteriormente se apila la madera sin separadores para lograr una mejor penetración del producto.
- v. Luego de 2 horas se procede a entrabillar para colocarla en presecado o se la almacena para ser transportada.



## ANEXO # 16

# Manual de manipuleo y almacenamiento de madera en pre-secado

A continuación se describen las disposiciones técnicas para efectuar un correcto proceso de manipuleo y almacenamiento de la madera en pre-secado:

- i. Las trabillas son listones de madera de 2 cm x 3 cm x 120 cm de largo y se las debe colocar de cara (lado mayor) para entabillar espesores inferiores a 1" y de canto (lado menor) para espesores superiores a 1 ½".
- ii. Los tallys de pre-secado siempre deben permanecer en la sombra bajo techo y por ningún motivo estar expuestos de manera directa a los rayos del sol por más de una hora.

- iii. Se deben agrupar los tallys en pre-secado por especie y sus fechas de re-aserrado.
  
- iv. Los bultos o tallys de pre-secado deben armarse de 120 cm de ancho x 100 cm de altura x largo de la madera con tablas o tablonces del mismo espesor y largo mientras que los anchos pueden ser variables.
  
- v. Entrabillar (colocar separadores entre tablas o tablonces) dejando una separación de 60 cm entre trabillas empezando desde una de las puntas de la madera formando una línea de apoyo en sentido vertical.

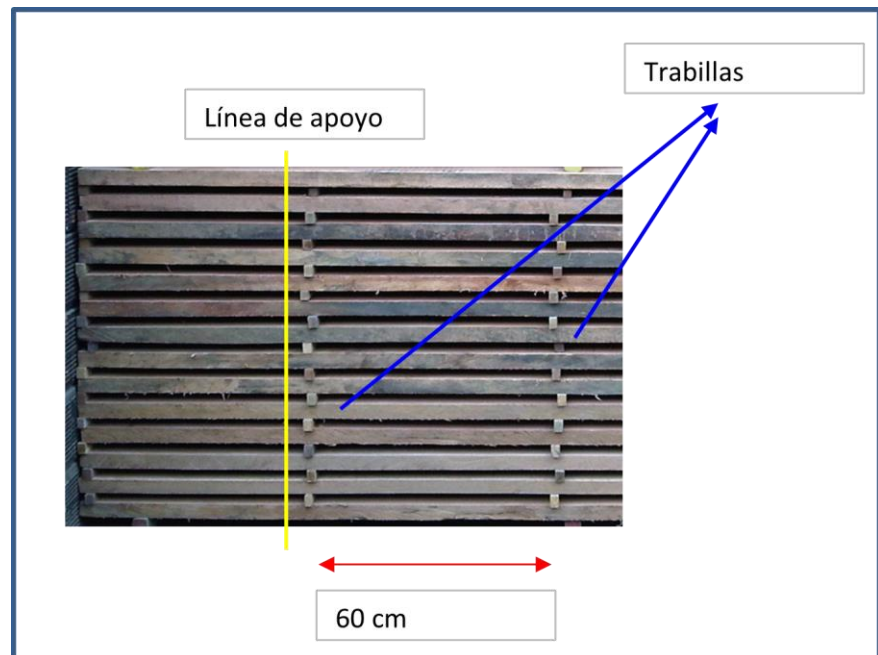


FIGURA 1 COLOCACIÓN CORRECTA DE TRABILLAS

- vi. Se deben apilar uno sobre otro 4 tallys de madera como máximo colocando 3 bases de madera entre ellos.
- vii. Pintar las puntas de las tablas o tablonces de los tallys en pre-secado con brea o pintura de caucho para evitar o atenuar las rajaduras.
- viii. En caso de trabajar con madera inestable (tendencia a la torcedura) poner las trabillas a 30 cm de separación entre ellas y colocar los tallys que contienen las tablas de menor espesor en la parte inferior del apilado puesto que el peso logra que no se produzcan deformaciones.