

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y COSTEO POR
PROCESOS MONITOREADO POR INDICADORES DE GESTIÓN
PARA UN ASERRADERO “CASO ASERRADEROS Cía LTDA”**

**DISERTACION DE GRADO PREVIA LA OBTENCION DEL TITULO
DE INGENIERIA COMERCIAL**

DIANA ELIZABETH AGUILAR NARVÁEZ

DIRECTOR: PAÚL IDROBO

QUITO, NOVIEMBRE 2011

DIRECTOR

Ing. Paúl Idrobo

INFORMANTES

Ing. Iván Rueda
Ing. Juan Carlos Piñuela

DEDICATORIA

A Cecilia, Ramiro, Carlos y Xavier,
mi familia, por estar siempre a mi lado.

AGRADECIMIENTO

A “Aserraderos Cía. Ltda.” por proveerme
de información exacta y oportuna.
A Paúl, Ivan y Juan Carlos por su apoyo en
el desarrollo de la investigación.
A Ernst & Young por el tiempo y la
flexibilidad.

1. ANÁLISIS SITUACIONAL

- 1.1. INTRODUCCIÓN, 3
- 1.2. ANÁLISIS EXTERNO, 4
 - 1.2.1. Entorno macroeconómico, 4**
 - 1.2.1.1. Diversidad Forestal, 4
 - 1.2.1.2. Industria forestal ecuatoriana, 7
 - 1.2.2. Factores políticos y legales, 10**
 - 1.2.2.1. Explotación sostenible, 10
 - 1.2.2.2. Normativa local, 13
 - 1.2.3. Factores ambientales, 18**
 - 1.2.3.1. Deforestación, 18
 - 1.2.3.2. Desperdicios, 20
 - 1.2.4. Factores económicos, 22**
 - 1.2.4.1. Oferta y demanda de productos forestales, 22
 - 1.2.4.2. Empleo, 29
- 1.3. ANÁLISIS INTERNO, 30
 - 1.3.1. Historia de la entidad, 30**
 - 1.3.2. Estructura de la organización, 31**
 - 1.3.3. Naturaleza y actividades de la organización, 32**
 - 1.3.3.1. Actividades, 32
 - 1.3.3.2. Productos, 32
 - 1.3.3.3. Clientes, 34
 - 1.3.3.4. Proceso productivo, 35
 - 1.3.3.5. Fijación de precios, 39
 - 1.3.3.6. Análisis FODA, 40

2. SITUACIÓN ACTUAL

- 2.1. INTRODUCCIÓN, 41
- 2.2. MARCO TEÓRICO, 42
 - 2.2.1. Proceso, 42**
 - 2.2.2. Mapa de procesos, 43**
 - 2.2.3. Diagramación, 44**
 - 2.2.4. Análisis de valor agregado, 45**
 - 2.2.5. Análisis de cargas de trabajo, 47**
- 2.3. IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS, 48
- 2.4. DIAGRAMACIÓN DE PROCESOS, 50
 - 2.4.1. Descripción de procesos actuales, 50**
 - 2.4.1.1. PE01: Control de presupuestos, 50
 - 2.4.1.2. PE02: Estados financieros, 51
 - 2.4.1.3. PR01.01: Compras de materia prima, 53
 - 2.4.1.4. PR01.02: Otras compras, 54
 - 2.4.1.5. PR02.01: Almacenamiento de inventario, 55
 - 2.4.1.6. PR02.02: Toma física de inventario, 56

- 2.4.1.7. PR03: Producción, 57
 - 2.4.1.8. PR04.01: Tratamiento de subproductos, 59
 - 2.4.1.9. PR04.02: Tratamiento de desechos, 60
 - 2.4.1.10. PR05: Ventas, 61
 - 2.4.1.11. PS01.01 Contratación de Personal, 62
 - 2.4.1.12. PS01.02 Liquidación de personal, 53
 - 2.4.1.13. PS01.03 Nómina, 64
 - 2.4.1.14. PS01.04 Control de asistencia, 65
 - 2.4.1.15. PS02.01 Cobranza a clientes, 66
 - 2.4.1.16. PS02.02 Caja chica, 67
 - 2.4.1.17. PS03.01 Mantenimiento, 68
 - 2.4.2. Diagramación procesos actuales, 70**
 - 2.5. ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO, 70
 - 2.5.1. Control de presupuestos, 72**
 - 2.5.2. Estados financieros, 73**
 - 2.5.3. Compras, 75**
 - 2.5.4. Almacenamiento, 76**
 - 2.5.5. Producción, 78**
 - 2.5.6. Tratamiento, 80**
 - 2.5.7. Ventas, 81**
 - 2.5.8. Recursos humanos, 83**
 - 2.5.9. Cobranzas, 84**
 - 2.5.10. Mantenimiento, 86**
 - 2.6. ANÁLISIS DE CARGAS DE TRABAJO, 88
 - 2.6.1. Análisis de carga actual: Administrador General, 89**
 - 2.6.2. Análisis de carga actual: Coordinador humano comercial, 90**
 - 2.6.3. Análisis de carga actual: Coordinador de producción, 91**
 - 2.6.4. Análisis de carga actual: Operarios, 92**
 - 2.6.5. Hallazgos de mejoramiento, 93**
- 3. ESTUDIO DE TIEMPOS Y MÉTODOS DE TRABAJO (PROCESOS DE REALIZACIÓN)**
- 3.1. INTRODUCCIÓN, 95
 - 3.2. MARCO TEÓRICO, 96
 - 3.2.1. Tiempo estándar, 96**
 - 3.2.2. Manual de procedimientos, 96**
 - 3.3. LEVANTAMIENTO DE TAREAS, 97
 - 3.3.1. Diseño del levantamiento de tareas, 97**
 - 3.3.2. Levantamiento exhaustivo de actividades y tiempos, 99**
 - 3.3.2.1. Compras, 103
 - 3.3.2.2. Almacenamiento, 105
 - 3.3.2.3. Producción, 107
 - 3.3.2.4. Tratamiento, 109
 - 3.3.2.5. Ventas, 112

- 3.3.3. Análisis de distribución, 114**
 - 3.3.3.1. PR01 Compras, 117
 - 3.3.3.2. PR02 Almacenamiento, 119
 - 3.3.3.3. PR03 Producción, 122
 - 3.3.3.4. PR04 Tratamiento, 125
 - 3.3.3.5. PR05 Ventas, 128
 - 3.4. ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD, 130
 - 3.4.1. Determinación de tiempos estándar, 130**
 - 3.4.2. Cálculo de utilización, eficiencia y productividad, 140**
 - 3.4.2.1. Entendimiento de procesos, 141
 - 3.4.2.2. Determinación de capacidad nominal, 144
 - 3.4.2.3. Determinación de tiempos ociosos, 145
 - 3.4.2.4. Cálculo de utilización, 149
 - 3.4.2.5. Cálculo de eficiencia, 149
 - 3.4.2.6. Cálculo de productividad, 150
 - 3.5. DETERMINACIÓN DE COSTOS, 151
 - 3.5.1. Determinación de costos actuales, 151**
 - 3.5.1.1. PR01 Compras, 154
 - 3.5.1.2. PR02 Almacenamiento, 155
 - 3.5.1.3. PR03 Producción, 157
 - 3.5.1.4. PR04 Tratamiento, 159
 - 3.5.1.5. PR05 Ventas, 160
 - 3.5.2. Determinación de costos estándar, 161**
 - 3.5.3. Comparación de costos estándar vs. costos reales, 166**
-
- 4. DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS**
 - 4.1. INTRODUCCIÓN, 168
 - 4.2. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN, 169
 - 4.2.1. Proyecto de mejora, 169**
 - 4.2.1.1. Mapa de procesos, 170
 - 4.2.1.2. Interrelación de procesos, 171
 - 4.2.2. Áreas clave de mejoramiento, 174**
 - 4.2.3. Informe de mejoras por proceso, 175**
 - 4.2.4. Distribución de planta, 233**
 - 4.3. SISTEMAS PROPUESTOS, 237
 - 4.3.1. Manual de procedimientos ideales, 237**
 - 4.3.2. Indicadores de gestión, 238**
 - 4.4. IMPACTO DE PROPUESTA EN PRODUCTIVIDAD, 245
 - 4.4.1. Análisis de cargas de trabajo propuesto, 246**
 - 4.4.2. Capacidad nominal, 247**
 - 4.4.3. Cálculo de utilización, 248**
 - 4.4.4. Cálculo de eficiencia, 250**
 - 4.4.5. Cálculo de productividad, 251**

5. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

- 5.1. INTRODUCCIÓN, 253
- 5.2. ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN, 253
 - 5.2.1. Actividades de procesos, 254**
 - 5.2.2. Actividades de personal, 255**
 - 5.2.3. Actividades de infraestructura, 257**
 - 5.2.4. Actividades de equipo y software, 258**
 - 5.2.5. Actividades de normativa y documentación, 259**
 - 5.2.6. Actividades de medición, 261**
 - 5.2.7. Costo total de implementación, 262**
 - 5.2.8. Expectativas post-implementación, 262**

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 6.1. CONCLUSIONES, 264
- 6.2. RECOMENDACIONES, 266

7. ANEXOS

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación presentada a continuación desarrolla el Diseño de un Sistema de Gestión y Costeo por Procesos Monitoreado por Indicadores de Gestión para una compañía pequeña de procesamiento de madera ubicada la ciudad de Quito, que en adelante se conocerá como “Aserraderos Cía. Ltda.” para proteger la confidencialidad de su información.

En el primer capítulo contiene el análisis externo del entorno en que se desenvuelve la entidad: Se indican los factores macroeconómicos, políticos, legales, ambientales y económicos de la industria forestal en el Ecuador. Además, se ha desarrollado un análisis interno de la entidad, que documenta un breve conocimiento de la entidad, su estructura, actividades, productos, fortalezas y debilidades.

El segundo capítulo realiza un diagnóstico de la situación actual de la entidad. En este capítulo se determinaron los procesos actuales de la Compañía, se realizó un entendimiento general de cada uno de ellos y se diagramó los mismos como documentación de la situación presente. El diagnóstico incluyó además el análisis de valor agregado en volumen, tiempo y costo para cada proceso y el análisis de cargas de trabajo para cada puesto de la Compañía. Se presentaron finalmente los hallazgos de dichos análisis.

En el capítulo tercero se realizó el estudio de tiempos y métodos de trabajo para los procesos de realización, como fueron descritos en el capítulo anterior. Dicho estudio incluyó un levantamiento exhaustivo de actividades, mediante los diagramas bi-manuales para las actividades de operación y revisión; y mediante un análisis de distribución para las actividades de transporte, demora y almacenamiento. Adicionalmente, se obtuvo la productividad para cada uno de los procesos junto con un análisis de costos estándar y reales de los mismos. Se definieron tiempos y costos del sistema actual.

El cuarto capítulo presenta el diseño del sistema de gestión por procesos propuesto para la entidad. Previo a la propuesta de implementación se determinaron áreas clave de mejoramiento para cada proceso de la entidad. Los informes de mejoras por proceso incluidos en este capítulo documentan los cambios propuestos en dicho sistema de gestión. Se documentaron además los manuales de procedimientos ideales, junto con indicadores de gestión de cada proceso. El capítulo cierra con el impacto del sistema de gestión propuesto en cargas de trabajo, productividad y costos de la entidad.

El quinto capítulo hace una reseña de las actividades de implementación necesarias para implementación del sistema de gestión propuesto en el capítulo anterior. El detalle de actividades incluye un responsable, tiempo y costo marginal.

La implementación del sistema de gestión propuesto en el capítulo 4 eleva la productividad del Proceso Productivo al 80%, y la productividad de los procesos de Gestión de Compras y Ventas a más de un 50%.

El costo de ejecución de las actividades de implementación del sistema de gestión presentadas en el capítulo 5 es recuperado superado el primer año de cambio. A partir del segundo año, se tiene un ahorro de USD 8,000 anuales.

INTRODUCCIÓN

“Aserraderos Cía. Ltda”. es una empresa de procesamiento de madera ubicada en la ciudad de Quito; la Compañía familiar es manejada de manera tradicional, mediante el flujo de caja. Los procesos se manejan de manera teórica y no se ha realizado un análisis de eficiencia o eficacia en ningún momento. El único indicador de gestión utilizado por la gerencia es la línea final del estado de resultados. Las funciones son asignadas al personal de manera empírica pues no cuentan con manuales de procedimientos ni de procesos. Los costos se determinan de manera general a la operación de la entidad y no de manera individual a los procesos o productos.

El Administrador General de la Compañía se encuentra preocupado por el futuro desenvolvimiento del negocio si este se continúa manejando de manera empírica y solamente en base a la experiencia por lo que planteó como parte de solución a dicha preocupación el realizar un diagnóstico a la situación actual de los procesos no documentados de la entidad y buscar mejores prácticas para los mismos. Él busca además generar información más acertada respecto a cargas de trabajo del personal, tiempos y costos de los procesos.

El objetivo del presente estudio es diagnosticar la situación actual de la entidad y diseñar un sistema de gestión por procesos y un sistema de costeo por procesos, ambos monitoreados por indicadores para la Compañía “Aserraderos Cía. Ltda.”

El estudio iniciará con un diagnóstico de los procesos de la entidad, y su desempeño actual, en diseño de tareas, tiempos, costos, y productividad. A continuación, se propondrá un sistema de gestión con procesos mejorados y nuevos de ser el caso, para los cuales se documentará las mejoras propuestas y los manuales de procedimientos. Se presentará un diagnóstico de mejoras en tiempo, costo y productividad con el sistema de gestión propuesto vs. la situación actual de la empresa. Finalmente, se documentarán las acciones a tomar para que la implementación del sistema propuesto se realice de manera adecuada.

1. ANÁLISIS SITUACIONAL

1.1.INTRODUCCIÓN

El presente capítulo recopila: un análisis macro de factores externos de la industria maderera ecuatoriana y un análisis general de la compañía “Aserraderos Cía. Ltda.”.

El análisis macro incluye una revisión de los factores económicos del país para la industria maderera así como una breve revisión de los factores ambientales locales. Se revisan además características generales del sector y se hace un recorrido sobre las regulaciones y normas vigentes para la extracción y tratamiento de madera a nivel local.

El análisis general de la compañía incluye una reseña de su historia en la ciudad de Quito, así como una visión general de sus operaciones, productos y procesos.

Estos análisis permiten conocer el entorno y las condiciones bajo las cuales se desempeña la compañía “Aserraderos Cía. Ltda.”.

1.2. ANÁLISIS EXTERNO

1.2.1. Entorno macroeconómico

1.2.1.1. Diversidad Forestal

El autor Mario Añasco en su revista “Sector Forestal Ecuatoriano: propuesta para una gestión forestal sostenible” divide los grandes ecosistemas forestales del país son: manglar, bosques, matorral, espinar, sabana y páramo.¹ Los cuales se describen a continuación:

Bosque manglar

Dominados por árboles que sobrepasan los 30 metros de altura con alta tolerancia a la salinidad. Se ubican en tierras bajas.

Bosques

Agrupar los sistemas boscosos, entre los cuales se destacan:

1. Bosque siempreverde inundable de tierras bajas.- crecen has 100 msnm.

Incluye el coco, tangeré, nato, y jagua.

¹ Cfr. Añasco Mario, **Sector Forestal Ecuatoriano**: propuesta para una gestión sostenible, Internet. <http://www.asocam.org/ECOBONA/sectorforestal/Sectorforestal1.pdf>

2. Bosque siempreverde de tierras bajas.- llegan hasta los 300 msnm. Incluye el chanul, sande, guararipo, tagua, bejuco, entre otras.
3. Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas blancas.- se encuentran en tierras planas junto a ríos con gran cantidad de sedimentos suspendidos.
4. Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas negras.- también llamado “igapó.” Inundados por aguas negras.
5. Bosque inundable de tierras bajas.- también conocido como moretal. Constituido principalmente por palma morete.
6. Bosque de neblina montano.- los encontramos en la cordillera oriental y occidental, árboles con longitud superior a 25m hasta 30m. Incluye maderas duras como aliso, guato, cedro, nogal, sarar, motilón.
7. Bosque semideciduo.- se localizan en terrenos secos por debajo de los 300 msnm y sobre los 100 msnm.
8. Bosque deciduo.- presente en el centro y sur de la costa, compuesto por especies que pierden las hojas durante ciertos períodos del año como el ceibo y el guayacán.

Matorral

Ecosistema boscoso con plantas leñosas ramificadas hasta una altura máxima de 5 metros.

Espinares

Caracterizada por especies que contienen espinas, ubicados tanto cerca del mar como en regiones andinas.

Sabana

Llanuras compuestas por arbustos, gramíneas y árboles dispersos.

Páramo

Formación de la sierra típicamente herbácea donde predominan especies leñosas.

Acorde al Ministerio de Ambiente las diez las 10 especies más utilizadas el Ecuador son la balsa, el sande, el pigue, el laurel, el chalviande, el eucalipto, el pino, el pachaco, la teca, y la melina.

1.2.1.2. Industria forestal ecuatoriana

La industria forestal ecuatoriana se diversifica por el grado de transformación de la materia prima utilizada. Así se puede clasificar la industria en primaria y secundaria, siendo la primera la que involucra a la madera en bruto como materia prima y se llama secundaria a la que utiliza madera aserrada como base para la transformación.

La industria de transformación primaria comprende principalmente chapas y tableros (contrachapados, aglomerados y de fibra), madera aserrada, pulpa y papel; mientras que la industria secundaria incluye principalmente muebles, procesadoras de balsa y artesanías.

Respecto a tecnología se ha notado que los tableros son los que presentan un mayor desarrollo a nivel nacional, llegando a ser incluso una de las mejores industrias en Latinoamérica. Por el contrario la madera aserrada mantiene la misma tecnología que hace décadas. La industria de muebles, balsa, papel y otros es bastante diversificada en cuanto a tecnología pues existen empresas de todo tamaño y mercados variados. La tecnología utilizada repercute directamente en el desarrollo de la industria, es así que mientras menor aplicación de la misma mayor será la competencia en costos y precio de ventas.²

² Cfr. Vásquez Edgar, **La Industria Forestal en el Ecuador**, Internet. <http://www.ibcperu.org/doc/isis/7454.pdf>

Los nichos de mercado internacionales se limitan a tableros contrachapados, balsa y artesanías, mientras los productos restantes de este mercado se comercializan sólo localmente.

Las principales empresas inmersas en el mercado maderero ecuatoriano son:³

Tableros contrachapados y listoneados:

- ENDESA - BOTROSA
- PLYWOOD ECUATORIANA
- CODESA
- ARBORIENTE

Tableros aglomerados:

- ACOSA S.A.
- NOVOPAN del Ecuador S.A.

Muebles:

- Decorart

³ *Ibíd*em

- Fadel S.A.
- Kenart
- Colineal
- Decor Muebles
- Madeclas Cía. Ltda.

Procesadora de balsa:

- BALMANTA
- BALPLANT
- Compañía Ecuatoriana de Balsa.
- MASECA
- PROPAC

Se conoce que existían alrededor de unos 600 aserraderos de madera a nivel nacional acorde al último censo integral de industrias, aserraderos y depósitos de madera de 1.986, más se estima que para la actualidad el número se ha reducido en al menos un 15%.

En la sección 1.2.4 Factores económicos, se especifican las participaciones por segmento económico de actividad maderera aquí indicadas, con el

enfoque de exportación. Ver **Gráfico # 1.1: Exportaciones sector maderero por producto.**

1.2.2. Factores políticos y legales

1.2.2.1. Explotación sostenible

En el Ecuador se requieren mejorar varios aspectos para alcanzar un aprovechamiento ordenado de los recursos forestales. Entre las principales iniciativas alcanzadas en los últimos años por el Gobierno respecto a este tema se puede mencionar:

- El aprovechamiento forestal se encuentra regulado por la “Ley Forestal”. Los propietarios o posesionarios de los predios boscosos deben obtener un permiso de aprovechamiento mediante la presentación de planes y programas normados por la ley antes mencionada y aprobados por la Dirección Nacional Forestal. El Ministerio de Ambiente realiza seguimiento sobre los planes previamente aprobados para la obtención de la licencia.

- A partir del año 2000 se ha implementado un control a la movilización de productos forestales. Se han integrado puestos de control fijos entre los bosques y los puntos de comercialización de la madera. Las unidades

denominadas “Vigilancia Verde” se encuentran compuestas por un miembro de las Fuerzas Armadas, un miembro de la Policía, un veedor civil y un funcionario del Ministerio de Medio Ambiente.

Adicionalmente, se ha propuesto una serie de incentivos por parte del Gobierno para garantizar la tala responsable de bosques, los cuales se detallan a continuación:

- Las leyes que rigen ciertas industrias dentro del país como la minera, la eléctrica y la petrolera contienen secciones dedicadas al medio ambiente, que indican la forma específica en que las empresas deben actuar respecto al cuidado ambiental y su remediación.
- El Gobierno actual instauró PROFORESTAL, la Unidad de Promoción y Desarrollo Forestal del Ecuador que junto con el Gobierno Ecuatoriano, el apoyo de varios Ministerios y la ayuda de varios Gobiernos Seccionales se encarga de financiar y dar seguimiento a proyectos de forestación y reforestación a nivel nacional.
- Los Gobiernos Seccionales han exonerado el pago de impuesto predial a plantaciones forestales y tierras con aptitud forestal.
- Los Gobiernos Seccionales de Zamora Chinchipe, Morona Santiago, Esmeraldas, Carchi, Sucumbíos y Orellana han reducido de titulación de

tierras en un 85% promedio para la legalización de tenencia de tierras como medio para alcanzar un desarrollo forestal sustentable.

- Organizaciones como Conservación Internacional y GTZ, entidades que cuentan con fondos tanto locales como internacionales, financian proyectos de protección de la biodiversidad en el Ecuador en el Área de Conservación Comunitaria de Chachi, que permiten a las comunidades recibir 5 dólares por ha conservada de la reserva cada año. Actualmente la iniciativa conserva alrededor de 27.000 ha.

- El Ministerio de Ambiente ofrece también incentivos monetarios de USD 5 a 30 por hectárea de bosque privado conservado anualmente.

Por otro lado, entre los aspectos a mejorar en aras de mantener un mayor control sobre la explotación maderera se encuentran:

- Definir zonas forestales en el Ecuador, separando tierras privadas, bosque nativo y patrimonio forestal del Estado.

- Falta de información estadística forestal oficial y de alta confiabilidad.

- La tala ilegal de madera se reconoce como un gran problema dentro de la explotación sostenible pues no se puede cuantificar más conoce que corresponde a por lo menos la misma cantidad de bosque cortada de manera legal anualmente.

- Incentivos sobre la reforestación y reforestación de la propiedad privada.
- Énfasis en proyectos de asistencia técnica para el establecimiento, y manejo de plantaciones forestales, y en proyectos de certificación forestal y de carbono como los manejados por PROFAFOR, Programa Fase de Forestación del Ecuador.
- Separación de la doble personalidad jurídica del Ministerio de Ambiente para legislar la gestión ambiental y controlar su desempeño.
- Control sobre la extracción ilegal de madera hacia el extranjero.
- Control el alto nivel de deforestación del país, las cifras son alarmantes; la forestación y reforestación anual (alrededor de 164.000 ha) no alcanza incluso la tasa de corta de madera al año.

1.2.2.2. Normativa local

La legislación local presenta varias medidas de salvaguarda de los recursos naturales, entre los cuales encontramos:

Constitución del Ecuador

La Carta Magna incluye un capítulo que regula la biodiversidad y recursos naturales, comprende los artículos 395 al 415. No existen secciones o artículos específicos sobre el cuidado de los bosques como si se encuentran para la biodiversidad, el suelo, el agua, y la biósfera; sin embargo, entre los artículos generales destacados para el tema de protección forestal se encuentran:

- La Constitución reconoce como principio ambiental en su artículo 395:

El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.⁴

- El artículo 406 de la sección referente al patrimonio natural y ecosistemas indica lo siguiente concerniente a ecosistemas frágiles, incluyendo a los bosques:

El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.⁵

⁴ **Constitución del Ecuador.** Montecristi: p. 177.

⁵ **Constitución del Ecuador.** Montecristi: p. 180.

- El artículo 407 incluido en la misma sección se refiere a la extracción de recursos naturales de áreas protegidas, indica:

Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular.⁶

- Finalmente, el artículo 414 menciona la deforestación como efecto del cambio climático, a continuación:

El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.⁷

Ley de gestión ambiental

Esta ley proporciona directrices, obligaciones y responsabilidades de los sectores público y privado en la gestión ambiental; entre los temas más importantes regulados por dicha ley podemos mencionar: el desarrollo sustentable a nivel general, la evaluación del impacto ambiental y su control para proyectos de inversión pública o privada que pudieran tener repercusiones en el medio ambiente, el financiamiento del Estado en

⁶ Ibídem

⁷ Ibídem

programas de cuidado ambiental, y las sanciones civiles y administrativas para acciones u omisiones que incumplan esta ley.

Ley forestal de conservación de las áreas naturales y de vida silvestre

La Ley forestal regula el aprovechamiento, movilización, incentivos, protección y conservación, y las infracciones de las áreas naturales en el Ecuador.

Existen además normas específicas para cada tipo de bosque que regulan principalmente: la obtención de licencias para corta de madera, los lineamientos de programas de aprovechamiento forestal sustentable, las exigencias de las guías de circulación de productos de madereros, entre otras disposiciones; dichas normas son las siguientes:

- Normas de procesamiento administrativo para autorizar el aprovechamiento y corta de madera.
- Normas para el aprovechamiento de madera en bosques cultivados de madera en sistemas agroforestales.
- Normas para el manejo forestal sustentable para aprovechamiento de madera en bosque húmedo.
- Normativa para el manejo sustentable de bosques andinos.

Adicionalmente se ha redactado una norma referente a la regencia forestal, a continuación:

- Normas de regencia del sistema forestal.- constituye el mecanismo por el cual el Ministerio de ambiente otorga a ingenieros forestales la atribución de ejercer las siguientes acciones.⁸

1. Asistencia técnica para el manejo sustentable del recurso forestal
2. Verificación de la ejecución de:
 - Planes de manejo integrado de bosques nativos
 - Programas de aprovechamiento forestal sustentable
 - Programas de aprovechamiento forestal simplificados
 - Programas de corta
 - Planes y programas de forestación y reforestación con incentivos
 - Programas forestales relacionados al pago por servicios ambientales
 - Programas de aprovechamiento de productos forestales diferentes a la madera
 - Producción y manejo de semillas forestales

⁸ Cfr. **Norma de Regencia Forestal**. Ecuador: p. 1

1.2.3. Factores ambientales

Los factores ambientales que pueden afectar el normal desenvolvimiento de la entidad son:

1.2.3.1. Deforestación

La información respecto a la superficie forestal del país más actualizada es la publicada por el Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN) para el año 2003 la misma se presenta a continuación.

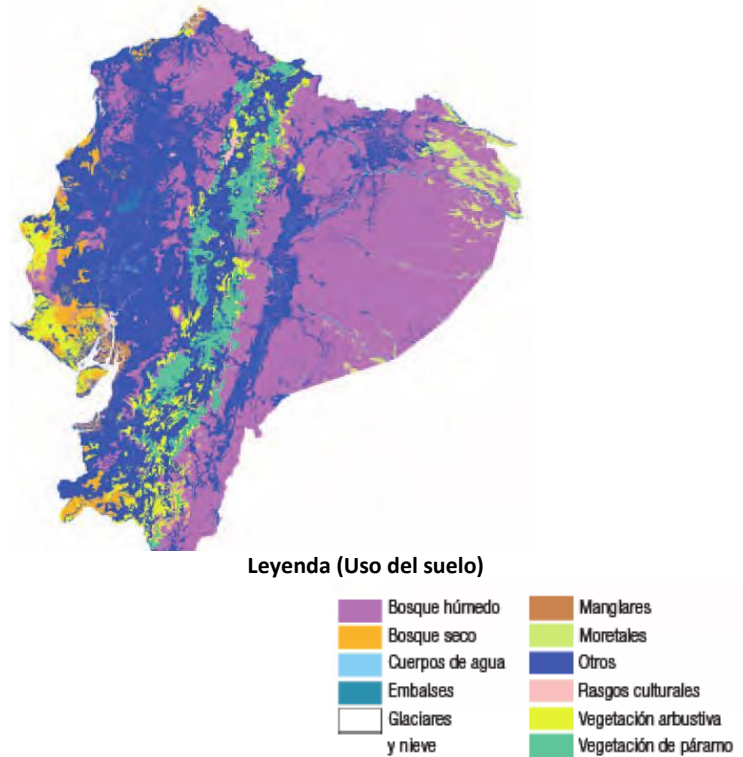
Tabla # 1.1: Superficie forestal ecuatoriana año 2003

Tipo de cobertura	Cobertura Natural (ha)	Vegetación Forestal (ha)
Bosque húmedo	10.489.756	7.881.758
Bosque seco	569.657	562.183
Vegetación arbustiva	1.360.176	1.202.108
Manglares	150.002	108.299
Moretales	470.407	173.475
Vegetación de páramo	1.244.831	842.736
Total	14.284.829	10.770.559

Fuente: <http://www.clirsen.gob.ec>

Elaborado por: Diana Aguilar

La cobertura natural distribuida en el territorio nacional a continuación:

Gráfico # 1.2: Cobertura forestal ecuatoriana año 2003

Fuente y elaboración: <http://www.clirsen.gob.ec>

Mediante un estudio basado en información geográfica satelital del país entre los años 1991 y 2000 se ha determinado que el nivel de deforestación anual fluctúa en alrededor de 198.000 ha. Se estima además que alrededor del 60% de la madera utilizada actualmente proviene de Esmeraldas y el 40% del Oriente.⁹

Tomando en cuenta la información histórica y el estudio antes mencionado se puede estimar que a finales del año 2010 existían alrededor de 9.385.000

⁹ Cfr. Roberto Sánchez, **En Ecuador se Deforestan 198,000 Hectáreas de Bosque cada año**, Internet. http://www.clirsen.gob.ec/clirsen/index.php?option=com_content&task=view&id=31&Itemid=91

ha de bosque. La deforestación es más acelerada en el bosque seco (alrededor de 2,28% anual) y la misma es menos acelerada en el bosque húmedo, manglares y moretales (alrededor de 1,49%, 0,84% y 0,16% anual respectivamente.)¹⁰

1.2.3.2. Desperdicios

La actividad forestal como ha sido desarrollada en nuestro país, con escasa tecnología en la mayor parte de la industria, genera algunos subproductos y residuos, entre los principales encontramos aserrín, pedazos de madera pequeños (astillas, viruta), troncos y raíces (restos de la corta).

Para disminuir los residuos en el procesamiento de la madera se debe tomar en cuenta tres aspectos: el rendimiento, la productividad y la reutilización de residuos.¹¹

El rendimiento depende de la selección de la materia prima apropiada, el tamaño y la forma de las trozas son los factores más importantes para un aprovechamiento superior de la madera cortada. Los desperdicios aproximados en la producción de tableros alcanza el 50%, y en la producción de madera aserrada van del 50% al 65%. Adicionalmente, no

¹⁰ Cfr. Añasco Mario, **Sector Forestal Ecuatoriano: propuesta para una gestión sostenible**, Internet. <http://www.asocam.org/ECOBONA/sectorforestal/Sectorforestal1.pdf>

¹¹ Cfr. Miño Mirta, **Residuos Forestales en Argentina**. Internet. <http://www.inti.gob.ar/sabercomo/sc29/inti6.php>

existe una selección minuciosa en el momento de la tala y muchos de los tablones o trozas que llegan al cliente no son aptas para la producción y se desechan. Existe un alto nivel de desperdicio de madera en el sector maderero nacional.

La productividad tiene relación con la tecnología utilizada y el proceso productivo en general. La productividad difiere en cuanto a los productos, por ejemplo, la industria de tableros cuenta con alto nivel de tecnología y sus procesos garantizan el mejor uso de la materia prima; por otro lado, la industria del aserrío presenta la misma tecnología que hace cinco décadas y a pesar que sus procesos son simples no se realiza una evaluación de productividad. Existe falta de enseñanza, capacitación, e investigación respecto a técnicas y procesos en la mayor parte del sector forestal del Ecuador.

No existe un plan a nivel de industria para la reutilización de los residuos y subproductos de la madera. En general estos son incinerados contribuyendo a los gases invernadero que calientan el planeta. Se han observado alternativas a nivel mundial, como la utilización de residuos para producir energía eléctrica (biomasa).¹² Además se puede explorar mercados nuevos para la venta de subproductos. La industria a nivel nacional debe desarrollar planes de tratamiento de desechos y subproductos.

¹² *Ibíd.*

El aserradero ha sido construido fuera del Distrito Metropolitano de Quito, Calderón, en una zona parte industrial y parte residencial. La entidad no cuenta con un plan de desarrollo ambiental, pues el terreno sobre el cual se levanta la fábrica era considerado residencial. El aserradero provoca alto nivel de ruido, y gran cantidad de desechos en aserrín. Hasta la actualidad no han existido quejas respecto a su locación, sin embargo esta situación representa un riesgo a mediano plazo.

1.2.4. Factores económicos

1.2.4.1. Oferta y demanda de productos forestales

El Ecuador se ha definido en el tiempo como un país productor de materias primas provenientes de su riqueza natural. Dicha riqueza incluye el sector maderero el cual aportaba con un alrededor del 9% del PIB en el período 2007 (último año para el que se obtuvo información desglosada por cuenta en el Banco Central del Ecuador), a continuación se presenta la evolución del sector maderero respecto al PIB:

Tabla # 1.2: Evolución sector maderero ecuatoriano vs. PIB

Año	PIB	Sector Maderero	Participación
2000	15.933.666	992.000	6%

2001	16.784.095	1.174.310	7%
2002	17.496.669	1.250.332	7%
2003	18.122.313	1.289.679	7%
2004	19.572.229	1.438.328	7%
2005	20.747.176	1.663.204	8%
2006	21.553.301	1.844.328	9%
2007	22.090.180	2.044.904	9%

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Diana Aguilar

Las exportaciones del sector maderero se contemplan dentro de las no tradicionales, entre los principales productos de exportación se encuentran: balsa, madera aserrada, tableros contrachapados, madera en bruto, muebles y artesanías de madera, los dos últimos en menor cantidad. Las exportaciones de productos madereros en relación al total de productos no tradicionales son de alrededor del 9% para el año 2007, y su evolución a partir del año 2000 se expone a continuación:

Tabla # 1.3: Exportaciones sector maderero ecuatoriano

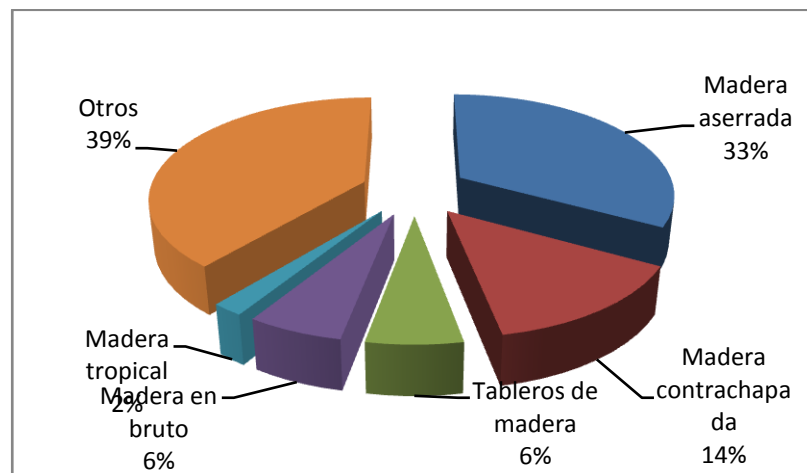
Año	Total exportaciones no tradicionales	Sector Maderero	Participación
2000	1.182.249	92.058	8%
2001	1.414.529	100.567	7%
2002	1.500.383	95.228	6%
2003	1.878.507	125.282	7%
2004	1.845.025	128.513	7%
2005	2.304.898	156.864	7%
2006	2.983.557	204.884	7%
2007	3.545.656	304.908	9%

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Diana Aguilar

Las exportaciones son lideradas por la madera aserrada y contrachapada con un 47% en conjunto, otros productos del sector forestal como muebles, artesanías y productos forestales no maderables alcanzan un porcentaje alto de exportaciones con el 39%, más los mismos son bastante diversificados. A continuación se presenta la representación en exportaciones de productos forestales para el año 2007.

Gráfico # 1.3: Exportaciones sector maderero por producto



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Diana Aguilar

De acuerdo a la página del Banco Central del Ecuador en cuanto a la oferta exclusivamente maderera, en el país se encuentra presentado en un 17% por productos aserrados (industria primaria), en un 35% por productos de madera tratada y en un 48% por productos manufacturados. Es decir, que gran parte de la madera cortada se encuentra integrando otras cadenas

productivas. A continuación presentamos la oferta maderera para el año 2007 por productos e industrias:

Tabla # 1.4: Oferta de sector maderero ecuatoriano por producto año 2007

Oferta							
Productos	Industrias	Silvicultura y extracción de madera (miles USD)	Producción de madera y fabricación de productos de madera (miles USD)	Otras Industrias	Total Producción (miles USD)	Importaciones	Total Oferta
Productos de la silvicultura		354.162	-	57	354.219	15.578	369.797
Productos de madera tratada		-	706.957	3.432	710.389	27.362	737.751
Otros productos manufacturados		-	813.036	167.260	980.296	230.711	1.211.007
Total Producción		354.162	1.519.993	170.749	2.044.904	273.651	2.318.555

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Diana Aguilar

El Banco Central del Ecuador asegura que la producción forestal se ha incrementado en un promedio de 11% anualmente a partir del año 2000 hasta el año 2007; mientras las importaciones se han incrementado de manera irregular en el mismo período, como medio de abastecimiento de la oferta de productos maderables. A continuación se presentan las cifras referentes a la evolución de la oferta nacional respecto a producción e importaciones:

Tabla # 1.5: Oferta local y externa sector forestal ecuatoriano

Año	Producción	Incremento Producción	Importaciones	Impuestos	Márgenes de Ganancia (USD)		Total Oferta
					USD	%	
2000	992.000	-	65.370	91.009	346.231	23%	1.494.610
2001	1.174.310	18%	116.932	97.886	480.069	26%	1.869.197
2002	1.250.332	6%	156.004	145.669	547.057	26%	2.099.062
2003	1.289.679	3%	155.389	154.162	571.469	26%	2.170.699
2004	1.438.328	12%	188.884	163.762	640.455	26%	2.431.429
2005	1.663.204	16%	223.180	137.563	719.614	26%	2.743.561
2006	1.844.328	11%	233.594	153.492	763.702	25%	2.995.116
2007	2.044.904	11%	273.651	172.628	832.731	25%	3.323.914

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Diana Aguilar

En un análisis de los períodos 200 al 2007 se han evidenciado varias

etapas de consumo, como son:

- Consumo intermedio.- productos que entran a formar parte de procesos productivos alternativos, como: muebles, construcción, entre otros.
- Consumo final.- productos que llegan directamente al consumidor, como: pisos, tableros, leña, entre otros.
- Capital de trabajo.- llegan a formar parte de inventarios de material.
- Exportaciones.- ventas al exterior de varios tipos de productos maderables.

Las cifras respecto a la utilización de los productos madereros anualmente se presentan a continuación:

Tabla # 1.6: Consumo maderero local por tipo de consumidor

Año	Consumo Intermedio	Consumo final	Capital de Trabajo	Exportaciones	Total Consumo
2000	676.628	516.967	208.957	92.058	1.494.610
2001	871.095	611.911	285.624	100.567	1.869.197
2002	1.010.921	675.410	317.503	95.228	2.099.062
2003	1.024.468	691.192	329.757	125.282	2.170.699
2004	1.139.261	795.284	368.371	128.513	2.431.429
2005	1.313.307	891.141	382.249	156.864	2.743.561
2006	1.415.549	966.876	407.807	204.884	2.995.116
2007	1.515.984	1.065.612	437.410	304.908	3.323.914

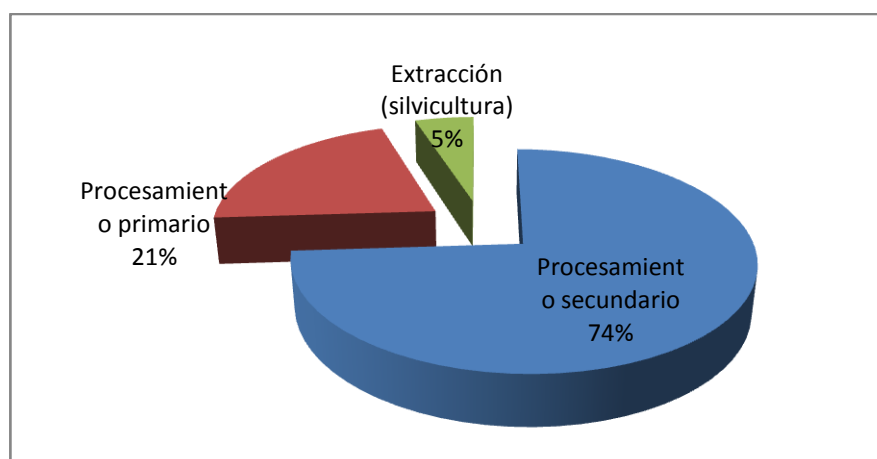
Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Diana Aguilar

1.2.4.2. Empleo

Acorde al VI Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2001 y proyectando sus cifras para el 2007, suponiendo que no ha habido cambios importantes en la industria de la madera, se conoce que alrededor de 107,000 personas se encuentran empleadas en el sector forestal, alrededor del 0,4% de la población económicamente activa del país. La distribución de los empleados, formales e informales, en las distintas actividades del sector forestal se presentan a continuación:¹³

Gráfico # 1.4: Empleos del sector forestal ecuatoriano por actividades



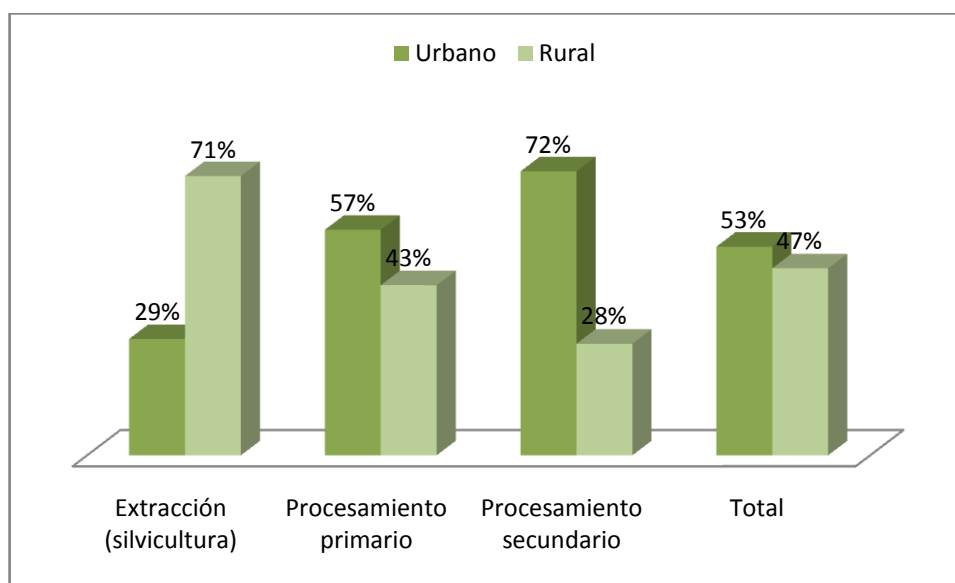
Fuente: Revista Forestal
Elaboración: Diana Aguilar

Como se observa en la gráfica siguiente el empleo en los en las actividades primaria y secundaria es mayor en áreas rurales, mientras que

¹³ Cfr. Añasco Mario, **Sector Forestal Ecuatoriano: propuesta para una gestión sostenible**, Internet. <http://www.asocam.org/ECOBONA/sectorforestal/Sectorforestal1.pdf>

sucede lo contrario en la actividad de silvicultura, precisamente porque es el área rural donde se encuentran los bosques¹⁴ : A continuación se presentan gráficamente las cifras del empleo urbano y rural por actividad:

Gráfico # 1.5: Empleos proporcionados por el sector forestal



Fuente: Revista Forestal
Elaboración: Diana Aguilar

1.3. ANÁLISIS INTERNO

1.3.1. Historia de la entidad

Aserraderos Cía. Ltda. es una empresa familiar que comenzó sus actividades el año 1992. Se encuentra ubicada en la Panamericana Norte Kilómetro 2 y medio.

¹⁴ Ibídem

Su creador es el actual administrador de la compañía y quien mantiene control sobre todos los procesos de la misma.

La visión de la compañía es ser una empresa líder en el sector maderero de la ciudad de Quito.

El principal objetivo de la entidad es el incrementar su nivel de ganancias en al menos un 3% anualmente.

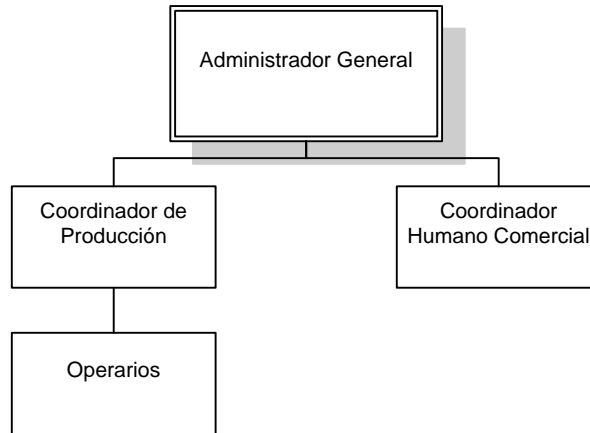
El principal valor de la organización es el entregar calidad a sus clientes en todas las transacciones.

Además, la compañía mantiene el valor de fidelización de clientes mediante el cual mantiene alrededor de un 80% de su clientela fija.

La entidad no ha tenido mayores cambios en estructura a partir de su creación.

1.3.2. Estructura de la organización

La entidad tiene un proceso de producción sencillo, y las transacciones administrativas son mínimas. La entidad cuenta con 7 empleados, 5 de ellos empleados en el área de producción y 2 en las tareas administrativas de la Compañía. El gráfico siguiente muestra la estructura de la organización:

Gráfico # 1.6: Organigrama de la Compañía

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”
Elaborado por: Diana Aguilar

1.3.3. Naturaleza y actividades de la organización

1.3.3.1. Actividades

Aserraderos Cía. Ltda. se dedica al procesamiento y tratamiento de tablones de madera de Chanul, Eucalipto, Mascarey, Bálsamo y Guayacán. Esta madera se convierte en parquet y tabloncillo para su posterior instalación en pisos. El producto final se comercializa a pequeños distribuidores locales.

1.3.3.2. Productos

Los principales productos de la entidad son:

- Pisos de parquet.- se producen en los siguientes tamaños: 20x4, 12x4, 35x7, 21x7.

Gráfico # 1. 7: Pisos de parquet mascarey



Fuente y elaboración: “Aserraderos Cía. Ltda.”

- Pisos de tabloncillo.

Gráfico # 1.8: Pisos de tabloncillo de chanúl



Fuente y elaboración: “Aserraderos Cía. Ltda.”

- Cenefas y tiras.

- Duela de eucalipto.

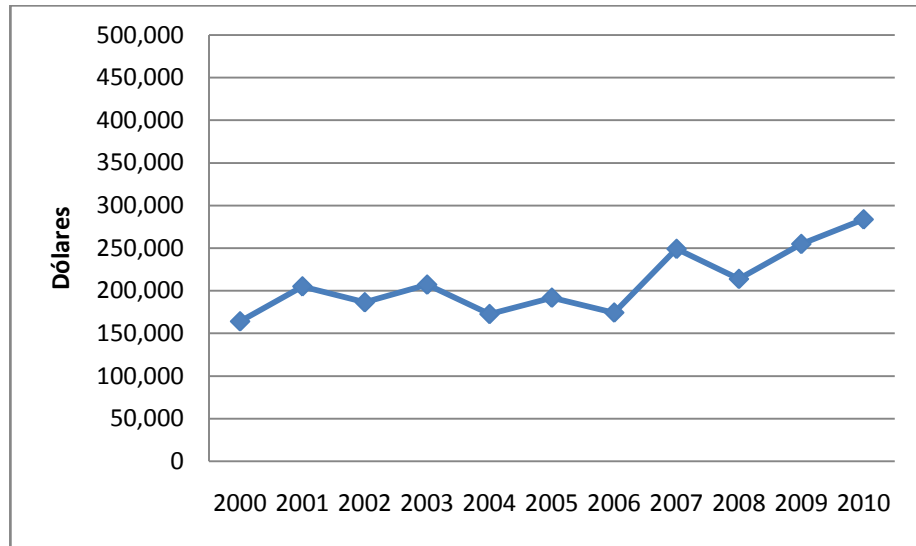
Gráfico # 1.9: Pisos de duela de eucalipto



Fuente y elaboración: “Aserraderos Cía. Ltda.”

1.3.3.3. Clientes

Los principales clientes de la entidad son pequeños distribuidores que luego realizan la venta de productos al consumidor final. La empresa tiene alrededor de 15 clientes fijos, que representan alrededor del 75% de sus ingresos. Además tiene clientes referidos por la clientela habitual pero en menor cuantía. A continuación se presenta el gráfico de evolución de ventas en los últimos diez años:

Gráfico # 1.10: Evolución de ventas “Aserraderos Cía. Ltda.”

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

1.3.3.4. Proceso productivo

Los procesos de trabajo han sido diseñados en base a la experiencia de trabajo previa, no se han realizado cambios o implementación a procesos, maquinaria ni materia prima.

El proceso productivo comienza con la compra de materia prima. La madera se compra por tablones y es almacenada en el área de descarga.

Gráfico # 1.11: Tablones de madera

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

A continuación, se transporta los tablones o vigas al área de inventario donde esperan ser trasladadas a área de corte uno y ser regresadas al inventario como tablas.

Gráfico # 1.12: Corte de vigas

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Las tablas son almacenadas en el área de inventario hasta que se tiene un pedido de tal tipo de madera.

Gráfico # 1.13: Almacenamiento de inventario

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Una vez recibido un pedido del cliente, se trasladan la madera al área de cepillado y se igualan los perfiles de las tablas.

Gráfico # 1.14: Cepillado de tablas

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Luego que las tablas no presentan defectos en sus bordes son trasladadas al área de corte donde la máquina es regulada acorde al tamaño del producto final deseado. El operario realiza el corte de acuerdo a las especificaciones del cliente.

Gráfico # 1.15: Corte de producto final

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Finalmente, el producto terminado es trasladado al área de empaque, donde el operario encargado coloca una cinta de plástico alrededor del producto y lo sella en paquetes de dos metros cuadrados.

Gráfico # 1.16: Empaque producto terminado

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

1.3.3.5. Fijación de precios

La fijación de precios es decisión exclusiva del administrador de la empresa, esta decisión se realiza en base a la experiencia y a cambios en el mercado global. No existen variaciones importantes de los precios de un período a otro, se ajustan acorde al incremento de precios al consumidor en el país o a la inflación presentada en la página del Banco Central del Ecuador, el incremento o disminución depende también de la aceptación entre los clientes.

Los precios actuales de los productos han sido fijados como indica la siguiente tabla:

Tabla # 1.7: Precios unitarios actuales

Tipo		Eucalipto	Mascarey	Chanul	Balsamo	Guayacan
Parquet	Mosaico	5.50	6.50	9.50	9.50	11.00
	20 X 4	7.00	7.50	11.00	11.50	12.00
	12 X 4	4.00	4.50	7.00	7.50	8.00
	35 X 7	X	15.00	19.00	x	x
	21 X 7	X	x	10.00	x	x
Duela		2.90	x	X	x	x
Tabloncillo		X	x	11.00	x	x
Cenefas	8 X 1	2.00	2.50	3.00	3.00	3.50
	6 X 1	2.00	2.50	3.00	3.00	3.50
Tiras		0.60	0.80	1.00	0.80	0.80

Fuente y elaboración: “Aserraderos Cía. Ltda.”

1.3.3.6. Análisis FODA

El FODA comprende la determinación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la entidad. El análisis se ha determinado en base a una entrevista con el administrador de la compañía, pues al ser una empresa pequeña no mantienen información respecto a estos temas.

Tabla # 1.8: Análisis FODA actual

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> - Calidad de los productos - Rotación menor del personal clave - Rentabilidad alta de los productos comercializados - Se mantiene ganancias sostenidas de un período a otro - Alta rotación de efectivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Clientela fija - Crecimiento del mercado forestal a nivel local - Industria con regulaciones mínimas a nivel ambiental - Proveedores fijos - Calidad de materia prima óptima - Existencia de basta cantidad de madera a nivel nacional
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Falta de un diseño efectivo valoración de productos - Falta de información histórica para la toma de decisiones - Falta de capacitación e instrucción de los empleados - Inexistencia de indicadores de gestión - Herramientas y maquinaria antigua en procesos productivos - Alto nivel de desperdicios - La infraestructura que no protege a los empleados de cambios climáticos. - No existe un plan de carrera para los empleados 	<ul style="list-style-type: none"> - Presión de organizaciones ambientales respecto al endurecimiento de regulaciones forestales - Planes de crecimiento no estructurados - Alto nivel de competidores - Falta de un plan de desarrollo ambiental para operación en parroquias rurales de Quito.

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. INTRODUCCIÓN

El capítulo desarrollado a continuación comprende la situación actual de los procesos estratégicos, de realización y de soporte de la empresa “Aserraderos Cía. Ltda.”.

La entidad en sí no mantiene un detalle de procesos actualmente, por lo que se debió realizar entrevistas al personal para identificar los procesos que se encuentran operando en la entidad. El mapa de procesos ha sido desarrollado con la aprobación del administrador de la empresa.

La diagramación de los procesos se ha realizado en base a entrevistas con el personal involucrado en los mismos, también se ha acudido a la observación para validar las narraciones del personal. De la misma manera que el mapa de procesos, se ha revisado la descripción de los procesos, base de la diagramación, con el administrador de la empresa para verificar que los mismos se encuentren acorde a la realidad de la compañía.

Este capítulo presenta los procesos identificados en la entidad, la diagramación de cada uno y el análisis de valor agregado de sus actividades.

2.2. MARCO TEÓRICO

A partir de este capítulo se hace uso de varios términos técnicos y análisis específicos de la gestión de procesos que se conceptualizan a continuación:

2.2.1. Proceso

El concepto de proceso es la definición más importante de la “gestión por procesos” pues de su entendimiento depende el éxito o fracaso del proyecto. Un proceso se refiere al conjunto de actividades interrelacionadas que tienen como resultado la entrega de un producto tras haber existido la transformación de un insumo.¹

El proceso se encarga de convertir los insumos de proveedores en productos para los clientes internos o externos de una entidad.

Los procesos de una entidad se encuentran interrelacionados entre sí, y en algunas ocasiones los productos de un proceso pueden resultar como insumos de un proceso sucesivo.

El enfoque de gestión basado en procesos es la base de normativas de calidad como la ISO 9001 y el Modelo EFQM, siglas de modelo europeo de excelencia empresarial (en inglés European Foundation for Quality Management).

¹ Cfr. *Gestión de Proyectos*, Internet.
http://www.gestionempresarial.info/VerItemProducto.asp?Id_Prod_Serv=28&Id_Sec=8

2.2.2. Mapa de procesos

El mapa de procesos brinda una visión general de la relación entre los procesos de una organización así como el flujo de insumos y productos de la misma, rompiendo límites de geográficos y funcionales.

El mapa de procesos es una herramienta útil para evidenciar los diferentes tipos de procesos en una organización, siendo estos: los procesos estratégicos, procesos de realización y procesos de soporte.

- Procesos estratégicos.- se encuentran vinculados a la planificación y son desarrollados generalmente por la dirección de la entidad.²
- Procesos de realización.- reflejan las actividades propias del giro del negocio de la entidad, comprenden los procesos productivos y demás relacionados a entrega de productos y servicios a los clientes externos. Comprenden la razón de ser de la entidad.³
- Procesos de soporte.- se refieren a procesos de apoyo para los procesos de realización, engloban generalmente a procesos administrativos.⁴

² Cfr. J. BELTRÁN. (2008). *Guía para una gestión basada en procesos*. Instituto Andaluz de Tecnología: p. 22.

³ *Ibíd.*

⁴ *Ibíd.*

2.2.3. Diagramación


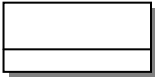

Corresponde a la representación gráfica de los procesos o sucesiones de actividades, identificando al personal, equipo e insumos involucrados. La representación se realiza mediante una serie de símbolos y líneas simples que demuestran el inicio, el desarrollo y el fin del proceso.




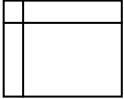

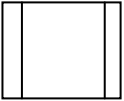

La diagramación gráfica las entradas o insumos, el procesamiento o actividades de modificación del insumo, y la salida o producto entregado; identifica además el proveedor del insumo y el cliente a quien se supe el producto final.

Símbolos diagramación

Dentro de los principales símbolos a utilizarse en la diagramación de procesos del proyecto se encuentran:

Tabla # 2. 1: Gráficos de diagramación sg. ANSI

Símbolo	Representa
	Inicio o fin de un proceso.
	Actividad, en la parte inferior se identifica el actor.
	Decisión, de ella se desglosan al menos dos opciones.

	Existencia de un documento.
	Introducción o registro en una base de datos.
	Flujo de información, y secuencia de actividades.
	Corresponde a una actividad de almacenamiento.
	Entidad externa la organización que participa en el proceso.
	Conexión del proceso con otro proceso de la entidad.
	Conector para actividades anteriores o posteriores en el proceso.

Fuente: ANSI (American National Standards Institute)

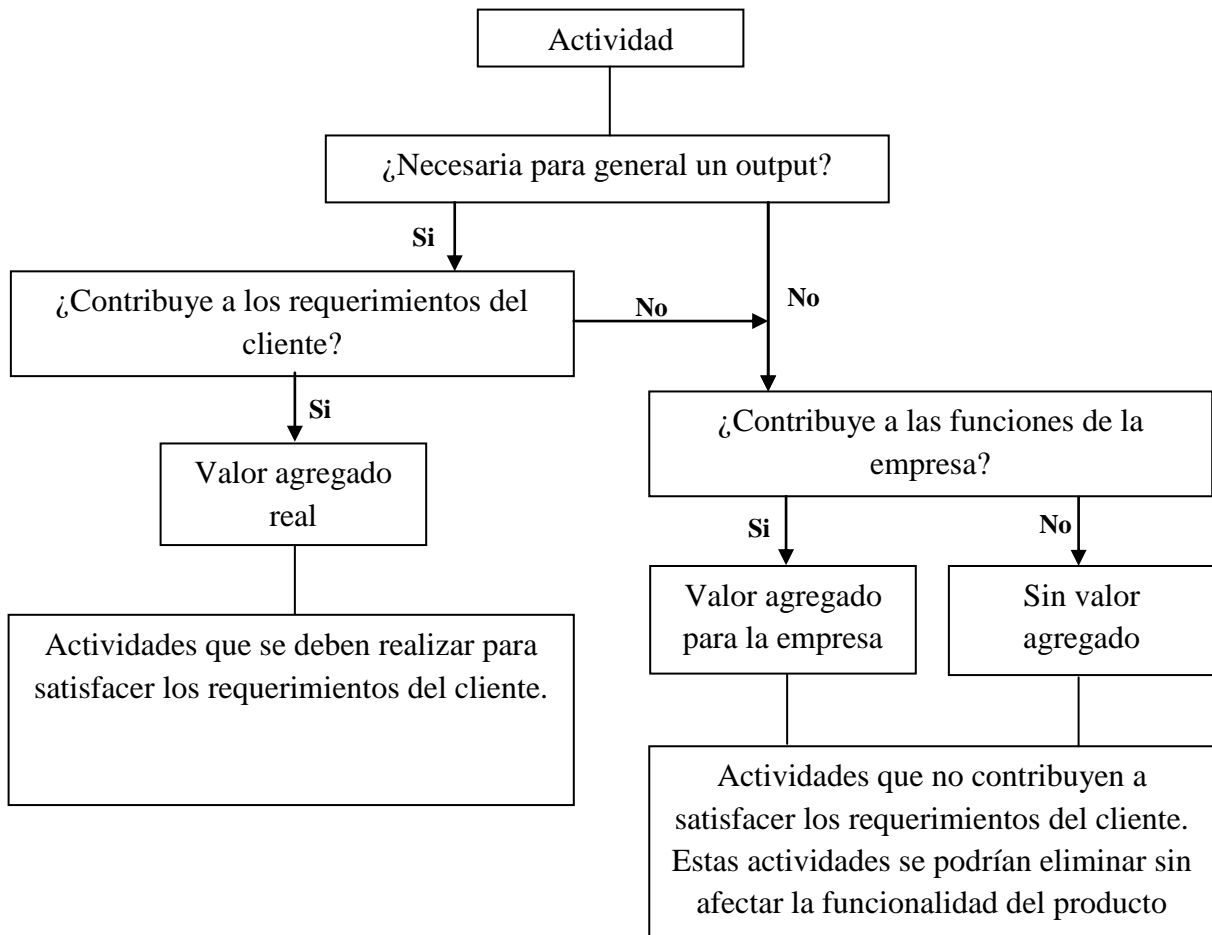
Elaboración: Diana Aguilar

2.2.4. Análisis de valor agregado

Este análisis se refiere a la determinación de actividades que agregan valor al producto entregado al cliente. Estas actividades deben encontrarse englobadas en enfoque de “planear – hacer – verificar – actuar”. El análisis busca eliminar actividades que entorpecen, encarece o demoran los procesos, es decir, sin las cuales el proceso se puede mantener o mejorar.

James Harrington ha desarrollado una gráfica que muestra el árbol de decisión en el análisis de valor agregado para un proceso, a continuación:

Gráfico # 2.1: Árbol de decisión análisis de valor agregado



Fuente y elaboración: Mejoramiento de los procesos de la empresa. James Harrington.

Este análisis discierne tres tipos de actividades en todo proceso, actividades que generan:

1. Valor agregado al cliente (VAC)

2. Valor agregado a la organización (VAN)
3. No general valor agregado (NVA)

La simplificación de actividades propuesta por el análisis de valor agregado garantiza la no duplicación de actividades, el empoderamiento de decisiones a los trabajadores, la correcta distribución de lugares y actividades y la aplicación de controles mínimos y calidad máxima.

2.2.5. Análisis de cargas de trabajo

La medición de tiempos de trabajo se refiere a la determinación de tiempos estándar para una actividad específica con consideración de márgenes de descanso, y contingencias propias de todo proceso.

El procedimiento básico de análisis de cargas de trabajo y medición de tiempos comprende:

- a. Determinar todas las actividades que se realizan en un proceso determinado.
- b. Expresar cada actividad en tiempo, usando técnicas apropiadas de medición.
- c. Separar las actividades productivas e improductivas del proceso.
- d. Incluir de márgenes de tiempo por cansancio, repetición, postura, contingencias, entre otros.
- e. Definir del tiempo estándar.

2.3. IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS

La entidad al ser una empresa pequeña no cuenta con una determinación de procesos. Mediante entrevistas con el personal se han determinado los procesos que se presentan a continuación:

Tabla # 2.2: Inventario de procesos actual

No.	Proceso
Procesos estratégicos	
1	Control de presupuestos
2	Estados financieros
Procesos de realización	
3	Compras de materia prima
4	Otras compras
5	Almacenamiento de inventario
6	Toma física de inventario
7	Producción pisos
8	Tratamiento de subproductos
9	Tratamiento de desechos
10	Ventas
Procesos de soporte	
11	Contratación de personal
12	Liquidación de personal
13	Nómina
14	Control de asistencia
15	Cobranza a clientes
16	Caja chica
17	Mantenimiento

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaboración: Diana Aguilar

Como parte del diagnóstico inicial se han identificado 17 procesos para la empresa “Aserraderos Cía. Ltda.”. A continuación se presenta el mapa de procesos de los mismos:

Gráfico # 2.2: Mapa de procesos actual

PROCESOS ESTRATÉGICOS

PE01: Control de Presupuestos

PE02: Estados financieros

PROCESOS DE REALIZACIÓN

PR01: Gestión de Compras

PR02: Almacenamiento

PR03: Producción

PR04: Tratamiento

PR05: Ventas

PR01.01: Compras MPD

PR02.01: Almacenamiento inventario

PR04.01: Subproductos

PR01.02: Otras compras

PR02.02: Toma física inventario

PR04.02: Desechos

PROCESOS DE SOPORTE

PS01: Administración Recursos Humanos

PS02: Cobranzas

PS03: Mantenimiento

PS01.01: Contratación de personal

PS02.01: Cobranza clientes

PS01.02: Liquidación de personal

PS02.02: Caja chica

PS01.03: Nómina

PS01.04: Control de asistencia

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

2.4. DIAGRAMACIÓN DE PROCESOS

La diagramación de procesos actuales comprende entrevistas realizadas con el personal encargado de cada uno de los procesos de la entidad y la preparación de flujogramas que ilustran la consecución de actividades cada proceso así como los documentos, decisiones, entes externos y demás procesos involucrados..

2.4.1. Descripción de procesos actuales

En base a las entrevistas al personal se ha desarrollado una narrativa de cada uno de los procesos de la entidad, mismos que se presentan a continuación:

2.4.1.1. PE01: Control de presupuestos

El proceso de control de presupuestos engloba la preparación del presupuesto anual para el período siguiente y el seguimiento del presupuesto del año anterior. El encargado del presupuesto es el Administrador General.

Para la preparación del presupuesto del siguiente período el Administrador solicita al Coordinador Humano Comercial el estado de resultados del período corriente (CY) y el presupuesto del período previo (PY) uno por uno. Verifica además la información contenida en cada uno de los reportes a su recepción. Adicionalmente, ingresa a la

página del Banco Central del Ecuador y obtiene las cifras de crecimiento del sector maderero así como la tasa de inflación del año. Mientras, el Coordinador Humano cotiza telefónicamente precios de varios productos similares a los de la Compañía en competidores y entrega el reporte al Administrador. Los estados de resultados CY y PY le permiten realizar un análisis histórico de gastos, factor promedio con el que proyecta los gastos del período siguiente (P1). La tasa de inflación sirve para determinar el incremento de salarios de P1. Finalmente, el crecimiento del sector maderero y la comparación de precios de venta, permiten preparar una proyección de ventas y costos de ventas para el P1. Una vez realizados los análisis y proyecciones indicados ingresa las cifras finales al presupuesto P1.

Así mismo, el seguimiento de presupuestos lo lleva a cabo el Administrador General. El solicita al Coordinador Humano Comercial el estado de resultados PY y el presupuesto P1 PY y compara ambos reportes para evidenciar variaciones significativas.

2.4.1.2. PE02: Estados financieros

El proceso de Estados Financieros comprende la preparación de dichos reportes de información financiera, así como la aprobación de las declaraciones de impuestos entregadas a la autoridad tributaria. El proceso de estados financieros es realizado por el Administrador

General con asistencia del Coordinador Humano Comercial en varias actividades, se realiza para los reportes mensuales y anuales.

Se inicia el proceso una vez que el Administrador solicita al Coordinador Humano Comercial el balance de comprobación del período, reporte que obtenido del sistema JIREH. Una vez recibida y verificada la información del reporte el Administrador procede a mapear las cuentas del balance de comprobación a los estados financieros mediante una hoja de cálculo. Los estados financieros comprenden el balance general y el estado de resultados. Posterior, los estados financieros son enviados por correo al contador de la Compañía (ente externo) quien prepara y firma las declaraciones de impuestos y envía físicamente las mismas para su revisión. Una vez revisadas las declaraciones son firmadas por el Administrador General y entregadas al Coordinador Humano Comercial para su pago y en el banco.

En la preparación de los estados financieros anuales, la entidad recibe además los anexos tributarios que son entregados al Servicio de Rentas Internas. La Compañía entrega también un juego de estados financieros a la Superintendencia de Compañías anualmente.

2.4.1.3. PR01.01: Compras de materia prima

La materia prima del proceso productivo es la madera. La unidad de compra de madera es el tablón. Los cargamentos de compra de materia prima son de aproximadamente 100 tablones cada uno y se realizan entre 5 y 6 veces al año. El cargamento de madera se demora aproximadamente 24 horas en llegar a las instalaciones de la entidad a partir de la realización del pedido.

Cada dos meses más o menos el Administrador General solicita al Coordinador Humano Comercial el detalle de inventario a la fecha y verifica la necesidad de compra de materia prima. En caso de que existan 4 o menos tablones de cada tipo de madera en existencia es necesaria la solicitud de un cargamento nuevo. Tras identificada la necesidad contacta telefónicamente a uno de los dos proveedores recurrentes y negocia el precio de compra, en caso que no se llegue a un acuerdo contacta al siguiente proveedor recurrente. Una vez que el cargamento llega a las instalaciones de la Compañía el Coordinador de Producción realiza la recepción de la compra en base a instrucciones orales previamente recibidas del Administrador. Realiza además el conteo del inventario ingresado y los operarios proceden a descargar los tablones.

Una vez finalizado el transporte el Coordinador Humano Comercial prepara el cheque de pago al proveedor, mismo que es firmado por el Administrador General y entregado al beneficiario por el Coordinador Humano Comercial. El Coordinador Humano Comercial recibe la factura de compra del proveedor y registra en el módulo de inventarios el ingreso de materia prima.

2.4.1.4. PR01.02: Otras compras

Las compras de suministros, repuestos, u otra necesidad emergente en la fábrica que supere los USD 100 es incluida en el proceso de otras compras. En el mes se realizan alrededor de unas 3 compras de este tipo. El personal involucrado en este proceso es el Administrador General y la personal que necesite del bien o servicio emergente.

El empleado que requiera de la compra se comunica con el Administrador General y le hace conocer el requerimiento. El Administrador decide si la compra es necesaria y comunica su aprobación al solicitante oralmente, luego se dirige al lugar de compra del bien o servicio y realiza la transacción. Tras la compra se dirige nuevamente a la entidad y realiza la entrega del bien o servicio al solicitante. El pago al proveedor se realiza en efectivo, con dinero obtenido mediante cajero automático del banco.

2.4.1.5. PR02.01: Almacenamiento de inventario

El almacenamiento de inventario incluye los movimientos de materia prima en tablones, tablas, y producto terminado.

La materia prima comprada se encuentra ubicada en el área de desembarque como se indicó en el proceso anterior. De este lugar es transportada al área de inventario por los Operarios donde el Coordinador de Producción elabora etiquetas para cada tipo de madera comprada y las pega con grapas metálicas en cada tablón ingresado al inventario.

En el momento en que la máquina cortadora 1 se encuentre libre los Operarios transportan los tablones uno por uno para ser cortados en tablas. Las tablas obtenidas son inspeccionadas por el Coordinador de Producción en busca de fallas. En caso de haber fallas los Operarios las transportan al área de subproductos, si por el contrario no las tienen las regresan al área de inventario. Aproximadamente cada dos días los Operarios ingresan 100 tablas del inventario al horno para el secado, tiempo que dura el proceso de secado total, una vez secas son las tablas son regresadas al área de inventario.

El producto terminado es ingresado al inventario una vez realizado el empaque, el Coordinador Humano Comercial quien cuenta la cantidad

de metros ingresados a la bodega y los ingresa también en el módulo de inventario en el sistema JIREH.

2.4.1.6. PR02.02: Toma física de inventario

La Compañía posee un control de inventario mensual, realizado mediante el conteo de existencias. El proceso es realizado íntegramente por el Coordinador de Producción.

El Coordinador de Producción solicita al Coordinador Humano Comercial el reporte de inventario a la fecha, y luego de obtener dicho reporte realiza el conteo de existencias en la bodega; marca los tablonés y tablas contadas con la ayuda de una tiza de color, registra las unidades contadas en el reporte de inventario recibido.

Una vez culminado el conteo concilia las cantidades de inventario observado vs. existencias obtenidas del sistema en búsqueda de diferencias; si no existen diferencias se concluye el proceso, en caso de existir diferencias realiza un nuevo conteo del material en la bodega y se determinan las diferencias finales entre las unidades reales y las unidades indicadas en el inventario virtual. Realiza un acta con los hallazgos del conteo que es firmada por el Administrador General como señal de aprobación del proceso, y entrega el acta al Coordinador

Humano Comercial para ingreso de diferencias al sistema y archivo del acta.

2.4.1.7. PR03: Producción

La Compañía tiene una sola línea de producción, la cual es regulada acorde al producto final esperado. El área de producción comprende el área de cepillado, corte y empaque. Cada operario ocupa una estación o máquina, y rotan semanalmente, el área de corte consta de dos máquinas.

Primero, el Coordinador de Producción indica a los operarios la cantidad y tipo de producto que se va a fabricar. El Operario 1 ubicado en la máquina de cepillado indica al Coordinador Humano Comercial la cantidad de tablas requeridas para el pedido, de tal manera que este pueda registrar en el módulo de inventario el movimiento de materia prima a producción. Luego, transporta las tablas necesarias una por una a la máquina de cepillado y lija su superficie para dejarla lisa, coloca cada tabla cepillada al lado de la su estación.

El Operario 2 ubicado en la máquina de corte 1 toma las tablas cepilladas una por una y las transporta cerca de su estación. Mientras, el Coordinador de Producción regula la máquina de corte 1 de acuerdo al producto esperado. El Operario 2 corta las tablas una por una. Si el

producto final es parquet, las tablas son cortadas en bloques, por el contrario si el producto requerido es duela, tabloncillo, tiras o cenefas, las tablas son cortadas directamente en estos productos. El Operario almacena los bloques, duela, tabloncillo, tiras o cenefas junto a su estación de trabajo.

Los bloques son inspeccionados por el Coordinador de Producción en esta estación para evidenciar su calidad, si existen bloques con fallas son enviados a subproductos, por el contrario si no las tienen permanecen en la estación corte 1.

El Coordinador de Producción regula la máquina de corte 2 acorde al tamaño del parquet requerido, mientras el Operario 3 transporta los bloques aceptados a su estación corte 2. El Operario desliza los bloques por la sierra hasta obtener parquet, y almacena el producto terminado en su estación.

El Operario 4 toma el producto terminado de las estaciones corte 1 y 2 y lo traslada al área de empaque. Una vez más el Coordinador de Producción verifica la existencia de fallas, esta vez en el producto terminado. En caso de evidenciar fallas se indica al operario que transporte el producto al área de subproductos, si por el contrario el producto se encuentra en buen estado permanece en el área de empaque. El Operario 4 empaca el producto terminado con la ayuda de

cinta plástica y grapas metálicas en paquetes de dos metros cuadrados. Finalmente, el Operario transporta el producto terminado a la bodega.

2.4.1.8. PR04.01: Tratamiento de subproductos

Los subproductos corresponden a producto en proceso y producto terminado con fallas como: rajaduras, manchas, humedad, curvatura, entre otros que no pueden ser aprovechados al 100% en el proceso productivo o en la venta.

Generalmente, las rajaduras y humedad son tratables con el re ingreso del material al proceso productivo. Las manchas en la madera y las diferencias con el producto “estándar” son por otro lado son causantes de venta de madera a un menor valor, es decir, como subproducto. Finalmente, las deformaciones son generalmente clasificadas como desechos.

Semanalmente, el Coordinador de Producción segrega los productos defectuosos por tipo de defecto, para luego determinar si los mismos son reparables o vendibles. En caso de considerarse que el daño es reparable, el Coordinador de Producción gestiona la reparación y entrega el producto al Operario para reingreso al proceso productivo. Si por el otro lado se considera que el producto tiene fallas no reparables, se determina si el mismo es vendible como subproducto, el

Coordinador de Producción gestiona telefónicamente la venta del mismo con los clientes preferentes; en caso que se realice la venta el producto es despachado al cliente por el Operario 4 y el Coordinador Humano Comercial realiza el registro de la venta en el módulo respectivo del JIREH; si el producto no logra ser vendido permanece en bodega hasta que se realice la transacción de venta.

Finalmente, el producto no reparable es transportado al área de desechos una vez se conoce que no es apto para la venta, para su posterior tratamiento.

2.4.1.9. PR04.02: Tratamiento de desechos

Conforme nos ha indicado la Administración el proceso productivo aprovecha apenas el 29% del volumen de la madera. El aserradero produce gran cantidad de desechos, tanto en aserrín, como a inventario en proceso que por su calidad debe ser desechado.

Cada vez que se finaliza el proceso productivo, los Operarios limpian la fábrica de aserrín y los transportan al horno para ser quemado. Los subproductos que no pueden ser reingresados al proceso productivo ni vendidos son recolectados semanalmente y transportados al horno también. Con la materia prima acumulada en el horno los Operarios

realizan el proceso de alimentación de la caldera 4 veces al día, cada dos horas, los Operarios se turnan diariamente.

2.4.1.10. PR05: Ventas

El proceso de ventas se inicia cuando el Administrador General recibe el pedido del cliente, actividad que generalmente sucede vía telefónica. Continúa, con la solicitud del detalle de inventario a la fecha al Coordinador Humano Comercial se verifica la existencia de stock del producto solicitado por el cliente.

En caso que no exista producto suficiente el Administrador General contacta al Coordinador de Producción para saber el tiempo estimado de preparación del pedido y hace conocer esta información al cliente. Si el cliente acepta esperar, se pone en marcha la orden de producción verbalmente, si no el proceso finaliza.

En caso de que exista producto suficiente acorde al requerimiento del cliente el Administrador General indica al Operario 4 que cargue la cantidad necesaria en la camioneta de transporte. Una vez realizada la carga, se indica al Coordinador Humano Comercial que registre la

salida de inventario y la venta en los módulos respectivos del sistema JIREH. Finalmente, el Administrador General deja la fábrica con el producto para entregarlo en las oficinas del cliente.

2.4.1.11.PS01.01 Contratación de Personal

El personal operativo tiene un alto nivel de rotación en la Compañía, los Coordinadores y el Administrador General, por el contrario, tienen varios años de experiencia en la entidad. Los candidatos en el proceso de contratación son generalmente referidos por empleados de la Compañía, no existe un proceso formal de reclutamiento de personal.

La contratación de un nuevo empleado inicia una vez que el candidato acepta la propuesta de empleo del Administrador General. Es el Administrador quien requiere los datos del nuevo empleado y los envía vía correo al Asesor Legal (ente externo) para el procesamiento del contrato de trabajo. Una vez finalizado el contrato de trabajo, el Administrador lo recibe vía correo y verifica su información, luego procede a imprimirlos y firmarlos. Se requiere además al nuevo empleado que firme el documento también.

El contrato firmado por ambas partes es entregado a la Coordinadora Humano Comercial quien lo entrega físicamente al Asesor Legal para

los respectivos trámites en el Ministerio de Empleo. El documento legalizado es recibido finalmente por el Administrador General, quien lo archiva junto con los otros contratos de trabajo celebrados.

2.4.1.12.PS01.02 Liquidación de personal

El proceso de liquidación de personal se inicia cuando un empleado, generalmente un operario, comunica su deseo de dejar la Compañía al Administrador General. El Administrador procede a calcular el valor del finiquito correspondiente al empleado y envía la información vía correo al Asesor Legal. El Asesor Legal prepara el Acta de Finiquito en medio magnético y se la hace llegar al Administrador General de vuelta.

Una vez recibida el Acta de Finiquito el Administrador General verifica que la información contenida en el documento sea la suministrada, imprime y firma el documento. Además, se prepara manualmente el cheque de pago al ex empleado y se entrega en medio físico el Acta firmada y el cheque al Asesor Legal.

El Asesor ingresa la documentación al Ministerio de Empleo y monitorea los trámites pertinentes para su legalización. Una vez legalizada el Acta de Finiquito, la misma es enviada al Administrador General quien archiva el documento.

2.4.1.13.PS01.03 Nómina

El proceso de nómina se refiere a la preparación de los roles de pago mensuales a los empleados, así como a la elaboración de los roles mensuales y acumulados de provisiones sociales. La nómina es preparada por el Administrador General con asistencia del Coordinador Humano Comercial.

Primero, el Administrador General solicita las hojas de control de asistencia al Coordinador de Producción, estos documentos sirven para conocer los días laborados por los empleados en el mes, más solo incluyen al personal operativo.

A continuación, el Administrador General solicita el reporte de ventas mensuales al Coordinador Humano Comercial, quién se lo envía en medio magnético por correo. La información de ventas, comparada con el presupuesto anual de ventas sirve para determinar los bonos de producción mensuales de los empleados. En caso que las ventas mensuales igualen y superen el presupuesto, se cancela el bono de producción, si por el contrario son menores al presupuesto no se cancela el bono.

Luego, el Administrador General determina el rol mensual fijo que incluye los sueldos y un bono de alimentación; en seguida, determina

el importe de las provisiones sociales del mes y las acumuladas. Con esta información es posible obtener los ingresos, egresos y valores a pagar por empleado. La nómina lista es impresa.

La nómina es entregada al Coordinador Humano Comercial para la preparación manual de los cheques de pago a empleados. Los cheques preparados son entregados al Administrador General para su revisión y firma. Finalmente, los cheques firmados son entregados a cada empleado por el Coordinador Humano Comercial, quien adicionalmente verifica que cada empleado firme la recepción del pago en la nómina impresa.

2.4.1.14.PS01.04 Control de asistencia

El proceso de control de asistencia es manual y es controlado por el Coordinador de Producción. Las asistencias son firmadas solamente por el personal de producción.

Semanalmente, el Coordinador de Producción prepara los horarios de trabajo para la semana siguiente, esta actividad consisten en rotar a los operarios a una estación diferente a la que tuvieron a cargo en la semana corriente. A continuación, prepara las hojas de asistencia para la semana que viene.

Diariamente, el Coordinador de Producción verifica que los operarios firmen la hoja de asistencia al ingreso y salida de la fábrica, junto con la hora en que se realiza la firma. El Coordinador firma también las hojas de asistencia. Estos documentos son almacenados por el Coordinador.

2.4.1.15.PS02.01 Cobranza a clientes

El proceso de cobranza recopila tanto el cobro inmediato tras la venta, como la gestión de cobro una vez otorgado crédito a un cliente. Los créditos otorgados no superan los 7 días plazo. Los principales actores del proceso son el Administrador General y el Coordinador Humano Comercial.

Una vez realizada la venta, el cliente cancela el producto a al Administrador General, sea en efectivo o cheque. El Administrador entrega los cobros al Coordinador Humano Comercial, para que los acumule hasta el final del día cuando debe depositarlos en la cuenta bancaria de la Compañía. El documento de depósito recibido es entregado al Administrador General para su archivo.

En caso que se haya otorgado crédito al cliente, el Coordinador Humano Comercial ingresa al módulo de cartera del JIREH el cliente, la fecha y factura pendientes de cobro, acorde a las instrucciones

verbales del Administrador General. Semanalmente, el Coordinador Humano Comercial obtiene el reporte de cartera del sistema y gestiona el cobro con el cliente telefónicamente. En caso de recibir el cobro se verifica la transferencia o se recibe el efectivo o cheque. Si por el contrario, el cliente no cancela el Administrador General procede a una gestión personal de cobro, proceso que se repite hasta obtener respuesta positiva del cliente. Los cobros en efectivo se manejan de la misma forma explicada en el párrafo anterior.

Mensualmente, el Administrador General coteja el importe de las ventas con los comprobantes de depósito y transferencias recibidas en el mes. En caso de identificar diferencias superiores al 1% de las ventas se descuenta la diferencia al Coordinador Humano Comercial. Si no se encuentran diferencias el proceso termina.

2.4.1.16.PS02.02 Caja chica

Las compras menores a USD 100 se realizan mediante caja chica. Los requerimientos de caja chica son realizados al Coordinador Humano Comercial, quien entrega el efectivo registra el valor entregado y el empleado en una hoja de cálculo de control.

Una vez que el fondo de caja chica (USD 150) está próximo a agotarse el Coordinador Humano Comercial recopila las facturas de las

compras por caja chica. A continuación prepara el cheque de reposición de caja y solicita verbalmente la reposición del fondo al Administrador General.

El Administrador General verifica las facturas y recibos de compras por caja chica y firma el cheque de reposición a nombre del Coordinador Humano Comercial.

Finalmente, el Coordinador Humano Comercial se acerca al banco y cambia el cheque. Mantiene el efectivo en custodia para nuevas compras.

2.4.1.17.PS03.01 Mantenimiento

La Compañía tiene dos tipos de mantenimiento, el programado que se realiza cada cuatrimestre y el emergente que se realiza cuando fallan las máquinas, esto sucede por lo general cada semana.

El mantenimiento programado es realizado mediante un calendario preparado por el Administrador General anualmente. El día programado de mantenimiento el Coordinador de Producción inicia por una inspección de las máquinas, donde identifica las piezas que deben ser sustituidas, limpiadas o reparadas. En seguida, el

Coordinador de Producción realiza el requerimiento de repuestos al proveedor y se acerca al almacén a realizar la compra.

Una vez obtenidos los repuestos apropiados los reemplaza en las máquinas pertinentes, así mismo se limpia o repara parte de las máquinas según sea necesario. Se corre un lote de prueba en cada máquina para verificar que funcione correctamente, en caso de que existan fallas el Coordinador de Producción analiza si las fallas son reparables y procede nuevamente desde la inspección; si las fallas no son reparables se requiere la asistencia de un Técnico (ente externo), la máquina se para hasta la reparación. Si en la corrida del lote de prueba no existen fallas se termina el proceso.

Por otro lado, suelen existir fallas evidentes en el desempeño de las máquinas mientras se encuentran en operación, en estos casos el Coordinador de Producción para el proceso productivo e inspecciona la máquina para identificar la falla, de la misma manera que en el proceso programado requiere, compra y reemplaza la pieza con fallas. En caso de que la falla no pueda ser reparada se procede también a solicitar asistencia del Técnico.

2.4.2. Diagramación procesos actuales

Se ha realizado los flujogramas de los procesos actuales en base a las narrativas antes expuestas, los flujogramas de todos los procesos de la entidad se encuentran en el Anexo # 1.

2.5. ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO

El análisis de valor agregado demanda que se descompongan los procesos en actividades, se identifique el tipo de actividad y su ejecutor, así como el tiempo estimado de realización del mismo. En el caso de “Aserraderos Cía. Ltda.” esta información se obtuvo de las narrativas de los procesos previamente presentados así como de las entrevistas con cada uno de los dueños de los procesos. Las actividades pueden ser clasificadas como de: operación inspección, transporte, demora y almacenaje. Las actividades de operación generan valor agregado al cliente (VAC), las actividades de inspección agregan valor al negocio (VAN) y las actividades de transporte, demora y almacenaje no agregan valor al proceso (NAV).

Este análisis se realiza en base a tres parámetros: el número actividades, el tiempo y el costo de cada actividad la finalidad del análisis es mostrar el aprovechamiento de las actividades en base a estos tres parámetros.

Análisis en volumen

Indica la cantidad de actividades que agregan valor al cliente, al negocio y no agregan valor dentro de un proceso productivo. Se cuentan las actividades una por una.

Análisis en tiempo

Una vez que se cuenta con el número de actividades es necesario realizar una estimación del tiempo de ejecución de cada una de las mismas. Este análisis da una idea como se distribuye el tiempo en cada proceso, y el tiempo que genera y no valor dentro de un proceso.

Análisis en costo

El análisis de valor agregado toma en cuenta los salarios mensuales del personal y asigna costo a las actividades acorde al ejecutor y al tiempo que se demora en concluir la actividad. El análisis de costo indica que actividades contribuyen en mayor forma al costo del proceso, y se puede separar de la misma manera el costo recuperable o que genera valor y el costo que no lo hace. Los análisis realizados para cada proceso individual se adjuntan en el Anexo # 2.

Los resultados del análisis de valor agregado y los hallazgos para cada uno de los procesos actuales de la organización se presentan a continuación:

2.5.1. Control de presupuestos

El proceso de control de presupuestos tiene un total de 23 actividades, de las cuales el 61% agregan valor al cliente, el 9% agregan valor al negocio y el 30% no agregan valor. Dentro de las actividades que no generan valor se hallan la entrega de documentos y las demoras por generación de reportes en el sistema, la tabla siguiente resume el análisis de valor agregado en la preparación de un presupuesto en volumen de actividades, tiempo y costo de personal.

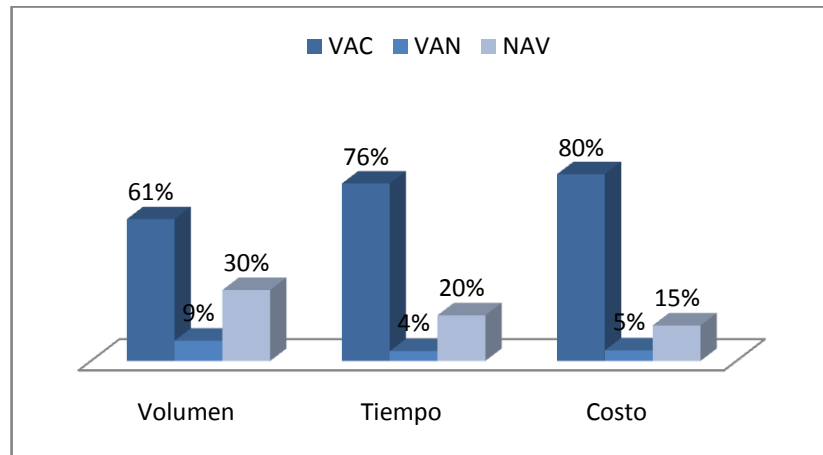
Tabla # 2.3: AVA actual en valores PE01 Control de presupuestos

Análisis en Volumen No. Actividades			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
14	2	7	544	30	140	\$ 55	\$ 3	\$ 10

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Como se evidencia en el gráfico a continuación, las actividades que no generan valor tienen un alto impacto en el proceso, es así que alrededor de un 15% del costo y un 20% del tiempo del proceso son destinados a este tipo de actividades. El volumen indica por otro lado que el 30% de actividades de la preparación de presupuestos no generan valor al cliente o la entidad.

Gráfico # 2.3: AVA actual PE01 Control de presupuestos

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Se ha observado que existen actividades de inspección, y de transporte que pueden ser evitadas mediante capacitación en generación de reportes al Administrador General. La eliminación de dichas actividades reduce de manera importante las actividades que no generan valor en el proceso.

2.5.2. Estados financieros

El proceso de preparación de estados financieros mensuales y anuales tiene un total de 15 actividades, de las cuales más del 50% no generan valor. El impacto de estas actividades en el tiempo y costo del proceso son 45% y 38% respectivamente. La tabla siguiente indica la relación de las actividades acorde al valor que generan tanto en volumen, tiempo y costo.

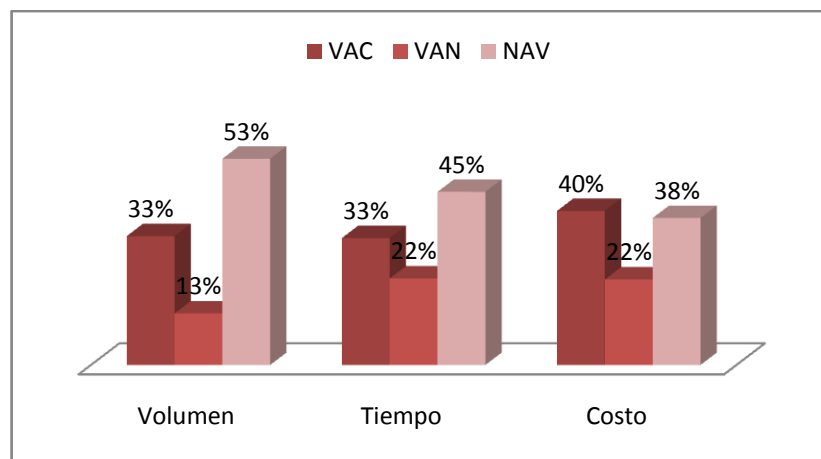
Tabla # 2.4: AVA actual en valores PE02 Estados financieros

Análisis en Volumen No. Actividades			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
5	2	8	88	60	120	\$ 9	\$ 5	\$ 9

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Como se evidencia en el gráfico siguiente el proceso cuenta con gran número de actividades que no generan valor. Estas actividades tienen un alto impacto en el tiempo y costo del proceso. Las actividades que no generan valor en el proceso corresponden en su mayoría a transporte de documentación interna, hacia el asesor contable y a las autoridades tributarias. La reducción de estas actividades genera una disminución importante en volumen, tiempo y costo del proceso.

Gráfico # 2.4: AVA actual PE02 Estados financieros

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El hallazgo más importante del proceso es que las actividades que no generan valor pueden ser eliminadas mediante la automatización del proceso de declaración de impuestos. Además de la capacitación del Administrador General en generación de reportes aportaría también a la merma de este tipo de actividades.

2.5.3. Compras

Para el proceso de compras se han levantado 16 actividades, de las cuales solamente 2 no generan valor. Sin embargo estas actividades representan el 40% del tiempo del proceso y 27% del costo del mismo. A continuación se observa el resumen de actividades en relación a su generación de valor:

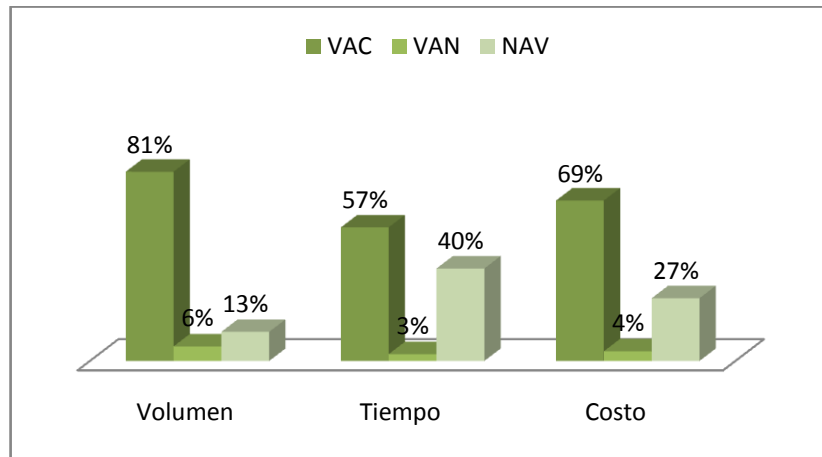
Tabla # 2.5: AVA actual en valores PR01 Compras

Análisis en Volumen No. Actividades			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
13	1	2	195	10	135	\$ 17	\$ 1	\$ 7

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Como se observa en el gráfico siguiente el proceso se compone en su mayoría con actividades que generan valor, sin embargo, las actividades que no lo hacen tienen una alta implicación en el tiempo y costo del proceso. Esta situación es provocada porque el transporte de materia prima toma a los operarios alrededor de 2 horas.

Gráfico # 2.5: AVA actual PR01 Compras

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Se observa que la transferencia de la actividad de transporte de materia prima del camión de recepción al área de inventario por parte del proveedor reduce de manera importante las mudas del proceso.

2.5.4. Almacenamiento

El proceso de almacenamiento acumula 22 actividades, de las cuales el 59% genera valor al cliente y el 5% genera valor al negocio; el 36% restante no genera valor. Este proceso cuenta con varias actividades de transporte, motivo que incrementa las mudas, con un total de 270 minutos y US\$ 13. Adicionalmente, el proceso incluye una espera de 16 horas en el secado de la materia prima, actividad que no incrementa el costo del proceso en personal, más incrementa de manera importante el tiempo del proceso. A continuación se

presenta una tabla resumen de las actividades del proceso en relación a su generación de valor:

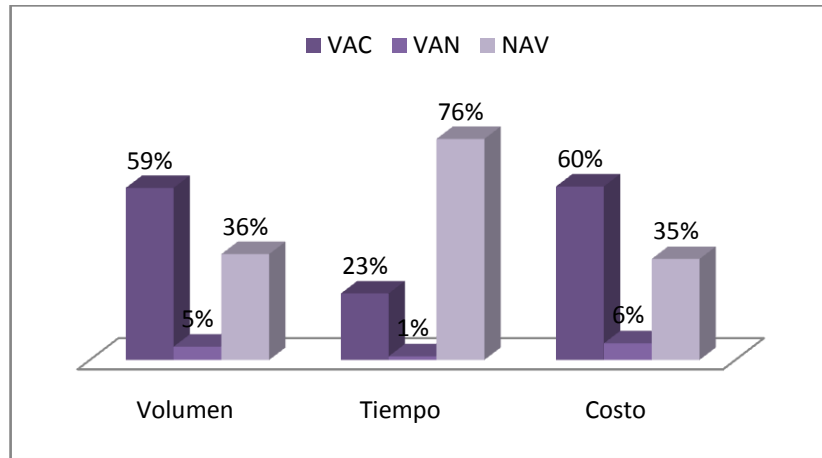
Tabla # 2.6: AVA actual en valores PR02 Almacenamiento

Análisis en Volumen No. Actividades			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
13	1	8	370	20	1230	\$ 22	\$ 2	\$ 13

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

A continuación se observa la relación porcentual de las actividades del proceso, para lo cual podemos destacar que existe una relación directa entre las mudas en cantidad y en costo. Pues están representadas el 36% y el 35% respectivamente y hacen relación a las actividades de transporte. Por otro lado las mudas en tiempo del 76% responden su incremento a antes mencionada actividad de secado de materia prima inmersa en el proceso.

Gráfico # 2. 6: AVA actual PR02 Almacenamiento

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Se ha evidenciado que no es posible eliminar las actividades de transporte ni de espera pues son necesarias para el correcto funcionamiento del proceso.

2.5.5. Producción

El proceso productivo incluye 16 actividades, las mismas generan valor en volumen, tiempo y costo en más de un 50% en todos los casos. A continuación se observa la tabla resumen de análisis de valor agregado del proceso:

Tabla # 2.7: AVA actual en valores PR03 Producción

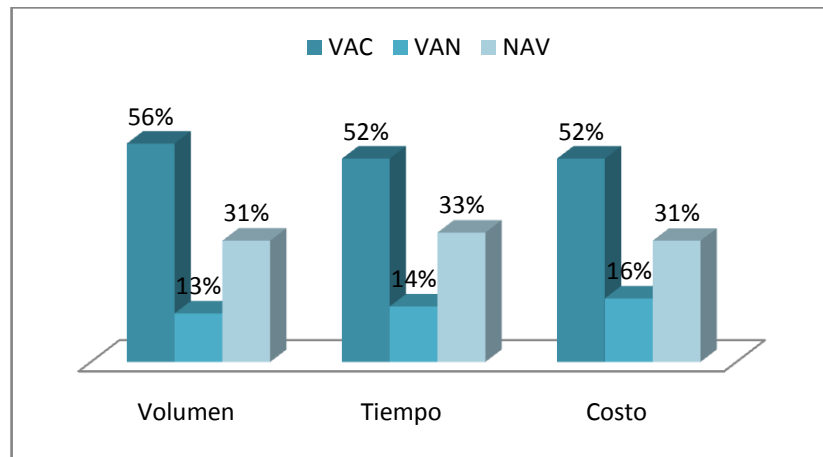
Análisis en Volumen No. Actividades			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
9	2	5	165	45	105	\$ 8	\$ 3	\$ 5

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso de producción cuenta con varias actividades de transporte de producto en proceso de una estación a otras, estas actividades, junto con el almacenamiento de PEP en la estación corte 2, representan más del 30% del volumen, tiempo y costo del proceso. Por otro lado, las actividades que generan valor al negocio representan alrededor de un 14% en volumen, tiempo y costo del proceso.

Gráfico # 2.7: AVA actual PR03 Producción



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

En este proceso se ha identificado una oportunidad de mejora respecto a la asignación de tareas, si los operarios son capacitados en regulación de máquinas de corte se disminuye el costo del proceso. Además, la eliminación de actividades de almacenamiento de PEP en la estación corte 2 ayuda a disminuir la existencia de mudas. Las actividades de transporte, por el contrario, no pueden ser eliminadas del proceso pues son necesarias para su correcto funcionamiento.

2.5.6. Tratamiento

El proceso de tratamiento de subproductos y desechos tiene un total de 14 actividades, de las cuales no existen actividades que generen valor al negocio, esta afirmación es razonable debido a la naturaleza del proceso. Es así, que las mudas del proceso casi igualan las actividades que generan valor en el mismo, y corresponde a alrededor de un 30% del mismo en tiempo y costo. La tabla siguiente presenta el resumen de análisis de valor agregado del proceso:

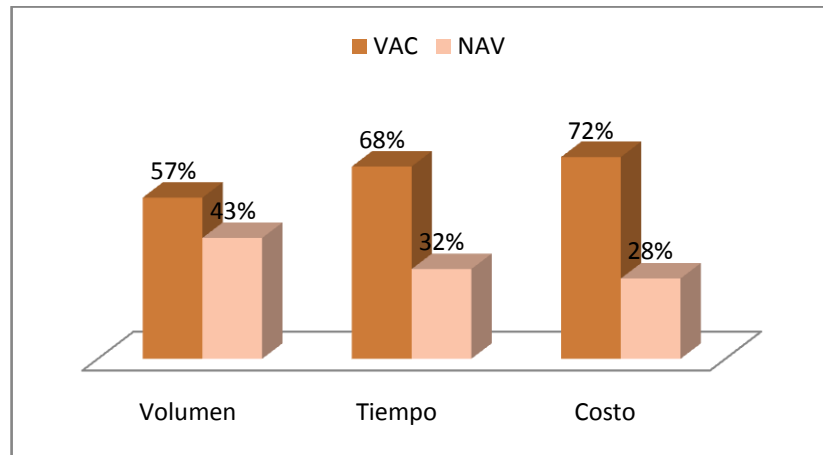
Tabla # 2.8: AVA actual en valores PR04 Tratamiento

Análisis en Volumen No. Actividades			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
8	0	6	300	0	140	\$ 16	\$ -	\$ 7

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Las actividades que no generan valor son en su mayoría actividades de transporte. El tipo de transporte es de diferente tipo, incluye: la recopilación de productos con defectos, el transporte de subproductos a desechos, el movimiento de desechos al horno y el despacho de subproductos al cliente. En el gráfico siguiente se pueden observar las relaciones porcentuales de las actividades que generan y no valor al proceso.

Gráfico # 2.8: AVA actual PR04 Tratamiento

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Las mudas del proceso no pueden ser eliminadas, más existe la posibilidad de una mejor planificación de recopilación de subproductos y eliminación de desechos para que no se repitan de manera innecesaria.

2.5.7. Ventas

El proceso de ventas tiene un total de 11 actividades, 9 de las cuales generan valor al cliente. Sin embargo, las 2 actividades que no general valor representan el 45% del tiempo del proceso y el 43% del costo del mismo. Estas actividades de transporte incluyen el despacho y entrega de producto al cliente. La entrega de producto es realizada por el Administrador General lo que encarece la actividad. A continuación se presenta el resumen del análisis de valor agregado para el proceso de ventas:

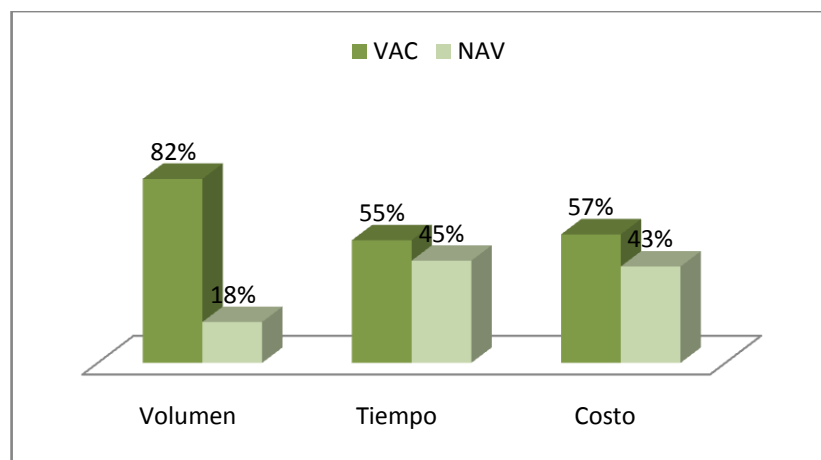
Tabla # 2. 9: AVA actual en valores PR05 Ventas

Análisis en Volumen No. Actividades			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
9	0	2	90	0	75	\$ 8	\$ -	\$ 6

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Como se observa en el gráfico siguiente, las mudas del proceso representan casi la mitad de su tiempo y costo.

Gráfico # 2.9: AVA actual PR05 Ventas

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El despacho y la entrega de producto al cliente son actividades que no se pueden eliminar pues afectarían la calidad brindada al cliente, sin embargo se puede realizar una mayor planificación respecto al despacho para que no sean repetidas en cada pedido sino puedan ser aprovechadas para varias ventas a la

vez. De esta manera se disminuye el tiempo y costo del proceso sin eliminar las actividades.

2.5.8. Recursos humanos

El proceso de recursos humanos es el más extenso de la entidad, como se evidencia en la tabla siguiente cuenta con 48 actividades, distribuidas 60% como actividades que generan valor al cliente, 6% actividades que generan valor al negocio y 33% actividades que no generan valor. A continuación se evidencia el resumen del análisis de valor agregado del proceso:

Tabla # 2. 10: AVA actual en valores PS01 Recursos humanos

Análisis en Volumen No. Actividades			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
29	3	16	368	75	1345	\$ 32	\$ 8	\$ 31

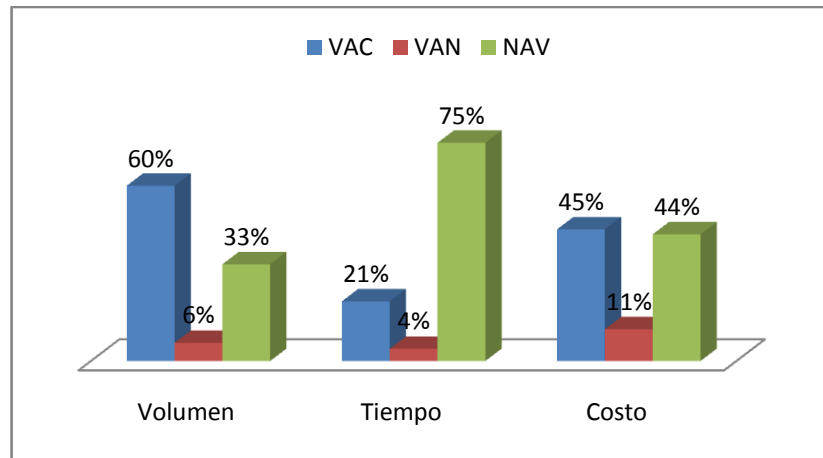
Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El gráfico comparativo de porcentajes muestra un panorama diferente respecto a la afectación de las mudas en el tiempo y costo del proceso. Estas actividades alcanzan un 75% del tiempo del proceso y un 44% de su costo. La diferencia en la relación tiempo-costos se debe a que las actividades de espera no representan un costo de personal a la empresa, sin embargo tienen un tiempo elevado en el proceso. Las actividades de transporte, que por el contrario influyen en tiempo y costo, tienen representadas también una parte importante de las mudas del

proceso. A continuación se observa de manera clara el contraste entre los análisis de volumen, tiempo y costo para el proceso de recursos humanos:

Gráfico # 2.10: AVA actual PS01 Recursos humanos



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Las actividades de transporte de documentos pueden ser eliminadas con una internalización de las actividades de preparación de contratos y actas de finiquito. Por otro lado las actividades de la manutención de hojas de asistencia pueden ser eliminadas mediante la automatización de este control. Las demoras, por otro lado, no pueden ser mejoradas pues dependen de un ente externo (Asesor Legal).

2.5.9. Cobranzas

El proceso de cobranzas se compone de 21 actividades, 76% de las cuales agregan valor al cliente. Este proceso presenta, en relación a los otros procesos

de la entidad, un pequeño número de actividades que no generan valor, representado el 14%, que representan el 15% del tiempo y el 13% del costo del proceso. A continuación se puede observar el resumen del análisis de valor agregado para el proceso de cobranza:

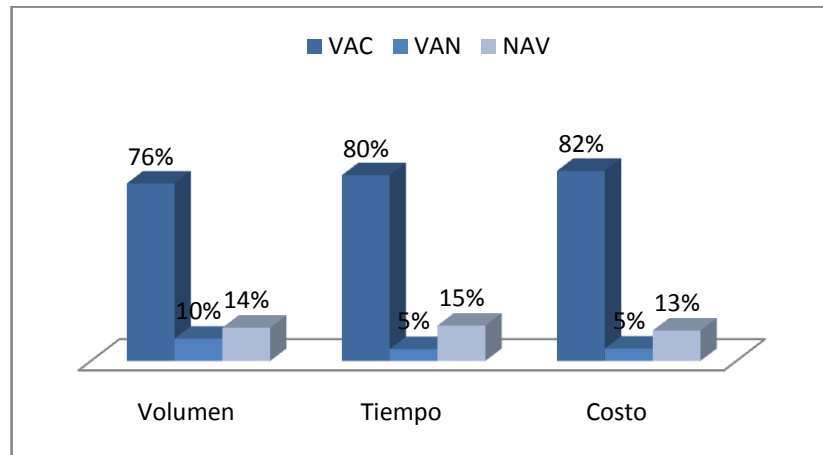
Tabla # 2.11: AVA actual en valores PS02 Cobranzas

Análisis en Volumen No. Actividades			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
16	2	3	315	20	60	\$ 27	\$ 2	\$ 4

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Como se ve a continuación el proceso se compone mayormente de actividades que generan valor, tanto al cliente como al negocio. Las mudas del proceso se deben al depósito de cobros en efectivo en el banco y a la recopilación de efectivo tanto de clientes como de caja chica.

Gráfico # 2. 11: AVA actual PS02 Cobranzas

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Los cobros pueden ser realizados mediante transferencia electrónica, lo que disminuye las actividades de transporte en su totalidad, y evita además la realización de otras 5 actividades, incluyendo la recopilación de efectivo de clientes.

2.5.10. Mantenimiento

Para el proceso de mantenimiento se han levantado 14 actividades. Apenas 2 actividades del proceso no generan valor por corresponder a transporte de la compra de repuestos. Por el tiempo incurrido en estas actividades su implicación en el tiempo y costo del proceso es alta. A continuación se presenta la tabla de análisis de valor agregado del proceso:

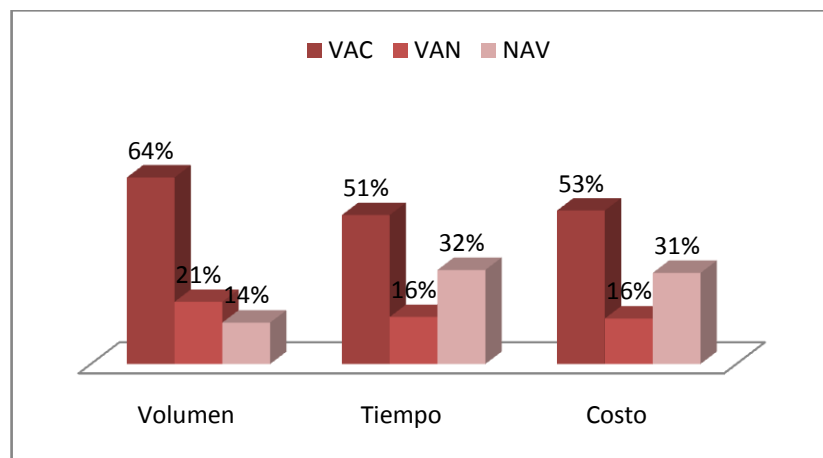
Tabla # 2.12: AVA actual en valores PS03 Mantenimiento

Análisis en Volumen No. Actividades			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
9	3	2	190	60	120	\$ 12	\$ 3	\$ 7

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Como se observa en el gráfico presentado a continuación, la implicación de los transportes en el proceso es de un 32% de su tiempo y un 31% de su costo.

Gráfico # 2.12: AVA actual PS03 Mantenimiento

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

No es posible eliminar las actividades, más con una adecuada planificación de compra de repuestos se puede evitar duplicar la actividad de manera innecesaria, reduciendo así el tiempo y costo del proceso.

2.6. ANÁLISIS DE CARGAS DE TRABAJO

El análisis de cargas de trabajo se refiere a la cantidad de actividades que se asignan a un determinado puesto de trabajo, y su sobre o sub utilización. El análisis es realizado para la jornada de un mes. El tiempo comprendido en la jornada incluye 8 horas laborables, 5 días a la semana y 4 semanas al mes; es decir, se realiza el análisis sobre meses de 28 días.

Para realizar el análisis de cargas en “Aserraderos Cía. Ltda.” se obtuvo el detalle de actividades por proceso de la diagramación, este detalle señala el responsable en cada actividad y el tiempo estimado de realización de la misma, de la siguiente manera:

No.	Actividad	Responsable	Tiempo (m)
1	Transporte de tablonos a área de inventario	Operario	120

Se recopila las actividades de los distintos procesos por responsable, o puesto de trabajo. Por cada actividad es necesario detallar el intervalo de ocurrencia (anual, mensual, semanal, diario) y la frecuencia de la actividad.

No.	Responsable	Tiempo (m)	Intervalo	Frecuencia
1	Operario	120	Anual	5,5

Mediante aplicación de la fórmula siguiente se determina la carga de trabajo por actividad en horas:

$$\text{Carga} = \text{Tiempo (m)} / 60 * \text{Frecuencia} * (\text{intervalo al mes})$$

Una vez acumuladas las cargas por puesto de trabajo y en comparación con una jornada de 160 horas mensuales se evidencia la relación de tiempo trabajado contra tiempo disponible. El resultante es una razón porcentual que indica la carga de trabajo de un determinado cargo en el mes.

2.6.1. Análisis de carga actual: Administrador General

El Administrador General se desenvuelve principalmente en los procesos administrativos.

Sus tareas principales comprenden la preparación de presupuestos y estados financieros, gestión de compras y ventas, gestión de contratación y liquidación de personal, aprobación de pagos. A continuación se presenta el resumen del análisis, el análisis detallado se evidencia en el Anexo # 3:

Tabla # 40: Carga trabajo actual Administrador general

Proceso	Nombre	No. actividades	Carga (h / mes)
PE01	Control de presupuesto	15	0,85
PE02	Estados financieros	8	2,22
PR01	Compras	9	3,32
PR02	Almacenamiento	1	0,33
PR05	Ventas	7	95,00
PS01	Recursos humanos	24	3,42
PS02	Cobranzas	8	23,50
PS03	Mantenimiento	1	0,02
Total		73	128,66
Horas laborables			160

Carga de trabajo		80%
-------------------------	--	------------

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El administrador tiene un 80% de carga de trabajo, es decir, es recurso humano subutilizado.

2.6.2. Análisis de carga actual: Coordinador humano comercial

El Coordinador Humano Comercial tiene un rol bastante variado en la entidad, mantiene funciones en todos los procesos excepto el PS03. Mantenimiento.

Las principales funciones de este coordinador abarcan la generación de reportes y registro de transacciones en los módulos del sistema JIREH, la elaboración de cheques de pago, entrega de documentos a entes externos (legales, tributarios), manejo de caja chica y gestión de cobro de cartera. A continuación se presenta el resumen del análisis, el análisis detallado se evidencia en el Anexo # 3:

Tabla # 41: Carga de trabajo actual Coordinador humano comercial

Proceso	Nombre	No. actividades	Carga (h / mes)
PE01	Control de presupuesto	5	0,09
PE02	Estados financieros	6	2,00
PR01	Compras	3	0,31
PR02	Almacenamiento	4	90,58
PR03	Producción	1	15,00
PR04	Tratamiento	1	1,67
PR05	Ventas	3	40,00
PS01	Recursos humanos	10	1,60
PS02	Cobranzas	13	50,33
Total		46	201,58
Horas laborables			160
Carga de trabajo			126%

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El análisis indica que el Coordinador humano comercial se encuentra sobre cargado de actividades, pues presenta una carga de 126% sobre las horas laborables.

2.6.3. Análisis de carga actual: Coordinador de producción

El Coordinador de producción concentra el 50% de sus actividades en los procesos de realización, mientras el 50% restante se distribuyen entre los procesos PS01. Recursos Humano y PS03. Mantenimiento.

Las principales actividades del coordinador de producción engloban la recepción de materia prima comprada, toma física de inventario, inspecciones de calidad, control de asistencia de planta y mantenimiento de máquinas. A continuación se presenta el resumen del análisis, el análisis detallado se evidencia en el Anexo # 3:

Tabla # 42: Carga de trabajo actual Coordinador de producción

Proceso	Nombre	No. actividades	Carga (h / mes)
PR01	Compras	3	0,59
PR02	Almacenamiento	7	2,81
PR03	Producción	4	105,00
PR04	Tratamiento	5	22,67
PS01	Recursos humanos	6	8,83
PS03	Mantenimiento	13	5,17
Total		38	145,07
Horas laborables			160

Carga de trabajo		91%
-------------------------	--	------------

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Se obtuvo un 91% como carga de trabajo del Coordinador de producción, lo que indica que se encuentra en un rango normal de aprovechamiento del tiempo laborable.

2.6.4. Análisis de carga actual: Operarios

La entidad cuenta con 4 operarios, a los cuales se asigna una estación de trabajo en el proceso productivo. Los operarios rotan las estaciones semanalmente, por tal motivo se analiza como un todo las actividades de estos empleados. Las áreas clave de trabajo de los operarios son PR03. Producción y PR04. Tratamiento, sin embargo realizan unas pocas actividades en los procesos de realización restantes y de soporte. A continuación se presenta el resumen del análisis, el análisis detallado se evidencia en el Anexo # 3:

Tabla # 43: Carga de trabajo actual Operarios

Proceso	Nombre	No. actividades	Carga (h / mes)
PR01	Compras	1	0,92
PR02	Almacenamiento	9	73,88
PR03	Producción	11	352,50
PR04	Tratamiento	8	141,83
PR05	Ventas	1	30,00
PS01	Recursos humanos	5	3,60
Total		35	602,73
Horas laborables (4 empleados)			640
Carga de trabajo			94%

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Los obreros se encuentran trabajando a un aprovechamiento normal del tiempo laborable, 94% de carga se considera dentro del rango aceptable.

2.6.5. Hallazgos de mejoramiento

Como resultado del análisis de cargas de trabajo se han identificado los siguientes aspectos a mejorar:

- El Administrador general no tiene conocimiento de generación de reportes en el sistema contable, incremento de tiempos innecesarios por solicitud de reportes y revisión de información recibida.
- Existe entrega de documentos a autoridades realizada en forma física por el Coordinador humano comercial incrementa el tiempo de manera innecesaria, cuando la autoridad permite la entrega en medio magnético.
- No existe suficiente involucramiento de revisión en existencias de inventario y mantenimiento por parte del Administrador general.
- Incremento innecesario de tiempo en preparación de documentos de personal por asesor externo, el proceso se puede realizar internamente aminorando las esperas del Administrador general y el transporte de documentos realizado por el Coordinador humano comercial.

- Proceso de nómina realizado de manera manual por el Administrador General, existen formas simples de automatización de este proceso para ahorro de tiempo.

- El Coordinador de producción dedica gran cantidad de tiempo al área de mantenimiento, área que con una planificación adecuada puede requerir menos atención.

- Los operarios tienen gran cantidad de actividades de transporte de productos, una adecuada distribución de la fábrica puede disminuir este tiempo innecesario.

Los hallazgos de mejoramiento para puntos críticos de la entidad se documentarán tras los análisis detallados de actividades, en el capítulo 4.

3. ESTUDIO DE TIEMPOS Y MÉTODOS DE TRABAJO (PROCESOS DE REALIZACIÓN)

3.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo explora más a detalle las tareas de los procesos de realización: PR01 Gestión de compras, PR02 Almacenamiento, PR03 Producción, PR04 Tratamiento de subproductos y desechos y PR05 Ventas. Se analizan los tiempos, costos, y distribución de los procesos actuales.

La descripción en base a tareas de los procesos de realización permite realizar un levantamiento exhaustivo de tiempos, información útil para el análisis de productividad y costos actuales que se presenta también en este capítulo.

Finalmente, se realiza la determinación de tiempos estándar para cada proceso de realización en base al análisis de tiempos y cargas antes indicado, y se presenta un detalle comparativo con los tiempos reales y su repercusión en los costos de la entidad.

3.2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se hace uso de varios términos técnicos y análisis específicos de la gestión de procesos que se conceptualizan a continuación:

3.2.1. Tiempo estándar

B. Niebel 2008 define el tiempo estándar como “el tiempo medio en que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado y trabajando a un ritmo normal lleva a cabo una operación.”

El tiempo estándar se refiere al tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo siguiendo un proceso fijo y bajo características específicas de destreza y velocidad, es aplicable a personal o maquinaria.

Las principales funciones de los tiempos estándar en el proyecto son la planeación de la producción y la determinación de costos óptimos.

3.2.2. Manual de procedimientos

El manual de procesos es un documento interno que contiene un detalle de procesos y su interrelación a nivel de compañía, incluye además una descripción

de las actividades de cada proceso así como los actores, recursos y productos del mismo.

El manual de procedimientos es una herramienta que ayuda a mejorar la eficacia y eficiencia del desempeño de la compañía en general por su visión holística de la organización.

3.3. LEVANTAMIENTO DE TAREAS

El levantamiento de tareas se refiere a la descomposición las mismas en movimientos más precisos, lo que permite determinar también tiempos exactos para cada una. El levantamiento exhaustivo de movimientos incluye el análisis de la interacción del personal con el entorno de trabajo, es decir máquinas, herramientas y espacio en general. Se evalúa tanto la existencia de tiempos hábiles y tiempos perdidos dentro del proceso, como la distribución de las instalaciones.

3.3.1. Diseño del levantamiento de tareas

El levantamiento de tareas requiere primero que se identifiquen los procesos en los cuales se va a realizar el análisis. A continuación se descomponen los mismos en movimientos, y estas se clasifican de acuerdo a su naturaleza entre: operación, inspección, transporte, demora o almacenamiento.

El levantamiento de tareas de la entidad se ha realizado para los cinco macro procesos de realización, los cuales fueron desglosados en actividades en el Capítulo 2. Estas han sido clasificadas de acuerdo a su naturaleza en cursogramas, los mismos que se presentan en detalle en el Anexo # 4. A continuación presentamos el resumen actividades y su clasificación por procesos:

Tabla # 3.1: Clasificación de actividades por proceso

Proceso	Nombre	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacenamiento
PR01	Compras	13	1	1	0	1
PR02	Almacenamiento	13	1	7	1	0
PR03	Producción	9	2	4	0	1
PR04	Tratamiento	8	0	5	0	1
PR05	Ventas	9	0	2	0	0
Total		52	4	19	1	3

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Las tareas de operación e inspección son descompuestas en tareas pues implican uso de herramientas, o maquinaria. Los movimientos de transporte, demora y almacenamiento que implican simplemente tareas de movimiento o de permanencia son analizadas en base a la distribución del espacio en que se ejecutan.

Las tareas de operación e inspección suman un total de 56, sin embargo, en el inventario de actividades e han identificado que algunas se repiten de un proceso a otro, por ejemplo la “*Solicitud de generación de detalles de inventario del sistema*” se encuentra en los procesos PR01 Compras, PR02 Almacenamiento y

PR05 Ventas. Una vez condensadas las actividades de operación e inspección de los proceso de realización se han observado 38 actividades diferentes. Estas tareas se analizan mediante la diagramación bi-manual, descomposición en tareas.

Los movimientos de transporte, demora y almacenamiento han sumado un total de 23, no se han identificado actividades repetidas en este caso. Estas actividades se estudian mediante el análisis de distribución.

3.3.2. Levantamiento exhaustivo de actividades y tiempos

Los procesos de realización de la entidad han desprendido 38 tareas diferentes de operación e inspección, las mismas que se numeran a continuación:

Tabla # 3.2: Inventario de actividades de operación e inspección

No. Actividad	Nombre
Act01	Solicitud reporte inventario
Act02	Generación reporte inventario
Act03	Verificación de stock
Act04	Decisión compra materia prima
Act05	Solicitud compra materia prima
Act06	Recepción compra materia prima
Act07	Conteo compra inventario
Act08	Preparación cheque
Act09	Firma cheque
Act10	Pago proveedor
Act11	Requerimiento otras compras
Act12	Compra otros
Act13	Entrega otras compras
Act14	Elaboración etiquetas




Act15	Etiquetado de inventario
Act16	Corte de tablonés
Act17	Decisión de producto recuperable
Act18	Conteo ingreso inventario
Act19	Movimiento inventario JIREH
Act20	Conteo inventario
Act21	Determinación diferencia existencias
Act22	Solicitud de materia prima
Act23	Cepillado tablas
Act24	Regulación máquina
Act25	Corte de tablas
Act26	Corte de bloques
Act27	Empaque
Act28	Segregación de subproductos
Act29	Arreglo fallas subproducto
Act30	Gestión venta subproducto
Act31	Recolección desechos
Act32	Destrucción desechos
Act33	Recepción pedido
Act34	Registro venta
Act35	Requerimiento información
Act36	Ingreso pedido
Act37	Aprobación documentos
Act38	Inspección calidad

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Para cada una de las tareas antes indicadas se realizó un levantamiento exhaustivo de movimientos, o descomposición en tareas. Se utilizó el “Diagrama Bi-manual” para realizar dicho levantamiento, el mismo que requiere indicar los movimientos de cada una de las manos en determinada tarea. Este diagrama sugiere además la determinación de tiempos estimados para cada uno de los movimientos, lo que provee a la vez tareas y tiempos a detalle. El diagrama requiere que las tareas sean a su vez segregadas entre operación, sostenimiento, demora y transporte. La segregación se realiza en base a la siguiente simbología:

Tabla # 3.3: Simbología diagrama bi-manual

Símbolo	Tarea
	Operación
	Inspección
D	Demora
	Transporte


















Fuente: Guía de administración de operaciones

Elaborado por: Diana Aguilar

A continuación se presenta el diagrama bi-manual para la *Actividad No. 27 Empaque*, correspondiente al proceso PR03 Producción con una duración de 10 minutos; los diagramas de todas las tareas del inventario se presentan en el Anexo # 5:

Gráfico # 3.1: Diagrama de operador situación actual: Act27 Empaque

TEMA DIAGRAMADO: EMPAQUE PLANO No 1 OPERACIÓN: EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO EN PAQUETES DE DOS METROS	ACTIVIDAD: ACT27 RESPONSABLE: OPERARIO	DIAGRAMA No 27 DIAGRAMA DE MÉTODO: ACTUAL DIAGRAMADO POR: DIANA AGUILAR
PROCESO: PRODUCCIÓN	TIEMPO ACTIVIDAD: 10 MIN	FECHA: 17.06.2011

	MANO IZQUIERDA	SIMBOLO	TIEMPO (min)		SIMBOLO	MANO DERECHA	
1	Toma tabla		1,8	1,8		Toma tabla	1
2	Coloca tabla sobre mesa de empaque		3	3		Coloca tabla sobre mesa de empaque	2
3	Iguala línea de tablas		1,5	1,5		Iguala línea de tablas	3
4	Descansa	D	0,3	0,3		Toma cinta de envoltura	4
5	Sostiene cinta de empaque		0,9	0,9		Rodea parquet con cinta de empaque	5
6	Sostiene cinta de empaque		0,3	0,3		Toma máquina cortadora de cinta	6
7	Sostiene cinta de empaque		0,8	0,8		Pega cinta de empaque	7
8	Descansa	D	0,3	0,3		Deja cinta de empaque	8
9	Descansa	D	0,3	0,3		Deja máquina cortadora de cinta	9
10	Coloca metros empacados en el suelo		0,8	0,8		Coloca metros empacados en el suelo	10
			10	10			

Fuente: "Aserraderos Cía. Ltda."

Elaborado por: Diana Aguilar

Los diagramación bi-manual de las actividades resultó en 472 tareas para cada una de las manos. El inventario de tareas por proceso se presenta en el Anexo # 6. El análisis de los diagramas, junto con los hallazgos del análisis para cada uno de los procesos se presenta a continuación:

3.3.2.1. Compras

Los movimientos dentro del proceso de compras cubren la petición, recepción y registro de materia prima comprada, así como compras emergentes para otros departamentos. El proceso se compone de 14 actividades de operación que se descomponen en 185 tareas con un total de 195 minutos.

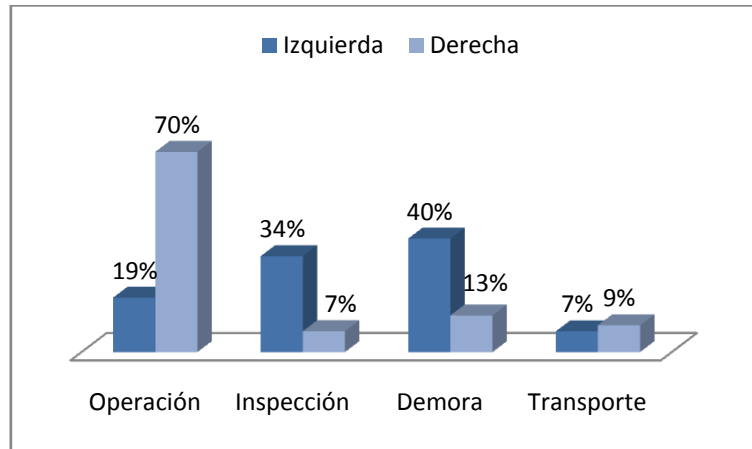
Tabla # 3.4: Resumen levantamiento tareas PR01 Compras

Mano	○	▽	D	⇨	Total (minutos)
Izquierda	37	66	78	14	195
Derecha	137	14	25	18	195

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El análisis reveló que las tareas del proceso de compras tienen un número significativo de demoras, mientras las tareas de operación representan apenas un 19% del tiempo total invertido en las tareas, como se indica a continuación:

Gráfico # 3.2: Análisis tareas bi-manual PR01 Compras

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Existe un importante número de movimientos de sostenimiento, sobre todo para la mano izquierda, corresponden en su mayoría a sostener la bocina telefónica pues la mayoría de requerimientos se realizan por teléfono, además de la mantención de documentos para revisión.

Las tareas de demora de la mano izquierda se dan en las tareas en el computador cuando existe el uso de mouse, en el uso de la calculadora, escritura en el block de notas, y marca de inventario para conteo, tareas que se repiten a menudo en este proceso.

Las instrucciones y solicitudes son realizadas por teléfono no existe evidencia documentaria de las transacciones. Se realiza la impresión innecesaria de reportes cuya información puede ser visualizada

directamente en el sistema. Existe separación innecesaria de tareas, el tiempo de revisión alarga de manera inútil el proceso. Cálculo y recálculo de información histórica innecesaria, al no poseer negociaciones previas de precios de compra con proveedores.

Existen procesos manuales innecesarios, no se utiliza el sistema en toda su capacidad alargando los tiempos de las actividades. Se realizan cálculos manuales (calculadora) en lugar del utilizar el Excel.

3.3.2.2. Almacenamiento

El proceso de almacenamiento engloba tareas del ingreso, salida y conteo de existencias. El proceso contiene un total de 14 movimientos y 138 tareas, que suman además 295 minutos.

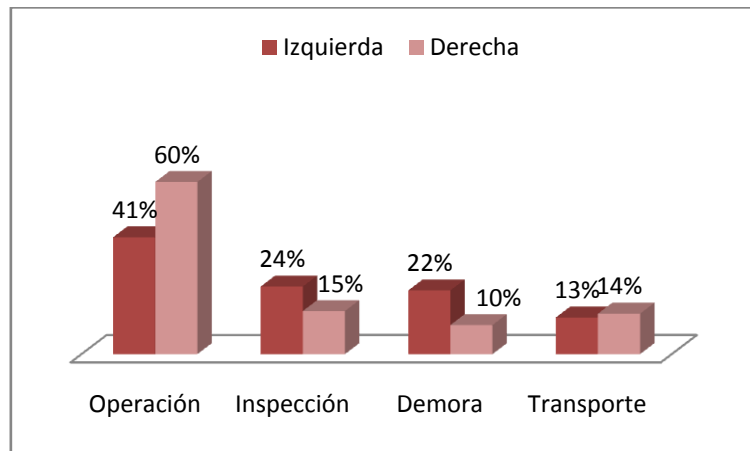
Tabla # 3.5: Resumen levantamiento tareas PR02 Almacenamiento

Mano	○	▽	D	⇨	Total (minutos)
Izquierda	121	70	66	38	295
Derecha	178	45	30	42	295

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

La consolidación de los análisis bi-manuales ha indicado gran cantidad de tareas de transporte para ambas manos, y una alta cantidad de tareas de sostenimiento y demora para la mano izquierda, a continuación:

Gráfico # 3.3: Análisis tareas bi-manual PR02 Almacenamiento

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Dentro del proceso de almacenamiento existen tareas de corte de tablonés en tablas para su futuro almacenamiento, este movimiento incluye gran cantidad de transporte para ambas manos pues deben moverse las partes cortadas desde y hacia la sierra; adicionalmente, en actividades referentes a determinación de fallas en la madera se clasifican manualmente estas piezas de acuerdo al desperfecto hallado en el grupo correspondiente, lo que corresponde también a un transporte.

Como se ve en el proceso precedente las tareas de uso de calculadora, escritura en block de notas, navegación en el computador y conteo de inventario son exclusivamente de mano derecha, mientras la izquierda

descansa, por lo que en existencia de tareas administrativos se van a incrementar los descansos para la mano izquierda como en este caso.

Gran cantidad de instrucciones y solicitudes importantes son impartidas por teléfono, no existe evidencia documentaria de las transacciones. Existe impresión de reportes innecesaria.

El método de conteo de existencias anticuado, no se empodera el desarrollo de movimientos a empleados calificados.

3.3.2.3. Producción

La producción de pisos contiene las actividades del proceso de fabricación y empaque de parquet, tabloncillo, duelas, ángulos y tiras. Las tareas inician con el requerimiento de materia prima al área de almacenamiento y terminan con el empaque de los productos finales. Los obreros son los principales actores del proceso de producción, en el mismo se identificaron 11 movimientos de operación, las cuales se desglosaron en 65 tareas; las actividades suman un total de 140 minutos.

Tabla # 3.6: Resumen levantamiento tareas PR03 Producción

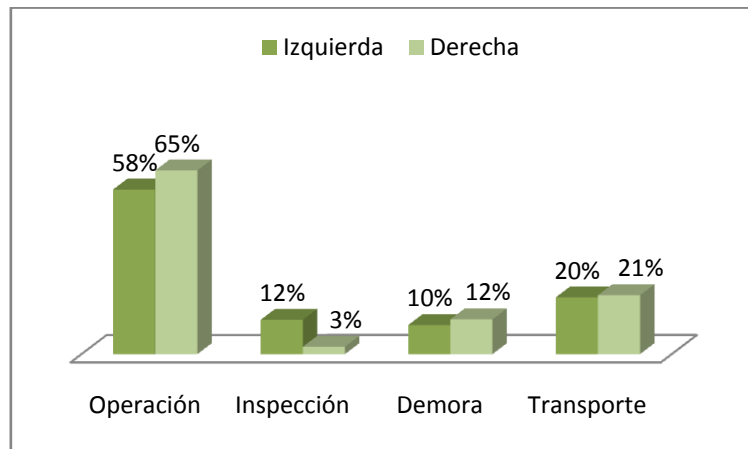
Mano	○	▽	D	⇨	Total (minutos)
Izquierda	81	17	14	28	140
Derecha	90	4	17	29	140

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

En el análisis de métodos de trabajo el proceso PR03 Producción es el que mayor número de tareas de operación ha presentado, con más de un 57% de este tipo de tareas para ambas manos, el detalle de dicho análisis se presenta a continuación:

Gráfico # 3.4: Análisis tareas bi-manual PR03 Producción



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Se nota que las tareas de transporte son altas respecto al grupo, esta situación se provoca porque en el proceso se debe cambiar continuamente de herramientas y mover el material en sí, esto incrementa las tareas de transporte.

Respecto a las demoras se provocan principalmente en toma de herramientas, inevitables en el proceso. Finalmente, las tareas de sostenimiento de la mano izquierda se incrementan principalmente en el empaque donde la aplicación de la cinta se realiza con mano derecha mientras la izquierda solamente sostiene. Como se evidencia en el análisis la mayor parte de las tareas corresponden a operaciones, lo cual es favorable para el proceso. Movimientos de control se realizan luego de tareas críticas, se incurren en tiempos innecesarios previos a la revisión de calidad.

No se utiliza la total capacidad del área de corte en ciertas actividades, existe una máquina ociosa.

Existencia de tareas innecesarias que no obtienen los resultados que buscan, su eliminación provoca cero cambios en el proceso.

3.3.2.4. Tratamiento

El proceso de tratamiento conglomeraba tareas de recolección, clasificación, ventas y destrucción de subproductos y desechos. Se identificaron 8 movimientos de operación en este proceso, las cuales se desglosaron en 57 tareas que suman 220 minutos.

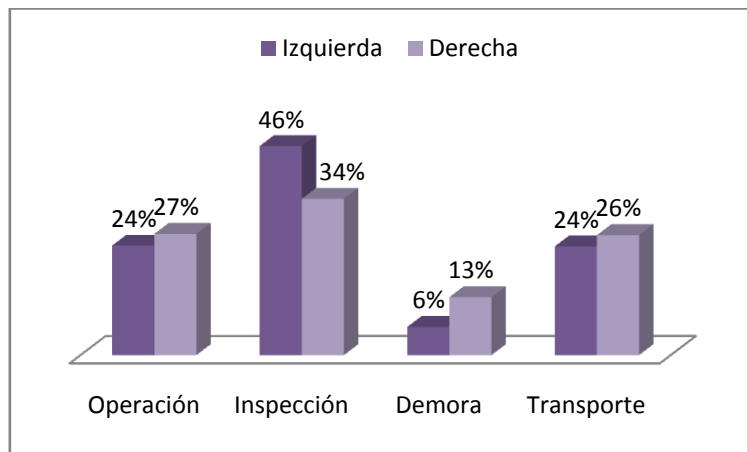
Tabla # 3.7: Resumen levantamiento tareas PR04 Tratamiento

Mano	○	▽	D	⇨	Total (minutos)
Izquierda	53	101	14	53	220
Derecha	59	76	28	58	220

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Las tareas del proceso PR04 Tratamiento se concentran en sostenimiento para ambas manos, en 46% mano izquierda y 34% mano derecha. Así también las tareas de transporte y operación alcanzan un alrededor del 25% cada una, el detalle de estas observaciones se indican en el gráfico siguiente:

Gráfico # 3.5: Análisis tareas bi-manual PR04 Tratamiento

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El estudio de métodos de trabajo indica que las actividades que más tiempos aporta a las tareas de sostenimientos son las de inspección de

calidad, tanto de tablas, como de producto terminado, con alrededor de 60 minutos en total, pues el Coordinador de Producción debe sostener el material en sus manos mientras examina la existencia de fallas y determina si el producto es re ingresado a saneamiento o clasificado como desecho.

Las tareas de transporte se ven incrementadas principalmente por la segregación de subproductos, pues se deben mover las unidades defectuosas de acuerdo a las fallas identificadas.

Finalmente, las demoras son provocadas esencialmente por la gestión de ventas donde la mano izquierda sostiene la bocina telefónica mientras la derecha simplemente reposa.




Tareas de control se realizan luego de tareas críticas, se incurren en tiempos innecesarios previos a la revisión de calidad.

Gran cantidad de instrucciones y solicitudes importantes son impartidas por teléfono, no existe evidencia física de los requerimientos. Impresión de reportes que pueden ser revisados en el sistema.

3.3.2.5. Ventas

El proceso de ventas incluye la recepción de pedidos, ingreso a producción, y despacho de productos a clientes. Para el proceso de ventas se han identificado 9 movimientos de operación, las cuales constituyeron 27 tareas por un total de 80 minutos.

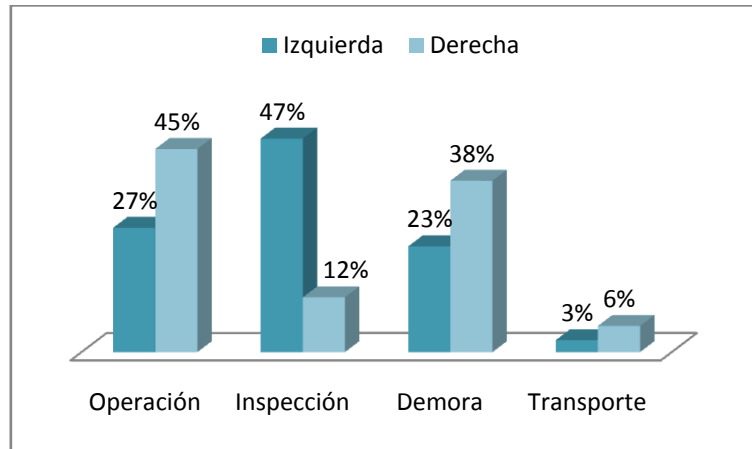
Tabla # 3.8: Resumen levantamiento tareas PR05 Ventas

Mano			D		Total (minutos)
Izquierda	22	38	19	2	80
Derecha	36	10	30	5	80

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

En las tareas del proceso existen gran número de tareas de sostenimiento para la mano izquierda que alcanzan alrededor de un 47% del tiempo total; así también observamos un 23% del tiempo de tareas de mano izquierda ocupado en demoras; la mano derecha de igual manera aplica un 38% del tiempo total en demoras, el detalle del análisis realizado se presenta a continuación:

Gráfico # 3.6: Análisis tareas bi-manual PR05 Ventas

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso de ventas mantiene varias actividades de solicitud y entrega de información telefónica por lo que el sostenimiento se incrementa al mantener la bocina telefónica inmóvil en la mano izquierda, así también se incrementan las demoras en mano derecha pues mientras se sostiene la bocina la mano libre permanece en descanso. Las tareas de ventas son más administrativas por lo que no existe gran cantidad de transporte.

Gran cantidad de instrucciones y solicitudes importantes son impartidas por teléfono, no existe evidencia física. Impresión de reportes que pueden ser revisados en el sistema.

Asignación errónea de movimientos, personal sobre calificado realiza tareas menores. Existencia de tareas innecesarias que no obtienen los

resultados que buscan, su eliminación provoca cero cambios en el proceso.

3.3.3. Análisis de distribución

La distribución de la planta se refiere a la ubicación de las máquinas, puestos de trabajo, oficinas y flujo de materiales en una entidad. La distribución es una parte importante en la productividad de la compañía, pues una correcta ubicación de los factores de producción puede ofrecer beneficios importantes como:

- Reducción de costos por movimiento de materiales.
- Mayor aprovechamiento de mano de obra y espacio.
- Incremento de flexibilidad de la cadena productiva.
- Facilitar supervisión de tareas.
- Incremento de la productividad del proceso.

La entidad mantiene una distribución por procesos en su área de producción, pues la fabricación se da en lotes pequeños y la maquinaria no es especializada. Los productos que prepara la entidad son similares en su producción, existen variaciones en los tamaños del producto final, más las máquinas utilizadas para

su preparación son las mismas, se regula el tamaño de corte en cada máquina de acuerdo al tamaño del producto final esperado.

La planta se encuentra distribuida por áreas de trabajo, como se indica a continuación:

- Área de descarga

- Área de inventario

- Área de secado

- Área de producción

- Área de subproductos y desechos

- Área administrativa

En esta sección se analizan las actividades de transporte, demora y almacenaje para los procesos de realización de la misma. Enseguida se presenta el inventario de tareas cubiertas por esta sección.

Tabla # 3.9: Actividades de transporte, demora y almacenamiento procesos de realización

No. Actividad	Actividades
Act39	Descarga de tablonos
Act40	Ingreso inventario a sistema
Act41	Transporte tablonos a inventario
Act42	Transporte de tablonos a corte
Act43	Transporte de tablonos con fallas a subproducto
Act44	Transporte de tablas a secado
Act45	Secado en horno
Act46	Transporte de tablas a inventario
Act47	Movimientos de almacenamiento en inventario
Act48	Transporte de producto terminado a bodega
Act49	Transporte de tablas a cepillado
Act50	Transporte de tablas a corte
Act51	Almacenamiento PEP
Act52	Transporte de producto terminado a empaque
Act53	Transporte de PEP y PT con fallas a subproducto
Act54	Recopilación de productos defectuosos
Act55	Transporte de unidades reparables a producción
Act56	Despacho de PEP defectuosa a cliente
Act57	Transporte de PT no reparable a desechos
Act58	Transporte de aserrín a caldera
Act59	Transporte de subproducto no reparable a caldera
Act60	Despacho de PT a cliente
Act61	Entrega de PT a cliente

Fuente:“Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

A continuación se presenta un análisis de distribución de la planta y el flujo de los movimientos por proceso en el mismo. El análisis incluye una evaluación de variaciones favorables para ahorro de costos e incremento de productividad en la planta. Las actividades de transporte se presentan en color rojo y las actividades de demora y almacenaje se presentan en color azul.

3.3.3.1. PR01 Compras

El proceso de compras de materia prima y productos emergentes incluye el transporte de materia prima del camión del proveedor al área de descargo (tarea de transporte) y el registro de ingreso de existencias al inventario virtual (tarea de almacenaje). Los detalles de ambos movimientos se presentan a continuación:

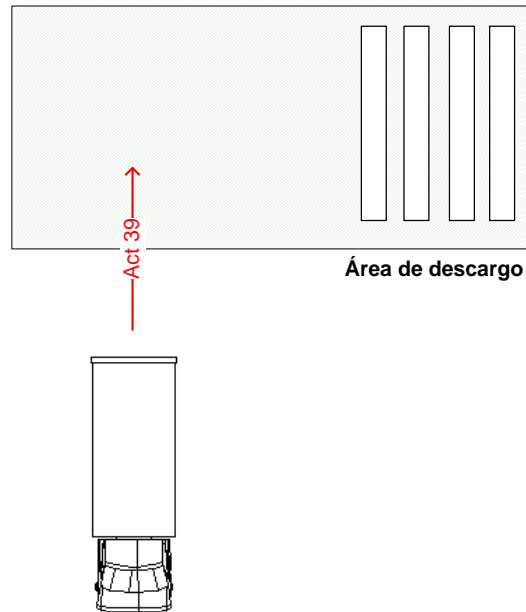
**Tabla # 3.10: Análisis de transporte, demora y almacenamiento
PR01 Compras**

No. Actividad	Actividades	Volumen (mes)	Distancia mensual (metros)	Tiempo mensual (horas)	Costo mensual (USD)	Responsable
Act39	Descarga de tablonos	0.46	46	55	\$ 2.58	Operario
Act40	Ingreso a inventario en sistema	0.46	0	7	\$ 0.50	Coordinador HC

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.

Elaborado por: Diana Aguilar

Se han estimado la distancia, tiempo y costo de las tareas en base al volumen de los movimientos en el mes. Las compras de materia prima se realizan alrededor de 5.5 veces al año, por lo tanto la frecuencia mensual es 0.46. A continuación se presenta el diagrama de distribución para la tarea de descarga de tablonos

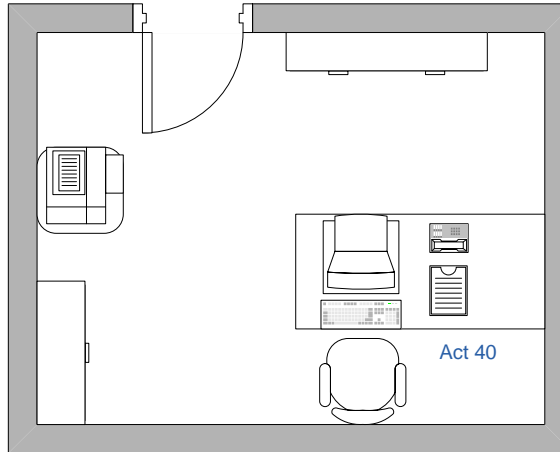
Gráfico # 3.7: Diagrama de distribución PR01 Compras (Act 39)

Fuente: "Aserraderos Cía. Ltda."

Elaborado por: Diana Aguilar

El ingreso de inventario al sistema tiene la misma frecuencia que las compras de materia prima, por lo tanto 0.46 veces al mes. A continuación se presenta la distribución del puesto de trabajo:

Gráfico # 3.8: Diagrama de distribución PR01 Compras



Oficina Coordinador Humano Comercial

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Existe duplicación de movimientos de inventario de materia.

3.3.3.2. PR02 Almacenamiento

En el proceso de almacenamiento se analizan los movimientos de la materia prima por las diferentes áreas de inventario, así como su tratamiento de corte en tablas y secado, incluso la venta de existencias con fallas. Todos estos movimientos, como se ve en la tabla siguiente son realizadas por los operarios. Además, se han estimado las distancias, los tiempos y los costos mensuales de dichas tareas en base a su frecuencia mensual. Las actividades analizadas en este proceso se presentan a continuación:

Tabla # 3.11: Actividades de transporte, demora y almacenamiento**PR02 Almacenamiento**

No. Actividad	Actividades	Volumen (mes)	Distancia mensual (metros)	Tiempo mensual (horas)	Costo mensual (USD)	Responsable
Act41	Transporte tablonos a inventario	0.46	2.4	55.0	\$ 2.58	Operario
Act42	Transporte de tablonos a corte	0.46	1.2	13.8	\$ 0.64	Operario
Act43	Transporte de tablas con fallas a subproducto	0.46	0.3	9.2	\$ 0.43	Operario
Act44	Transporte de tablas a secado	44	2,200	880	\$ 41.25	Operario
Act45	Secado en horno	0.46	0	440	\$ -	
Act46	Transporte de tablas a inventario	44	1,408	880	\$ 41.25	Operario
Act47	Movimientos de almacenamiento en inventario	0.46	7	14	\$ 0.64	Operario
Act48	Transporte de producto terminado a bodega	99	247.5	2,970.0	\$ 139.22	Operario

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

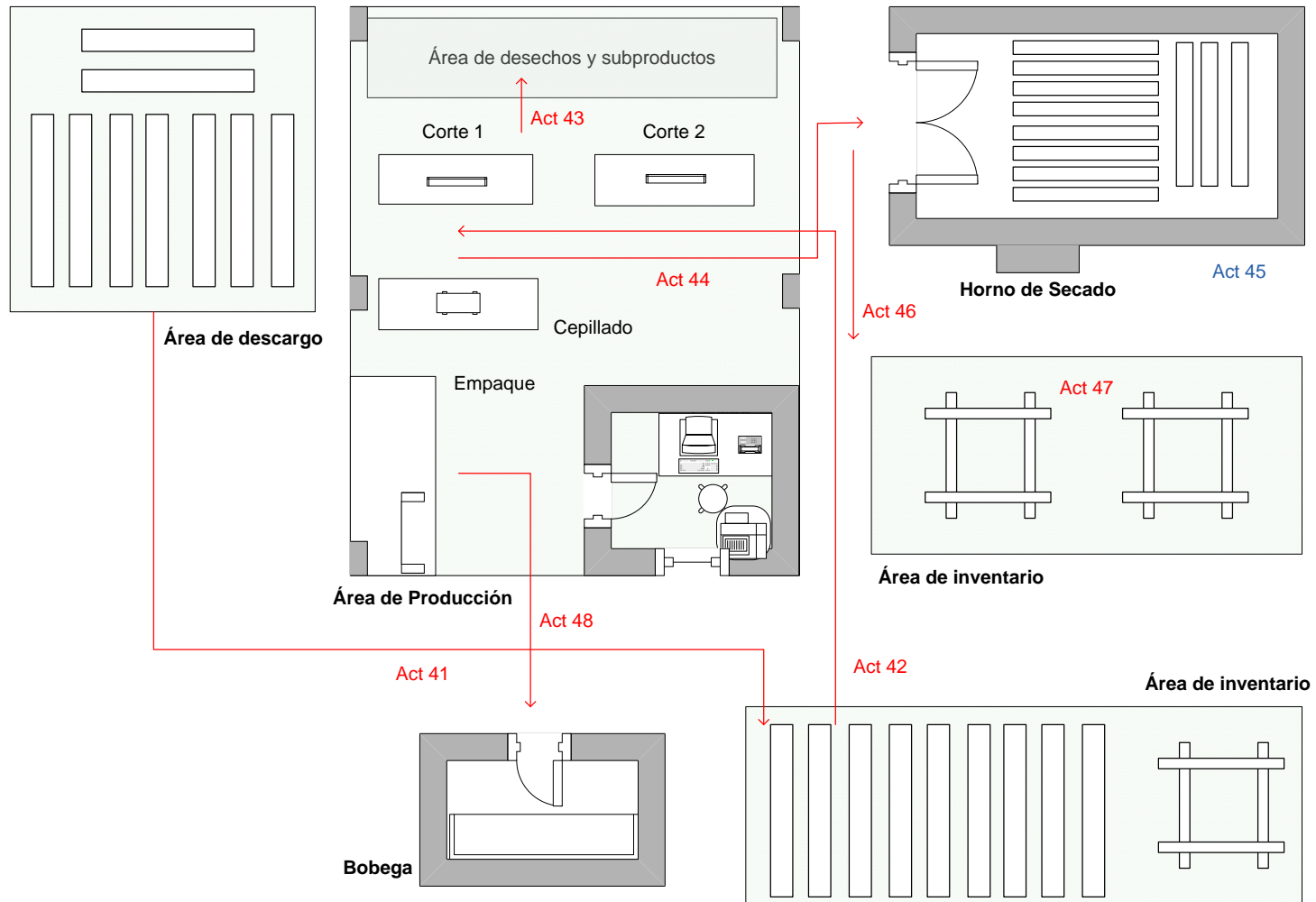
Elaborado por: Diana Aguilar

Las distancias de las tareas de transporte han sido determinadas acorde a la frecuencia de las mismas en un mes. Los movimientos 41 a 43, 45 y 46 se repiten cada vez que existen compras de materia prima en la entidad, por lo que su frecuencia es 0.46 veces al mes.

El transporte de tablas al área de secado y su regreso al área de inventario, actividades 44 y 46 son realizadas 2 veces al día, por lo tanto 44 veces al mes.

Finalmente, la actividad 48 de ingreso de producto terminado a bodega se repite cada vez que termina el proceso productivo, es decir, 4.5 veces al día, por lo tanto 99 veces al mes. El flujo de tareas de transporte y demora se presentan en el diagrama siguiente:

Gráfico # 3.9: Diagrama de distribución PR02 Almacenamiento



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”
Elaborado por: Diana Aguilar

Existe duplicación de movimientos de inventario de materia prima, inventario en proceso e inventario de producto terminado, movimientos que no ofrecen ninguna ventaja al proceso

El área de inventario mantiene una distribución inadecuada que incrementa los movimientos de existencias de manera innecesaria.

El almacenamiento de inventario se realiza de manera desordenada, incrementa los tiempos y movimientos de almacenamiento de manera innecesaria

3.3.3.3. PR03 Producción

El proceso de producción comprende los movimientos de materia prima y producto en proceso por las diferentes áreas de transformación, hasta el empaque de producto terminado. Las actividades referentes al proceso productivo se presentan en la tabla siguiente y han sido analizadas para la producción de un mes en distancia, tiempo y costo.

Tabla # 3.12: Actividades de transporte, demora y almacenamiento

PR03 Producción

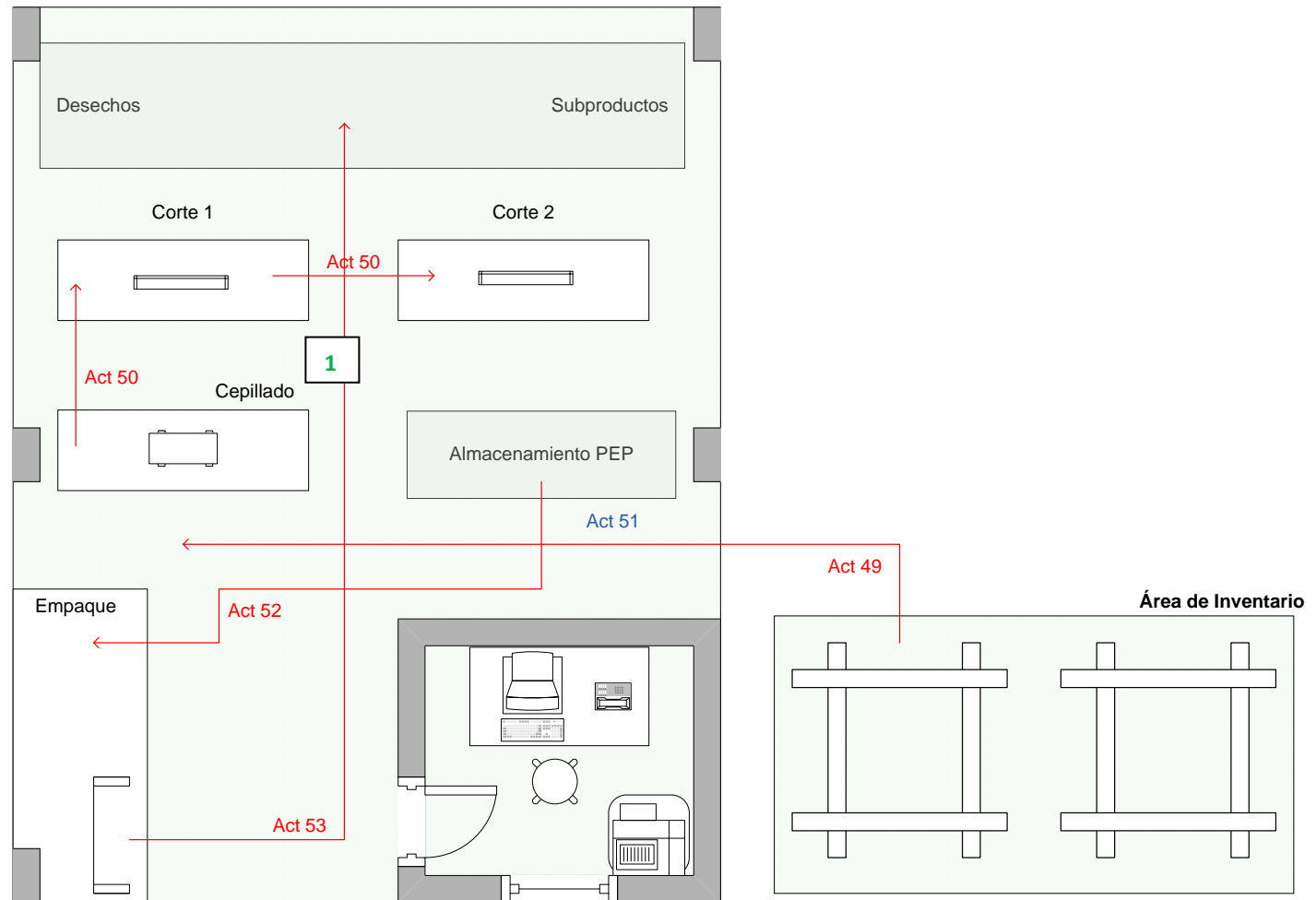
No. Actividad	Actividades	Volumen (mes)	Distancia mensual (metros)	Tiempo mensual (horas)	Costo mensual (USD)	Responsable
Act49	Transporte de tablas a cepillado	99	643.5	1,980.0	\$ 92.81	Operario

Act50	Transporte de tablas a corte	99	198	1,485	\$ 69.61	Operario
Act51	Almacenamiento PEP	99	0	3,960	\$ 185.63	Operario
Act52	Transporte de producto terminado a empaque	99	316.8	1,485.0	\$ 69.61	Operario
Act53	Transporte de PEP y PT con fallas a subproducto	99	653.4	1,485.0	\$ 69.61	Operario

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso productivo levantado se repite aproximadamente 4.5 veces al día, por lo tanto la frecuencia de las tareas es 99 veces al mes. Los movimientos son realizados por los operarios y se desenvuelven mayormente en el área productiva, a continuación se presenta el flujo de movimientos a través de diagrama de distribución de planta:

Gráfico # 3.10: Diagrama de distribución PR03 Producción

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

La distribución de las máquinas en el área de producción es inadecuada, pues pese a tratarse de un proceso lineal, las máquinas se encuentran ubicadas de forma desordenada respecto a la sucesión de tareas en el mismo. Esta situación incrementa los movimientos y así el tiempo del proceso innecesariamente.

No existe una ubicación definida para producto en proceso con fallas, lo que provoca que se ubique entre las máquinas y estorbe en la producción. Ver (1) en gráfico.

3.3.3.4. PR04 Tratamiento

El área de tratamiento maneja los subproductos y desechos del proceso productivo, por lo que comprende la recolección de restos y su posterior transporte al área apropiada, es decir, subproductos, reingreso al proceso productivo, despacho de subproductos al cliente, o destrucción. A continuación se presenta un detalle de las actividades analizadas para este proceso en distancia, tiempo y costo mensual.

Tabla # 3.13: Actividades de transporte, demora y almacenamiento

PR04 Tratamiento

No. Actividad	Actividades	Volumen (mes)	Distancia mensual (metros)	Tiempo mensual (horas)	Costo mensual (USD)	Responsable
Act54	Recopilación de productos defectuosos	4	0	80	\$ 3.75	Operario

Act55	Transporte de unidades reparables a producción	4	2.8	60.0	\$ 2.81	Operario
Act56	Despacho de PEP defectuosa a cliente	20	62.0	300.0	\$ 14.06	Operario
Act57	Transporte de PT no reparable a desechos	4	2.8	60.0	\$ 2.81	Operario
Act58	Transporte de aserrín a caldera	99	336.6	5,940.0	\$ 278.44	Operario
Act59	Transporte de subproducto no reparable a caldera	99	257.4	1,485.0	\$ 69.61	Operario

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

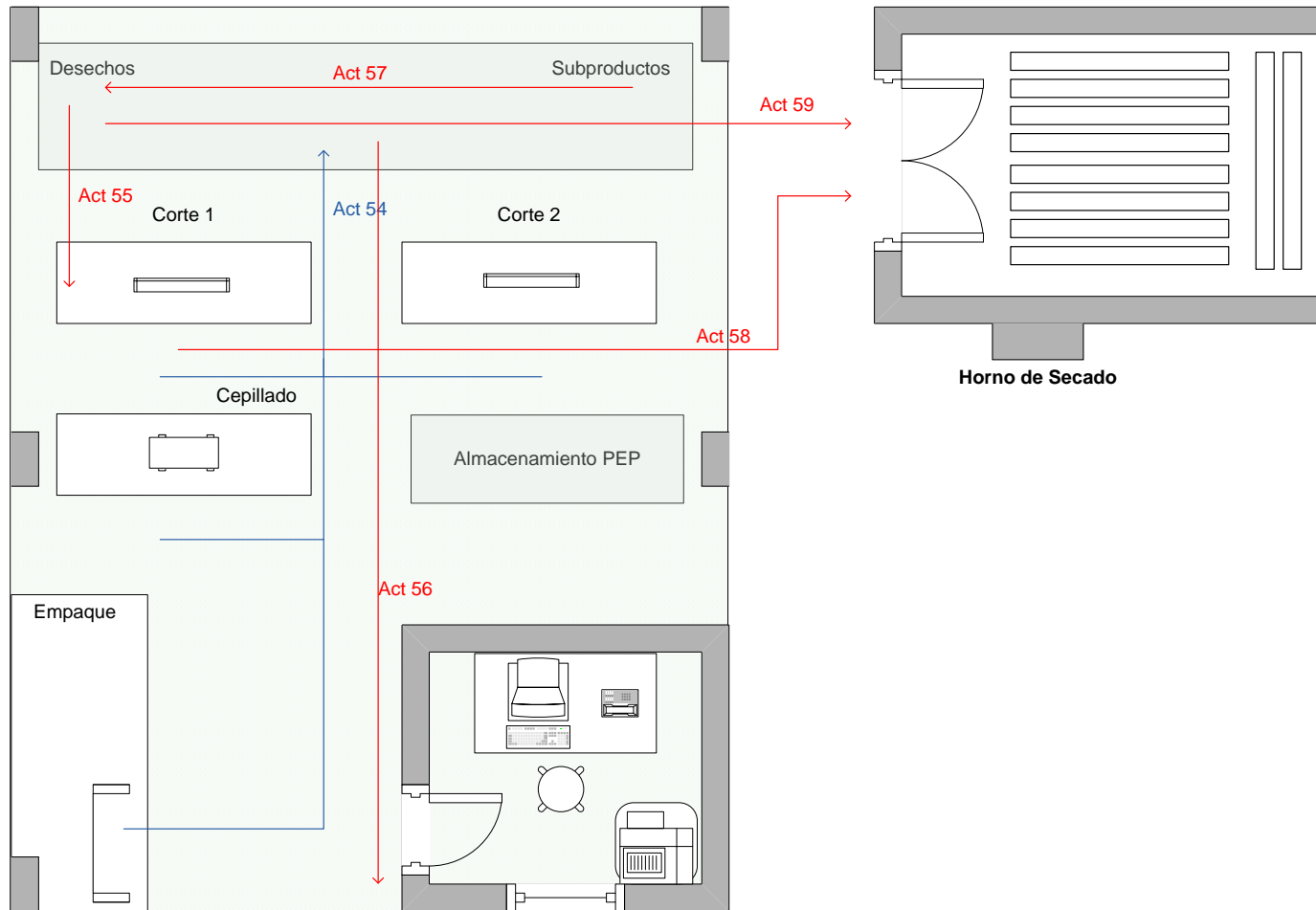
Elaborado por: Diana Aguilar

Las tareas 54, 55, 57 referentes a la recopilación y transporte de productos defectuosos se realizan semanalmente, por lo que su frecuencia mensual es 4.

El despacho de productos terminados al cliente, es decir, cuando se realiza la venta de productos de segunda tiene una frecuencia de alrededor de 20 veces al mes; corresponde a la actividad 56.

Por otro lado el transporte de aserrín y otros desechos al horno, movimientos 58 y 59, son realizadas tras la finalización de cada proceso productivo, es decir, 4.5 veces al día y 99 veces al mes.

El gráfico siguiente presenta la distribución de la planta y el flujo de las tareas de transporte, demora y almacenaje en la misma:

Gráfico # 3.11: Diagrama de distribución PR04 Tratamiento

Fuente: "Aserraderos Cía. Ltda."
Elaborado por: Diana Aguilar

3.3.3.5. PR05 Ventas

En el proceso de ventas se han analizado apenas dos actividades, que comprenden el despacho y entrega de producto terminado al cliente. A continuación se presenta la tabla de información de las tareas que contiene información en distancia, tiempo y costo mensual de las mismas para un mes:

**Tabla # 3.14: Actividades de transporte, demora y almacenamiento
PR05 Ventas**

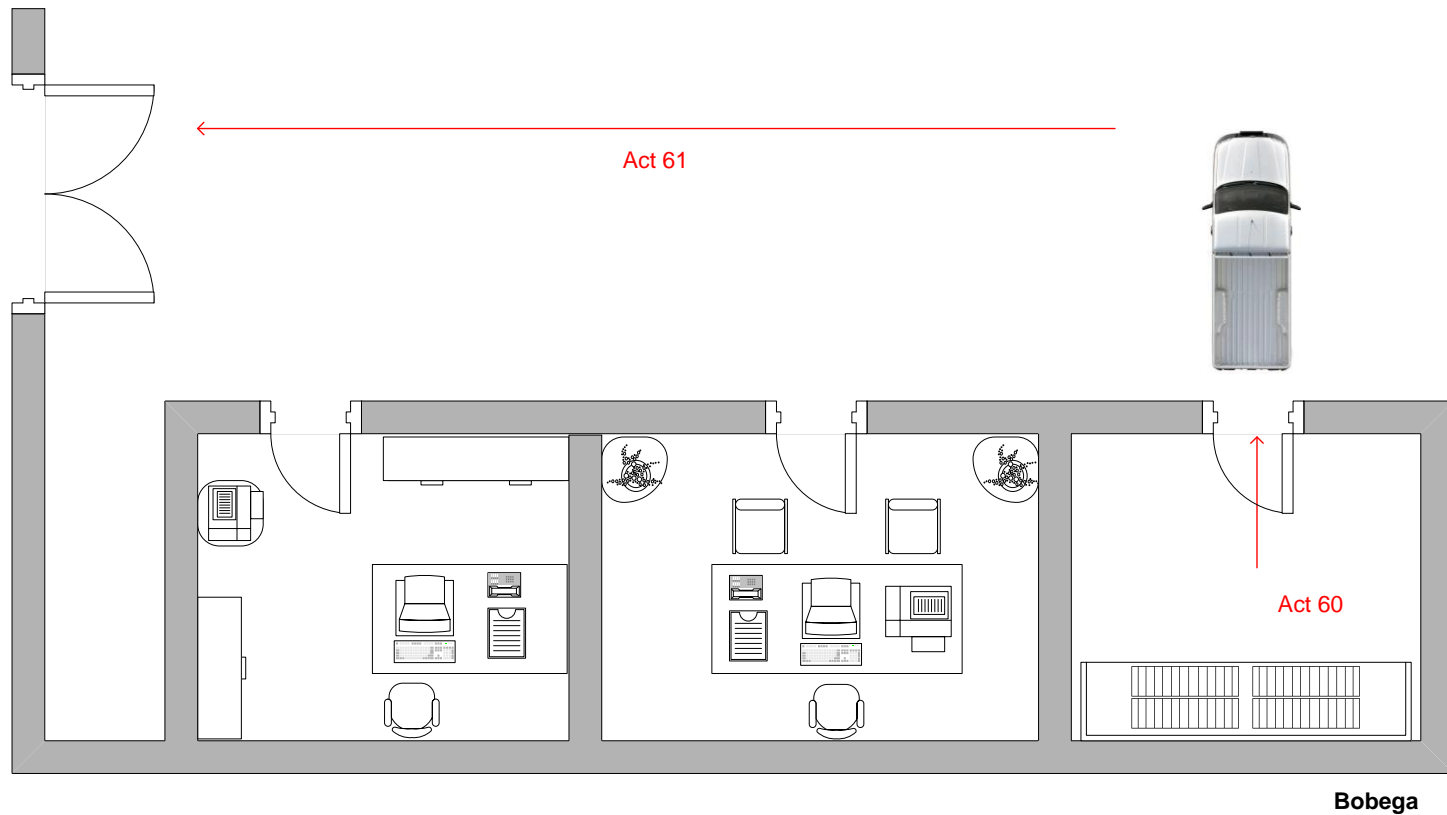
No. Actividad	Actividades	Volumen (mes)	Distancia mensual (metros)	Tiempo mensual (horas)	Costo mensual (USD)	Responsable
Act60	Despacho de PT a cliente	66	99	1980	\$ 92.81	Operario
Act61	Entrega de PT a cliente	66	variable	2970	\$ 309.38	Administrador General

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Diariamente se realizan alrededor de 3 despachos de producto terminado a los clientes, lo que provoca alrededor de 66 ventas al mes. La distancia de las entregas de producto a clientes varían acorde al cliente, más el tiempo estimado de entrega es 45 minutos por pedido. A continuación se presenta el flujo de movimientos en el diagrama de distribución de planta:

Gráfico # 3.12: Diagrama de distribución PR05 Ventas



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”
Elaborado por: Diana Aguilar

La ubicación de las oficinas de producto terminado y del Coordinador de Producción se encuentra ubicada de manera que entorpecen la eficiencia del proceso de despacho de ventas.

Tal como se presentan la distribución y procesos actuales de la Compañía, las actividades de transporte, almacenamiento y demora cuestan a la entidad alrededor de USD 1,490 al mes.

3.4. ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD

3.4.1. Determinación de tiempos estándar

El tiempo estándar mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando un método previamente diseñado, con equipo adecuadamente calibrado y realizado por un trabajador con habilidad suficiente.

El estudio de tiempos requiere que se identifiquen productos para cada uno de los procesos, y que además los procesos se descompongan en tareas. Una vez determinadas los movimientos necesarias para realizar cada producto se realiza una medición de los tiempos del proceso. Se acumulan los tiempos de las actividades y se determina el tiempo acumulado en horas, como se indica a continuación para el proceso PR03 Producción:

Tabla # 3.15: Observación de tiempo preliminar PR03 Producción

No.	Actividad	Tiempo (min)
1	Requerimiento de materia prima	16.89
2	Salida materia prima del sistema	11.55
3	Transporte de tablas a cepillado	20.30
4	Cepillado de tablas	26.61
5	Transporte de tablas a corte 1	16.54
6	Regulación de máquina de corte 1	16.94
7	Corte de tabla en bloques	21.60
8	Inspección de calidad bloques	14.63
9	Corte de tablas en tabloncillo / duela	21.58
10	Almacenamiento PEP	39.41
11	Regulación de máquina de corte 2	9.55
12	Corte de bloques en parquet	41.58
13	Transporte de PT a empaque	15.77
14	Inspección de calidad PT	30.36
15	Empaque de PT en metros	11.10
16	Trasporte PT defectuoso a subproductos	16.21
TIEMPO ACUMULADO (horas)		5.51

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Con el tiempo acumulado se determinan el número de observaciones totales del proceso a realizar, ubicando el tiempo acumulado en la fila apropiada del cuadro siguiente, se conoce el número de observaciones necesarias:

Tabla # 3.16: No. de observaciones por tiempo de ciclo

Tiempo ciclo (h)	No. observaciones
0.1	200
0.25	100
0.5	60
0.75	40
1	30
2	20
2.00 - 5.00	15
5.00 - 10.00	10
10.00 - 20.00	8

20.00 - 40.00	5
Más de 40.00	3

Fuente y elaboración: Maytang Company

Para el caso del proceso PR03 Producción el número total de observaciones sería 10, pues el tiempo del proceso va de 5 a 10 minutos. Se realizan las mediciones por actividad con la ayuda del cronómetro, es decir, en este caso se debe medir 10 veces distintas el tiempo que tarda en completarse cada tarea. Una vez obtenidos los tiempos, se determina la media y la desviación estándar para cada una de los movimientos. Así mismo, se establecen un límite superior e inferior por tarea, calculados de la siguiente manera:

Límite inferior: media + 1 desviación estándar

Límite superior: media - 1 desviación estándar

A continuación se eliminan de la muestra las mediciones que no se encuentren dentro de los límites antes determinados. Con los datos resultantes de esta eliminación se calcula un promedio por tarea. A estos datos se les conoce como *promedio total*.

La medición de tiempos para el proceso PR03, así como la determinación de su media, desviación estándar y límites ha resultado como se indica a continuación; los datos de la muestra que se encuentran dentro de los límites se presentan sombreados:

Tabla # 3.17: Tiempos observados PR03 Producción

No. Activ.	Descripción	Tiempo observado (minutos/unidad)										Media	Desv. Est.	Lim. Inf.	Lím. Sup.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	Requerimiento de materia prima	16.891	16.259	15.176	15.365	16.913	16.716	14.718	15.454	16.25	16.975	16.07	0.83	15.24	16.90
2	Salida materia prima del sistema	11.547	10.852	9.9993	9.4241	9.0989	11.016	11.488	9.1629	11.038	11.64	10.53	1.01	9.52	11.54
3	Transporte de tablas a cepillado	20.296	20.964	21.986	21.256	20.429	19.639	21.676	19.883	19.496	21.86	20.75	0.93	19.82	21.68
4	Cepillado de tablas	26.614	26.352	25.521	26.739	26.95	24.49	24.816	24.809	26.546	24.232	25.71	1.05	24.66	26.75
5	Transporte de tablas a corte 1	16.537	15.494	15.964	14.238	16.897	15.724	14.219	14.743	16.549	16.291	15.67	0.97	14.69	16.64
6	Regulación de máquina de corte 1	16.942	15.435	15.509	14.953	15.417	14.763	14.633	15.059	15.759	14.283	15.28	0.74	14.54	16.01
7	Corte de tabla en bloques	21.596	19.811	20.346	21.502	19.503	19.129	19.045	21.143	21.777	20.482	20.43	1.04	19.40	21.47
8	Inspección de calidad bloques	14.628	14.313	14.139	16.89	16.022	15.992	14.073	15.882	15.988	15.879	15.38	0.99	14.39	16.37
9	Corte de tablas en tabloncillo / duela	21.577	19.78	19.188	20.546	19.628	19.786	21.994	19.619	20.862	21.074	20.41	0.95	19.46	21.35
10	Almacenamiento PEP	39.406	41.388	41.119	41.923	39.098	40.389	41.954	41.966	41.827	40.893	41.00	1.06	39.94	42.06
11	Regulación de máquina de corte 2	9.5523	10.545	11.641	11.609	11.019	9.8779	9.3752	11.171	10.236	10.81	10.58	0.81	9.77	11.39
12	Corte de bloques en parquet	41.576	40.578	39.649	40.174	39.565	40.274	41.299	41.505	41.437	40.926	40.70	0.76	39.94	41.46
13	Transporte de PT a empaque	15.765	15.034	16.002	14.797	16.359	16.207	14.166	14.731	14.489	15.066	15.26	0.77	14.50	16.03
14	Inspección de calidad PT	30.358	29.699	29.236	30.396	30.427	31.837	29.987	29.705	31.895	31.877	30.54	0.99	29.55	31.53
15	Empaque de PT en metros	11.096	10.712	10.812	10.18	10.939	9.1582	11.206	9.7126	11.231	9.5291	10.46	0.76	9.70	11.22
16	Trasporte PT defectuoso a subproductos	16.215	15.73	14.471	14.826	16.757	16.992	14.271	15.211	14.75	15.704	15.49	0.95	14.54	16.44

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Previo al cálculo del tiempo básico se debe determinar la valoración de la habilidad y el esfuerzo del empleado que realiza cada actividad, la valoración inicia en 1 y se suma o resta la proporción acorde a la siguiente tabla, se debe tomar en cuenta un nivel de habilidad y un nivel de esfuerzo:

Tabla # 3.18: Tabla de calificación de la actuación

HABILIDAD		ESFUERZO		
A1		0.15	0.13	
A2	Habilísimo	0.13	0.12	Excesivo
B1		0.11	0.1	
B2	Excelente	0.08	0.08	Excelente
C1		0.06	0.05	
C2	Bueno	0.03	0.02	Bueno
D	Medio	0	0	Medio
E1		-0.05	-0.04	
E2	Regular	-0.1	-0.08	Regular
F1		-0.15	-0.12	
F2	Deficiente	-0.22	-0.17	Deficiente

Fuente y elaboración: Sistema Westinghouse

Una vez determinada la valoración del empleado se multiplica este valor por el promedio total de dicha tarea. De esta manera se obtiene el tiempo básico. La fórmula se indica a continuación:

$$\text{Tiempo básico (TB)} = \text{Promedio total (PT)} * \text{Valoración (V)}$$

A continuación se presentan los Promedios Totales, las Valoraciones y los Tiempos Básicos por actividad resultantes para el proceso PR03 Producción:

Tabla # 3.19: Cálculo de tiempos básicos PR03, Producción

No. Activ.	Descripcion	Responsable	Promedio Total	Valoración	Tiempo Básico
1	Requerimiento de materia prima	Operario 4	16.16	0.70	11.31
2	Salida materia prima del sistema	Coordinador HC	10.88	0.99	10.77
3	Transporte de tablas a cepillado	Operario 4	20.75	0.70	14.53
4	Cepillado de tablas	Operario 4	25.91	0.70	18.14
5	Transporte de tablas a corte 1	Operario 4	15.90	0.70	11.13
6	Regulación de máquina de corte 1	Coordinador P	15.19	0.92	13.98
7	Corte de tabla en bloques	Operario 2	20.26	0.82	16.61
8	Inspección de calidad bloques	Coordinador P	15.73	0.92	14.47
9	Corte de tablas en tabloncillo / duela	Operario 2	20.19	0.82	16.55
10	Almacenamiento PEP	Operario 2	41.43	0.82	33.97
11	Regulación de máquina de corte 2	Coordinador P	10.61	0.92	9.76
12	Corte de bloques en parquet	Operario 3	40.78	0.77	31.40
13	Transporte de PT a empaque	Operario 3	15.23	0.77	11.73
14	Inspección de calidad PT	Coordinador P	30.10	0.92	27.69
15	Empaque de PT en metros	Operario 1	10.67	0.87	9.28
16	Trasporte PT defectuoso a subproductos	Operario 1	15.41	0.87	13.40

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Finalmente se determina un coeficiente de tolerancias para el tiempo básico.

Existen 11 tolerancias a analizar, las cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla # 3.20: Tolerancias por retrasos personales y fatiga

- A. Márgenes de tolerancia constantes
 1. Márgenes de tolerancia personales +5
 2. Márgenes de tolerancia básicos por fatiga +4

- B. Márgenes de tolerancia variables
 1. Márgenes de tolerancia por estar de pie +2

 2. Márgenes de tolerancia por posiciones anormales
 - a. Ligeramente incómoda 0
 - b. Incómoda +7
 - c. Muy incómoda + 7

 3. Empleo de fuerza o energía muscular (libras)

5, +0
10, +1
15, +2
20, +3
25, +4
30, +5
35, +7
40, +9
45, +11
50, +13
60, +17
70, +22

4. Iluminación mala
 - a. Ligeramente por debajo de lo recomendado +0
 - b. Muy por debajo +2
 - c. Extremadamente inadecuada +5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)
Variables + 0 a 10
6. Atención extrema
 - a. Trabajo bastante delicado +0
 - b. Delicado o exacto +2
 - c. Muy delicado o muy exacto +5
7. Nivel de ruido
 - a. Continuo +0
 - b. Intermitente alto +2
 - c. Intermitente muy alto +5
 - d. Agudo alto +5
8. Esfuerzo mental
 - a. Proceso bastante complejo +1
 - b. Complejo o con un rango amplio de atención +4
 - c. Muy complejo +8
9. Monotonía
 - a. Baja +0
 - b. Media +1
 - c. Alta +4
10. Tedio
 - a. Mas o menos tedioso +0
 - b. Tedioso +2
 - c. Muy tedioso +5

Fuente y elaboración: Niebel, 2008

El *coeficiente de tolerancias* se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$\text{Coficiente de tolerancias (CT)} = 1 + \left(\frac{\sum \text{coeficientes individuales}}{100} \right)$$

El tiempo estándar por actividad se obtiene multiplicando el tiempo básico por el coeficiente de tolerancias, como se indica a continuación:

$$\text{Tiempo estándar} = \text{TB} * \text{CT}$$

En la tabla siguiente podemos observar las tolerancias determinadas para cada tarea, así como los tiempos estándares finales por actividad para el proceso PR03 Producción:

Tabla # 3.21: Tolerancias y tiempos estándar PR03 Producción

No. Activ.	Descripción	Tiempo Básico	Coefic Desc	Tiempo Std/Unit	Tolerancias											
					A	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	Total Toler.
1	Requerimiento de materia prima	11.31	1.11	12.55	9	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	11
2	Salida materia prima del sistema	10.77	1.11	11.95	9	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	11
3	Transporte de tablas a cepillado	14.53	1.29	18.74	9	2	7	3	0	2	0	2	1	1	2	29
4	Cepillado de tablas	18.14	1.37	24.85	9	2	7	3	0	2	2	5	1	4	2	37
5	Transporte de tablas a corte 1	11.13	1.32	14.69	9	2	7	3	0	2	0	5	1	1	2	32
6	Regulación de máquina de corte 1	13.98	1.28	17.89	9	2	7	0	0	2	2	5	1	0	0	28
7	Corte de tabla en bloques	16.61	1.37	22.76	9	2	7	3	0	2	2	5	1	4	2	37
8	Inspección de calidad bloques	14.47	1.32	19.10	9	2	7	1	0	2	2	5	1	1	2	32
9	Corte de tablas en tabloncillo / duela	16.55	1.37	22.68	9	2	7	3	0	2	2	5	1	4	2	37
10	Almacenamiento PEP	33.97	1.00	33.97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Regulación de máquina de corte 2	9.76	1.28	12.49	9	2	7	0	0	2	2	5	1	0	0	28
12	Corte de bloques en parquet	31.40	1.35	42.39	9	2	7	1	0	2	2	5	1	4	2	35
13	Transporte de PT a empaque	11.73	1.23	14.43	9	2	0	1	0	2	0	5	1	1	2	23
14	Inspección de calidad PT	27.69	1.25	34.61	9	2	0	1	0	2	2	5	1	1	2	25
15	Empaque de PT en metros	9.28	1.26	11.69	9	2	0	1	0	2	0	5	1	4	2	26
16	Trasporte PT defectuoso a subproductos	13.40	1.23	16.49	9	2	0	1	0	2	0	5	1	1	2	23

Fuente: "Aserraderos Cía. Ltda."

Elaborado por: Diana Aguilar

Finalmente, el tiempo de ciclo del proceso es determinado por la etapa de mayor tiempo del proceso, como se indica a continuación para el proceso PR03 Producción:

Tabla # 3.22: Tiempo estándar del proceso PR03 Producción

No. Activ.	Etapas	Actividad	TS Actividad	TS ciclo
1	Requerimiento MPD	Requerimiento de materia prima	12.55	43.25
2		Salida materia prima del sistema	11.95	
3		Transporte de tablas a cepillado	18.74	
4	Cepillado	Cepillado de tablas	24.85	39.54
5		Transporte de tablas a corte 1	14.69	
6	Corte 1	Regulación de máquina de corte 1	17.89	116.40
7		Corte de tabla en bloques	22.76	
8		Inspección de calidad bloques	19.10	
9		Corte de tablas en tabloncillo / duela	22.68	
10		Almacenamiento PEP	33.97	
11	Corte 2	Regulación de máquina de corte 2	12.49	69.31
12		Corte de bloques en parquet	42.39	
13		Transporte de PT a empaque	14.43	
14	Empaque	Inspección de calidad PT	34.61	62.79
15		Empaque de PT en metros	11.69	
16		Transporte PT defectuoso a subproductos	16.49	

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Mediante el estudio de tiempos se han determinado tiempos estándar para cada uno de los procesos y productos ofrecidos por la entidad, el cálculo de estándares por proceso se presenta a detalle en el Anexo # 7.

A continuación se presenta el resultado de la determinación de tiempos estándar por proceso y por producto:

Tabla # 3.23: Tiempos estándar por proceso

Proceso	Producto	Tiempo estándar unitario (h)
PR01	Compra MPD	2.98
PR01	Otras compras	0.96
PR02	Almacenamiento	14.37
PR02	Conteo existencias	1.64
PR03	Pisos	0.08
PR04	Subproductos	0.06
PR04	Desechos	0.10
PR05	Pedido cliente	1.39

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Así se puede evidenciar que el producto que más tiempo requiere dentro de los procesos de realización es el almacenamiento de existencias.

3.4.2. Cálculo de utilización, eficiencia y productividad

La productividad mide la relación entre los bienes producidos y los recursos utilizados para su producción. Este índice muestra la eficiencia y eficacia de un proceso con respecto a sus inputs.

El cálculo de la productividad se da en base a dos conceptos, la utilización y la eficiencia. La utilización indica el uso que se da a los recursos productivos; y la eficiencia indica el rendimiento de un recurso respecto a su capacidad óptima.

La productividad se calcula multiplicando los dos índices anteriores, es decir su fórmula es:

$$\text{Productividad (P\%)} = \text{Utilización (U\%)} * \text{Eficiencia (E\%)}$$

El cálculo de la utilización se realiza en base a la capacidad nominal y el tiempo real trabajado en la entidad; siendo la capacidad nominal el tiempo de la jornada, y el tiempo real trabajado el tiempo en que todos los factores de producción se encuentran realmente presentes. La fórmula de cálculo de la utilización es:

$$U\% = \frac{\text{Tiempo real trabajado (TRT)}}{\text{Capacidad nominal (CN)}}$$

Por otro lado, la eficiencia toma en consideración el tiempo real trabajado y la capacidad real; definiéndose la capacidad real como el tiempo en que los factores de producción están disponibles para el proceso productivo. Su fórmula de se presenta a continuación:

$$E\% = \frac{\text{Tiempo estándar (TS)} * \text{Unidades reales } (\mu)}{\text{Tiempo real trabajado (TRT)}}$$

3.4.2.1. Entendimiento de procesos

Antes de buscar los índices de productividad se debe conocer el flujo de actividades de los procesos, así como los factores de producción

presentes en cada uno, a continuación se presenta una descripción breve del entendimiento de cada uno de los procesos:

- **PR01 Compras.-** las compras de inventario son realizadas aproximadamente 1 vez cada dos meses, las tareas del proceso son lineales y los principales factores productivos son: el personal el equipo de cómputo (computador e impresora), teléfono, calculadora e insumos (tizas y papel, esferográfico). Las compras eventuales de otros insumos comprenden también un proceso lineal, e involucran solamente al Administrador General y al Coordinador de Producción, los factores de producción son el teléfono e insumos (papel y esferográfico).

- **PR02 Almacenamiento.-** el almacenamiento de materia prima, y producto terminado es realizado en base a las compras y la producción, es decir, 1 vez cada dos meses en el primer caso y 4,5 veces al día en el segundo. El proceso es lineal y en él se condensan los siguientes factores productivos: materia prima (madera), personal, equipo de cómputo (computador e impresora), teléfono, horno, máquina de corte 1, carretilla e insumos (tiza, papel adhesivo, papel, esferográfico). Los conteos de existencias se realizan 1 vez al mes, e implican los mismos insumos indicados anteriormente.

- **PR03 Producción.-** el proceso de producción tiene un flujo líneas de actividades, las máquinas se mantienen operando durante todo el día, incluso si el operario no se encuentra. El proceso se encuentra diseñado para producir 24 unidades cada vez, y el proceso se repite alrededor de 4,5 veces al día teóricamente. En el proceso se encuentran los siguientes factores: materia prima (madera), máquina cepilladora, máquina de corte 1, máquina de corte 2, personal (Operarios y Coordinador de Producción), equipo de cómputo (computador e impresora), teléfono, carretilla e insumos (lijas, sierras, tuercas, aceite, papel y esferográfico).

- **PR04 Tratamiento.-** el tratamiento de subproductos y desechos son procesos lineales realizados semanalmente en el primer caso y 4 veces al día en el segundo. Los factores de producción incluidos en el proceso son: horno, personal (Coordinador de Producción, Coordinador Humano Comercial y Operario), equipo de cómputo (computador), teléfono, carretilla e insumos (lija, cola, papel, esferográfico).

- **PR05 Ventas.-** las ventas son un proceso lineal que se repite alrededor de 3 veces al día, los factores de producción que se aplican al proceso son: personal, equipo de cómputo (computador), teléfono, vehículo e insumos (papel y esferográfico.)

3.4.2.2. Determinación de capacidad nominal

El cálculo de los índices de productividad se realizó en un ciclo mensual. Para la determinación de la capacidad nominal por proceso se inició calculando la capacidad nominal de la entidad; a continuación:

$$\text{CN} = 7 \text{ empleados} * 8 \text{ horas diarias} * 5 \text{ días semanales} * 4 \text{ semanas}$$

$$\text{CN} = 1.120$$

Sin embargo, esta capacidad debe distribuirse para todos los procesos de la entidad. El análisis de cargas de trabajo realizado en el capítulo 2 provee un vistazo de la distribución de la capacidad en la Compañía de aquí hemos obtenido los porcentajes de distribución, a continuación se presentan la tabla de capacidades nominales por proceso:

Tabla # 3.24: Capacidad nominal por proceso

Proceso	Distribución CN	Capacidad Nominal
PR01 Compras	0.48%	6
PR02 Almacenamiento	15.55%	154
PR03 Producción	43.83%	502
PR04 Tratamiento	15.41%	177
PR05 Ventas	15.31%	182
P. Estrateg. y Soporte	9.43%	99
Total	100%	1,120

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

3.4.2.3. Determinación de tiempos ociosos

Como se indica antes en la jornada de trabajo normal existen tiempos en que los factores de producción no están presentes que afectan la utilización de los procesos; a continuación se detallan los tiempos identificados en los diferentes procesos:

- El horno se enciende todos los días al empezar la jornada, el calentamiento se demora alrededor de 20 minutos antes de tener una capacidad óptima.
- La máquina cepilladora y las máquinas cortadoras tienen tiempos ociosos de 2,54 horas, 1,19 horas y 2,42 horas mientras los obreros se ocupan en otras tareas.
- Mensualmente se ha reportado la ausencia de al menos un obrero.
- El personal tiene tiempos ociosos y tiempos de sobrecarga mensualmente, como se indica a continuación:

Tabla # 3.25: Tiempos ociosos por empleado

Empleado	Tiempo mensual (h) ocioso / (sobrecarga)
Administrador General	31

Coordinador Humano Comercial	(42)
Coordinador de Producción	15
Operarios	37

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

- Cuatrimestralmente se realiza una limpieza general al horno que toma alrededor de 2 horas.
- Aproximadamente 2 veces al año la producción se para pues no existe suficiente materia prima para la fabricación del producto, desde el momento de requerimiento de compra al proveedor se debe esperar 2 días para la recepción del producto.
- Alrededor de 1 vez cada dos semanas se debe realizar mantenimiento correctivo a alguna de las cortadoras, por daños, la reparación toma más o menos 40 minutos cada vez.
- Se ha programado mantenimiento preventivo a las máquinas a realizarse trimestralmente, mismo que lleva 2,5 horas.
- Dos veces al mes se deben reemplazar las sierras de ambas máquinas cortadoras para su correcto funcionamiento, proceso que toma 15 minutos.

- Aproximadamente una vez al mes se debe detener una parte del proceso productivo por falta de insumos como lijas o sierras, toma 1 hora comprar los insumos.
- Alrededor de 4 veces al año existen fallas en el sistema JIREH, lo que no permite hacer registros ni ingresar información, toma alrededor un día reparar dichas fallas.
- El año pasado se reportaron 2 cortes de energía por diferentes causas, los que duraron toda una jornada.
- Al empezar la jornada de trabajo los obreros pierden alrededor de 15 minutos en cambiarse a su ropa de trabajo.
- El personal toma alrededor de 10 minutos adicionales en su hora de almuerzo.
- El personal debe firmar el rol de pagos mensual y recibir su pago, tarea que toma 10 minutos mensuales.
- El personal de producción debe firmar la hoja de asistencia diariamente, actividad que toma 5 minutos.

- Se han evidenciado cortes del servicio telefónico una vez cada año y medio aproximadamente, el servicio toma al menos un día en volver a su estado habitual.
- Cada dos años se deben reemplazar las baterías de todas las calculadoras proceso que toma 1 hora, considerando el tiempo de compra del insumo.
- Diariamente se toma medio hora para la limpieza de todas las áreas de la entidad, proceso en que participa todo el personal.

Tomando en cuenta los tiempos indicados se determinó su afectación mensual en cada uno de los procesos. A continuación se presenta un resumen de los tiempos y su implicación en los índices productivos:

Tabla # 3.26: Resumen de tiempos ociosos por proceso y TRT

Proceso	Tiempo ocioso	TRT
PR01 Compras	3,57	2,43
PR02 Almacenamiento	9,88	143,99
PR03 Producción	119,71	382,29
PR04 Tratamiento	17,93	159
PR05 Ventas	19,45	162,29
Total	170,54	850

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborador por: Diana Aguilar

3.4.2.4. Cálculo de utilización

Tras obtener los tiempos ociosos por proceso se ha procedido al cálculo de la utilización acorde a la fórmula antes indicada, a continuación se presentan los resultados del cálculo para cada proceso:

Tabla # 3.27: Utilización por proceso

Proceso	Capacidad nominal (horas)	TRT (horas)	Utilización
PR01 Compras	6	2	40%
PR02 Almacenamiento	154	144	91%
PR03 Producción	502	382	76%
PR04 Tratamiento	177	159	90%
PR05 Ventas	182	162	89%

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Se puede observar que existen sobre todo brechas importantes en los procesos de compras y producción, por otro lado el proceso de almacenamiento se encuentra funcionando sobre lo normal pues el Coordinador Humano Comercial tiene excesivo trabajo. Los márgenes de ocio en tratamiento y ventas son menores.

3.4.2.5. Cálculo de eficiencia

El cálculo de la eficiencia se ha realizado en base a los tiempos estándar calculados en la sección 3.4.1 de este capítulo y las unidades reales

promedio del último año. A continuación se presenta una tabla de resumen de eficiencias por proceso.

Tabla # 3.28: Eficiencia por proceso

Proceso	TS * u	TRT (horas)	Eficiencia
PR01 Compras	1.95	2	80%
PR02 Almacenamiento	73.49	144	51%
PR03 Producción	166.84	382	44%
PR04 Tratamiento	11.49	159	7%
PR05 Ventas	83.40	162	51%

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Se observa que todos los procesos presentan eficiencias muy bajas respecto a los estándares calculados.

3.4.2.6. Cálculo de productividad

Finalmente se realizó el cálculo de productividad por cada proceso, utilizando los datos antes obtenidos de utilización y eficiencia. A continuación se presenta una tabla resumen de la productividad por proceso:

Tabla # 3.29: Productividad por proceso

Proceso	Utilización	Eficiencia	Productividad
PR01 Compras	40%	80%	33%

PR02 Almacenamiento	91%	51%	46%
PR03 Producción	76%	44%	33%
PR04 Tratamiento	90%	7%	6%
PR05 Ventas	89%	51%	46%

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Los niveles de productividad de los procesos de realización son muy bajos.

3.5. DETERMINACIÓN DE COSTOS

3.5.1. Determinación de costos actuales

Los costos de un producto o servicio se determinan en base a tres elementos:

- La materia prima directa aplicada
- La mano de obra directa que intervino en el proceso
- Los costos indirectos de fabricación aplicables

La materia prima directa real se determina en base a la identificación de materiales aplicados al producto, así como sus cantidades. Para determinar el importe real de la materia prima se toman en cuenta dos variables: el costo y la cantidad utilizada. La entidad no cuenta con información histórica de las cantidades usadas para la producción, por lo que se toma como producción fija un estimado de 7,568 metros cuadrados de pisos por cada 100 tablonos de

madera, estimación realizada por la entidad en base a su experiencia con la producción. Respecto al costo se han utilizado los costos de compra históricos del período 2010.

La determinación de la mano de obra directa se realiza en base al tiempo de fabricación del producto, se multiplica el tiempo real de fabricación por la tasa de MOD. Los procesos de realización de la entidad tienen actividades lineales y el tiempo del proceso es determinado por la tarea con el mayor tiempo, como indica la teoría de restricciones. La tarifa horaria de mano de obra directa se ha determinado en base al importe de nómina mensual y a la capacidad nominal teórica de la entidad, 1,120 horas; como se indica a continuación:

$$\text{Tasa MOD} = \frac{\text{Nómina mensual}}{\text{Capacidad nominal}}$$

$$\text{Tasa MOD} = \frac{4,050}{1,120}$$

$$\text{Tasa MOD} = 3,62$$

El cálculo anterior incluye a todo el personal; para procesos en los que no existe actuación de todo el personal como la producción, el tratamiento y las ventas se han determinado las tasas excluyendo el salario mensual de estos empleados.

La aplicación de los costos indirectos de fabricación se realiza también en base al tiempo de preparación del producto, se multiplica el tiempo real de fabricación

por la tasa de CIF. Los costos indirectos de la entidad fueron identificados en el estado de resultados anual de la entidad, y han sido valorados para un período horario en base a la capacidad nominal teórica de la entidad, 1,120 horas. A continuación se presenta el detalle de los costos indirectos a ser incluidos en los productos:

Tabla # 3.30: Costos indirectos de fabricación totales

Tipo costo	Importe mensual
MOI	1.520
Honorarios técnico	25
Luz	500
Agua	50
Teléfono	70
Insumos mantenimiento	150
Uniformes	100
Transporte	200
Depreciación Equipo Cómputo	342
Depreciación Maquinaria	104
Depreciación Horno	271
Depreciación Vehículo	300
Amortización Software	83
Total CIF	3.715
CIF por hora	3,22

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Los tiempos reales han sido determinados en base a observación de cada uno de los procesos.

A continuación se presenta la información levantada de cada uno de los procesos, así como la determinación de costos de sus productos:

3.5.1.1. PR01 Compras

En el proceso de compras se identificaron dos productos: las compras de materia prima directa y las compras otros productos. El levantamiento de actividades y el tiempo de ciclo (*) para cada producto se muestran a continuación:

Tabla # 3.31: Tiempo de ciclo PR01 Compras

Producto	Actividad	Tiempo (h)
Compra MPD	Solicitud de compra	1,46
	Ingreso compras	3,03
	Pago compras	0,90
	Total	5,38
Otras compras	Requerimiento insumo	0,31
	Entrega insumo	0,98
	Total	1,29

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

En el levantamiento del proceso no se ha identificado materia prima significativa, los materiales usados son mínimos y se incluyen en el costo por medio de los costos indirectos de fabricación. La mano de obra directa incluye colaboración de personal de todos los estratos de la entidad. A continuación se presentan los costos de los productos identificados para este proceso:

Tabla # 3.32: Costos reales PR01 Compras

Proceso	Producto	MOD	CIF	Costo Total
PR01	Compra MPD	10,94	10,03	20,97
PR01	Compras eventuales	3,53	3,23	6,76

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Como se evidencia en el cuadro anterior, cada compra de materia prima le cuesta a la entidad US\$ 20,97; compras realizadas cada dos meses aproximadamente. Por otro lado las compras eventuales de otros bienes tienen un costo de US\$ 6,76, las mismas que se repiten al menos tres veces al mes.

3.5.1.2. PR02 Almacenamiento

El proceso de almacenamiento tiene dos productos: el almacenamiento de materia prima y producto terminado, y el conteo de existencias. Los tiempos de ciclo determinados para ambos productos son de 17,17 horas y 1,65 horas respectivamente. El tiempo de ciclo del almacenamiento es elevado pues corresponde al secado de la materia prima que es realizado previo al inventariado del material. Las tareas del proceso, así como la determinación de tiempos de ciclo se presentan a continuación:

Tabla # 3.33: Tiempo de ciclo PR02 Almacenamiento

Producto	Actividad	Tiempo
----------	-----------	--------

	(h)	
Almacenamiento	Almacenamiento MP	3,03
	Corte tablas	2,40
	Secado MP	17,17 *
	Almacenamiento PT	1,73
	Total	24,31
Conteo existencias	Conteo inventario	1,53
	Determinación de diferencias	1,65 *
	Aprobación de conteo	0,80
	Total	3,98

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso de almacenamiento comprende en su mayoría actividades del personal, no se ha identificado materia prima pues los insumos del proceso se reconocen en el costo por medio de los costos indirectos. La mano de obra directa incluye a personal de todas las áreas de la entidad. A continuación se presenta el resumen de costos por producto del proceso:

Tabla # 3.34: Costos reales PR02 Almacenamiento

Proceso	Producto	MOD	CIF	Costo Total
PR02	Inventario MPD y PT	62,08	56,95	119,02
PR02	Conteo existencias	5,97	5,47	11,44

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El alto tiempo de ciclo del inventario provoca que el costo de almacenamiento de inventario sea igual de elevado, como se puede ver en el cuadro de costos; por otro lado el conteo de existencias tiene un costo razonable en relación a sus beneficios.

3.5.1.3. PR03 Producción

El proceso productivo presenta dos productos principales: pisos de tres fases: tabloncillo, duela, tiras y cenefas; y pisos de cuatro fases: parquet. Ambos procesos mantienen el mismo flujo de actividades, mas los pisos de tres fases no pasan por el área de corte 2, van directamente a empaque. Tomando en cuenta ambos productos pasan por la fase 3: corte 1, y que es esta la fase que determina el tiempo de ciclo, se ha determinado un solo tiempo de ciclo para ambos productos, como se indica a continuación:

Tabla # 3.35: Tiempo de ciclo PR03 Producción

Producto	Actividad	Tiempo (h)
Producto terminado	Requerimiento MP	0,86
	Cepillado	0,80
	Corte 1	2,02 *
	Corte 2	1,30
	Empaque	1,01
	Total	5,99

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

La unidad de medida de los productos es el metro cuadrado. La materia prima del proceso es la madera, existen cinco tipos de madera que diversifican los pisos de acuerdo a su calidad y precio, son el eucalipto, el mascarey, el chanul, el bálsamo, y el guayacán. Cada tablón de

madera rinde alrededor de 76 metros cuadrados de producto, 68 de ellos en buen estado, 6 de ellos con defectos que deben ser comercializados como subproducto y 2 de ellos deben ser destruidos pues las fallas son irreparables. Se han obtenido los precios de compra de materia prima del período 2010, y se han promediado sus importes para determinar el costo real de la madera.

En el proceso de producción participan mayormente los operarios y el coordinador de producción. El coordinador humano comercial tiene una breve actuación en el mismo, mientras el administrador general no tiene tareas en él. A continuación se presenta el cuadro de costos unitarios por producto:

Tabla # 3.36: Costos reales PR03 Producción

Proceso	Producto	MPD	MOD	CIF	Costo Total
PR03	M^2 eucalipto	2,01	0,23	0,28	2,51
PR03	M^2 mascarey	2,28	0,23	0,28	2,79
PR03	M^2 chanul	2,26	0,23	0,28	2,77
PR03	M^2 bálsamo	2,59	0,23	0,28	3,10
PR03	M^2 guayacan	2,68	0,23	0,28	3,18

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Los costos se han diferenciado por el tipo de materia prima usado en su fabricación.

3.5.1.4. PR04 Tratamiento

Del proceso de tratamiento resultan dos productos, los subproductos y los desechos. Los subproductos a su vez se diferencian por el tipo de madera del que se encuentran elaborados, los desechos por el contrario se toman como uno solo pues todos tienen la destrucción como fin. Las operaciones del proceso, así como la determinación de tiempos de ciclo se presentan a continuación:

Tabla # 3.37: Tiempo de ciclo PR04 Tratamiento

Producto	Actividad	Tiempo (h)
Subproductos	Recopilación PEP defectuoso	1,60
	Reparación de defectos	2,90 *
	Gestión de ventas	1,19
	Total	5,69
Desechos	Recopilación de desechos	1,73 *
	Determinación de diferencias	0,29
	Total	2,01

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Observando que el proceso trata el manejo de producto defectuoso, es obvio que la materia prima sea la madera. Los desperdicios por el contrario no presentan materia prima, pues no es posible determinar con una unidad apropiada su valor. La mano de obra directa se encuentra conformada los operarios y ambos coordinadores. A continuación se presenta el resumen de costos por producto:

Tabla # 3.38: Costos reales PR04 Tratamiento

Proceso	Producto	MPD	MOD	CIF	Costo Total
PR04	M ² subproducto eucalipto	2,01	0,17	0,20	2,38
PR04	M ² subproducto mascarey	2,28	0,17	0,20	2,65
PR04	M ² subproducto chanul	2,26	0,17	0,20	2,63
PR04	M ² subproducto bálsamo	2,59	0,17	0,20	2,96
PR04	M ² subproducto guayacan	2,68	0,17	0,20	3,05
PR04	Eliminación desechos	-	0,39	0,36	0,75

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

3.5.1.5. PR05 Ventas

Las ventas tienen como producto la venta a clientes. La actividad que restringe el proceso es el despacho de producto, como se ve a continuación:

Tabla # 3.39: Tiempo de ciclo PR05 Ventas

Producto	Actividad	Tiempo (h)
Venta producto terminado	Recepción de pedido	1,41
	Despacho	2,17
	Total	3,58

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso consiste en la gestión de ventas y entrega de producto, por lo que carece de materia prima directa. Los insumos utilizados en el proceso son aplicados al costo por medio de los costos indirectos de fabricación. Las ventas tienen participación activa del administrador

general, el coordinador humano y los operarios. A continuación se presenta la tabla de resumen de costos del proceso:

Tabla # 3.40: Costos reales PR05 Ventas

Proceso	Producto	MOD	CIF	Costo Total
PR05	Venta PT	6,77	7,19	13,96

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

La unidad del producto ventas es un pedido, más considerando que el promedio de unidades de madera por pedido son de 80 m^2 , se puede deducir que el costo de ventas por metro de madera es US\$ 0,17.

3.5.2. Determinación de costos estándar

Como se indicó en la sección de costos actuales el costo de un producto o servicio se encuentra determinado por tres elementos: la materia prima directa, la mano de obra y los costos indirectos de fabricación.

El costo estándar de materia prima se ha determinado en base a estimaciones iniciales de la gerencia tanto para costos de materia prima, como para cantidad de producción por volumen de madera, estimaciones realizadas en base a la experiencia en la producción.

Los costos estimados por tipo de madera fueron divididos para la producción fija estimada por cargamento de 7,568 m². De esta manera se obtuvo los costos estándar de materia prima que se presentan en la tabla siguiente:

Tabla # 3.41: Costos estándar de MPD

Tipo madera	Costo estimado cargamento US\$	Producción estimada (m²)	Costo estándar unitario
Eucalipto	14,500	7568	1.92
Mascarey	15,800	7568	2.09
Chanul	16,300	7568	2.15
Balsamo	18,600	7568	2.46
Guayacan	19,100	7568	2.52

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

La mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación son asignados al producto en base al tiempo de ciclo para una unidad de producto o servicio. Las tasas de MOD y CIF horarias son fijas pues se determinan en base a la nómina mensual y a los costos indirectos del período, dichas tasas han sido determinadas en la sección de costos actuales, y son:

Tasa MOD (US\$ x h) = 3,62

Tasa CIF (US\$ x h) = 3,22

La asignación de la MOD y CIF se determina multiplicando el tiempo de ciclo estándar por la tasa horaria, como se indica en las fórmulas siguientes:

Costo MOD = TS Proceso (unitario) * Tasa MOD

Costo CIF = TS Proceso (unitario) * Tasa CIF

Los tiempos de ciclo estándar para cada producto se obtuvieron de la sección previa, determinación de tiempos estándar, y se encuentran detallados en la tabla siguiente.

Una vez determinados los costos unitarios de materia prima, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación por producto y servicio entregado, se han obtenido los siguientes resultados:

Tabla # 3.42: Costos estándar por proceso

Proceso	Producto	MPD	MOD	CIF	Costo Total
PR01	Compra MPD	-	10.77	9.88	20.64
PR01	Compras eventuales	-	3.48	3.19	6.67
PR02	Inventario MPD y PT	-	51.97	47.68	99.65
PR02	Conteo existencias	-	5.92	5.43	11.35
PR03	M ² eucalipto	1.92	0.22	0.27	2.40
PR03	M ² mascarey	2.09	0.22	0.27	2.58
PR03	M ² chanul	2.15	0.22	0.27	2.64
PR03	M ² bálsamo	2.46	0.22	0.27	2.95
PR03	M ² guayacan	2.52	0.22	0.27	3.01
PR04	M ² subproducto eucalipto	1.92	0.16	0.19	2.27
PR04	M ² subproducto mascarey	2.09	0.16	0.19	2.44
PR04	M ² subproducto chanul	2.15	0.16	0.19	2.51
PR04	M ² subproducto bálsamo	2.457717	0.16	0.19	2.81
PR04	M ² subproducto guayacan	2.523784	0.16	0.19	2.88
PR04	Eliminación desechos	-	0.37	0.34	0.71
PR05	Venta PT	-	4.35	4.62	8.97

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Los procesos PR01 Compras, PR02 Almacenamiento y PR05 Ventas no presentan costos de materia prima directa pues en los mismos se utilizan mayormente insumos, que son incluidos en el costo del producto mediante los CIF. Adicionalmente, la eliminación de desechos no incluye MPD pues no es medible fiablemente la cantidad de desperdicio de la madera en los procesos productivos. El costo del desperdicio se encuentra incluido en los costos de materia prima de producto terminado y subproducto.

Se evidencia que los procesos de compra de materia prima y almacenamiento de existencias tienen un alto costo. Las compras de materia prima son realizadas aproximadamente cada dos meses por lo que el costo mensual realmente sería de US\$ 10,32; más, la no existencia de planificación de compras de materia prima encarece el proceso, pues con un control adecuado se puede disminuir la frecuencia. Por otro lado el almacenamiento tiene un costo alto por el tiempo de espera de secado de la madera, alrededor de 2 días, más es una parte fundamental del proceso.

Tomando en cuenta que las compras emergentes deben superar los US\$ 100, el costo por compra representa alrededor de un 6% adicional a este valor, no existe planificación respecto a otras compras de modo que este proceso sea menos frecuente.

La tabla siguiente presenta la comparación de costos estándar de producto terminado con los precios de venta mínimos de los mismos; es decir, el precio de

venta del parquet 12 x 4, producto con menor valor de venta en el mercado. Como se ve en la tabla los márgenes de ganancia sobre los costos estándar son muy altos, lo que indica que los costos son apropiados acorde al negocio.

Tabla # 3.43: Margen bruto mínimo estándar producto terminado

Proceso	Producto	Costo	PVP mínimo	Margen bruto	%
PR03	M ² eucalipto	2.40	4.00	1.60	66%
PR03	M ² mascarey	2.58	4.50	1.92	75%
PR03	M ² chanul	2.64	7.00	4.36	165%
PR03	M ² bálsamo	2.95	7.50	4.55	155%
PR03	M ² guayacan	3.01	8.00	4.99	166%

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Por otro lado se ha realizado la determinación del margen bruto de ventas de subproductos, como se ve en la tabla siguiente existen pérdidas del 9% al 40% dependiendo el subproducto vendida. Los precios de venta no cubren siquiera el costo de producción de subproductos.

Tabla # 3.44: Margen bruto estándar subproductos

Proceso	Producto	Costo	PVP	Margen bruto	%
PR04	M ² subproducto eucalipto	2.27	1.38	-0.90	-39%
PR04	M ² subproducto mascarey	2.44	1.54	-0.90	-37%
PR04	M ² subproducto chanul	2.51	2.29	-0.22	-9%
PR04	M ² subproducto bálsamo	2.81	2.38	-0.44	-16%
PR04	M ² subproducto guayacan	2.88	2.58	-0.30	-10%

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Cada despacho de pedido al cliente tiene un costo aproximado de US\$ 8,97 más si se considera que el despacho promedio es de 80 m², el costo unitario de venta sería US\$ 0,11.

3.5.3. Comparación de costos estándar vs. costos reales

En el presente capítulo se realizó el cálculo de los costos reales y los costos estándar de cada uno de los procesos. A continuación se presenta una tabla comparativa de ambos importes:

Tabla # 3.45: Costos reales vs. costos estándar por proceso

Proceso	Producto	Real	Estándar	Diferencia	%
PR01	Compra MPD	20.97	20.64	-0.33	-2%
PR01	Compras eventuales	6.76	6.67	-0.09	-1%
PR02	Inventario MPD y PT	119.02	99.65	-19.37	-19%
PR02	Conteo existencias	11.44	11.35	-0.09	-1%
PR03	M ² eucalipto	2.51	2.40	-0.11	-5%
PR03	M ² mascarey	2.79	2.58	-0.21	-8%
PR03	M ² chanul	2.77	2.64	-0.13	-5%
PR03	M ² bálsamo	3.10	2.95	-0.15	-5%
PR03	M ² guayacan	3.18	3.01	-0.17	-6%
PR04	M ² subproducto eucalipto	2.38	2.27	-0.11	-5%
PR04	M ² subproducto mascarey	2.65	2.44	-0.21	-9%
PR04	M ² subproducto chanul	2.63	2.51	-0.12	-5%
PR04	M ² subproducto bálsamo	2.96	2.81	-0.15	-5%
PR04	M ² subproducto guayacan	3.05	2.88	-0.17	-6%
PR04	Eliminación desechos	0.75	0.71	-0.04	-5%
PR05	Venta PT	13.96	8.97	-4.98	-56%

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

En los procesos de compras, y almacenamiento (conteo existencias) se evidencian impactos menores entre los costos reales y los estándares, pues las condiciones de trabajo se encuentran más estandarizadas al tratarse de procesos con alto involucramiento del personal administrativo.

Para la producción y el tratamiento se ha evidenciado una variación del 5% casi general, pues la producción es también un proceso estandarizado, y las estimaciones de costos de materia prima se han acercado a los costos reales.

Finalmente, los procesos de tratamiento y ventas presentan un costo estándar bastante menor al real, se debe principalmente a que el tiempo de ciclo real se ha estimado muy por encima del estándar medido.

4. DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS

4.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo contiene la propuesta de implementación posterior al levantamiento de información y análisis de procesos actuales de la entidad. Indica el mejoramiento de procesos para una más acertada gestión de la organización.

En cada uno de los análisis realizados en los capítulos 2 y 3 se identificaron oportunidades de mejora y debilidades. A continuación se presentan las áreas de mejoramiento identificadas, así como los cambios propuestos para cada una de las debilidades.

Como resultado del capítulo se exponen los manuales de procedimientos propuestos para la entidad, que contienen las políticas, indicadores y el nuevo diagrama de flujo por cada uno de los procesos.

Finalmente, se presentan los beneficios generales derivados de las propuestas de mejora de este estudio.

4.2.PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

La propuesta de implementación comprende la documentación de las debilidades identificadas en los diferentes procesos, así como, las propuestas de mejora determinadas para cada una de ellas.

El objetivo principal del mejoramiento de procesos es encontrar una forma más eficaz y eficiente de utilización de los recursos de la entidad, ofreciendo la mejor calidad posible a los clientes de los productos y servicios entregados

Entre los principales aspectos a mejorar dentro de los procesos de una entidad se encuentran:

- La minimización de desperdicios
- La eliminación de errores
- La minimización de demoras
- La eliminación de actividades repetidas
- La simplificación de tareas y
- La estandarización de actividades

4.2.1. Proyecto de mejora

El proyecto de mejora señala a nivel macro los cambios realizados en número y distribución de procesos e interrelación entre los mismos.

4.2.1.1. Mapa de procesos

En el levantamiento inicial de procesos de la entidad se identificaron 9 macro-procesos y 21 procesos, más una vez analizada la información a detalle se considera que el mapa de procesos de la misma se debe componer de 8 macro-procesos y 21 procesos (que no son exactamente los mismos iniciales), el listado de procesos propuestos y sus modificaciones con el sistema preliminar se indican en la tabla siguiente:

Tabla # 4.1: Inventario de procesos propuesto

No.	Procesos	Mejorado	Nuevo
PE01 Gestión estratégica			
1	PE01.01 Planificación estratégica		X
2	PR01.02 Control de la gestión		X
PR01 Gestión de compras			
3	PR01.01 Compras de madera	X	
4	PR01.02 Compras de insumos	X	
5	PR01.03 Acondicionamiento de madera	X	
6	PR01.04 Control de inventario	X	
PR02 Producción			
7	PR02.01 Planificación de producción		X
8	PR02.02 Pisos en 1 corte	X	
9	PR02.03 Pisos en 2 cortes	X	
10	PR02.04 Control de calidad	X	
PR03 Ventas			
11	PR05.01 Pedidos de clientes	X	
12	PR05.02 Ofertas a clientes		X
PS01 Administración RRHH			
13	PS01.01 Contratación de personal	X	
14	PS01.02 Liquidación de personal	X	
15	PS01.03 Nómina	X	
PS02 Gestión financiera			
16	PS02.01 Cobros	X	
17	PS02.02 Pagos		X

18	PS02.03 Presupuestos	X
19	PS02.04 Preparación de EEFF	X
PS03 Mantenimiento		
20	PS03.01 Mantenimiento programado	X
21	PS03.02 Mantenimiento correctivo	X

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

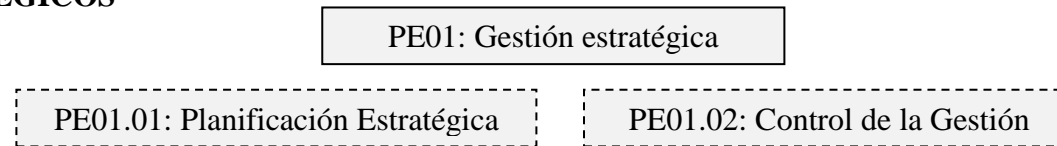
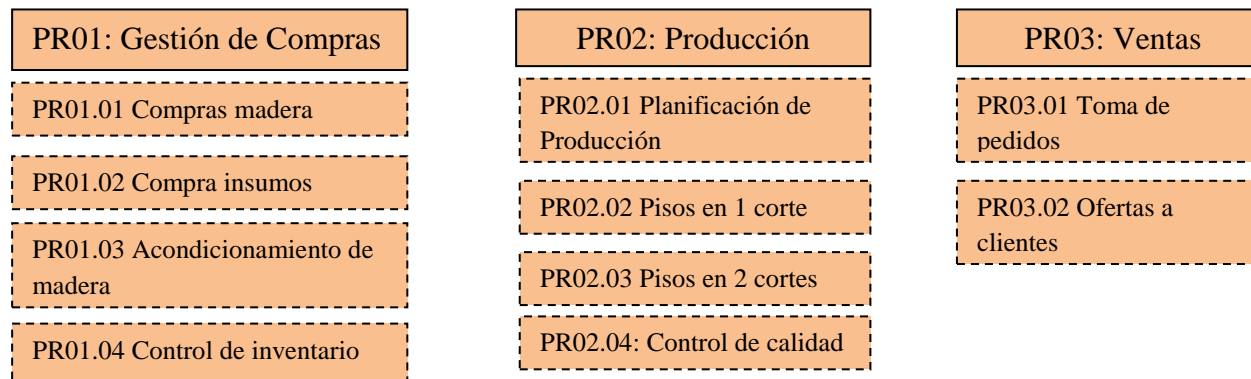
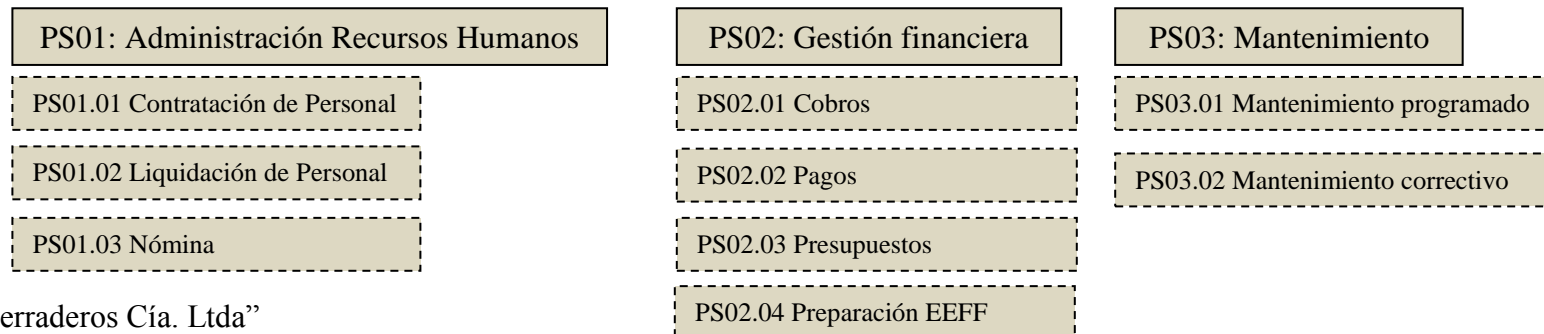
Elaborado por: Diana Aguilar

El gráfico siguiente ilustra el mapa de procesos propuesto para la Compañía tras realizados los cambios a implementación de nuevos procesos indicado en la tabla anterior.

4.2.1.2. Interrelación de procesos

En un sistema de gestión por procesos se identifican las relaciones entre los inputs y outputs de todos los procesos, en la tabla # 4.2 se muestran las relaciones identificadas para la entidad:

Gráfico # 4.1: Mapa de procesos propuesto

PROCESOS ESTRATÉGICOS**PROCESOS DE REALIZACIÓN****PROCESOS DE SOPORTE**

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.2: Interrelación de procesos propuesto

		Desde						
Hacia		PE01 Gestión estratégica	PR01 Gestión de compras	PR03 Producción	PR05 Ventas	PS01 Adm. RRHH	PS02 Gestión financiera	PS03 Mantenimiento
	PE01 Planificación estratégica		Análisis costo abastecimiento	Estimaciones de crecimiento	Estimaciones de crecimiento		Abastecimiento de suministros	
	PE02 Control de la gestión	Planteamiento de objetivos		Crecimiento real	Crecimiento real	Costos fijos	Abastecimiento de suministros	
	PR01 Gestión de compras	Medición y seguimiento		Programación de producción	Programación de producción			Programación compra repuestos
	PR03 Producción	Medición y seguimiento	Abastecimiento de insumos		Programación de producción	Costo MOD		Programación mantenimiento
	PR05 Ventas	Medición y seguimiento		Abastecimiento PT			Abastecimiento de suministros	Comunicación interna
	PS01 Adm. RRHH	Medición y seguimiento	Bienestar del personal	Bienestar del personal	Bonos de Producción		Abastecimiento de suministros	
	PS02 Gestión financiera	Medición y seguimiento			Recuperación de cartera	Reembolso de anticipos		
	PS03 Mantenimiento	Medición y seguimiento	Programación compra repuestos	Reparación de fallas	Programación mantenimiento		Abastecimiento de suministros	

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

4.2.2. Áreas clave de mejoramiento

Durante el levantamiento de información de los procesos de la entidad y mediante los diferentes análisis realizados con esta información se han identificado debilidades en los sistemas de la entidad que llevan a idear alternativas de mejora para los procesos.

Para cada debilidad se ha identificado una oportunidad de mejora en el proceso. A continuación se presenta la tabla de debilidades y oportunidades levantada para el proceso PR03.02 Producción pisos de un corte y PR03.03 Producción pisos de dos corte, donde se evidencian los hallazgos realizados; las tablas detalladas de *Debilidades y Oportunidades* por proceso se presentan en el Anexo # 8.

Tabla # 4.3: Debilidades y Oportunidades PR03.02 y PR3.03

Proceso	Debilidad	Oportunidad
PR03.02 y PR03.03	El proceso productivo se encuentra diseñado íntegramente para todo producto final.	Se debe segregar el proceso de pisos en un corte del proceso de pisos en dos cortes.
	La distribución de la planta es inapropiada para la producción.	Re organizar la disposición de las máquinas de tal manera que se economice tiempo de transporte.
	Inspección de producto terminado una vez transportado a empaque.	La inspección se debe realizar mientras el producto descansa en las máquinas de corte, así se evita el tiempo de regreso de subproductos.
	El único empleado capacitado para ajustar el tamaño de corte de las máquinas es el Coordinador de Producción.	Proporcionar capacitación respecto a manejo total de maquinaria a los operarios.
	Proceso de mantenimiento de hojas de asistencia innecesario.	Automatizar el registro de ingreso y salida de personal mediante la adquisición y puesta en funcionamiento de reloj chequeador.
	No existe un control del	Diseñar un sistema de rastreo de

	aprovechamiento real de la materia prima.	producción por tablón.
--	-------------------------------------------	------------------------

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

4.2.3. Informe de mejoras por proceso

A continuación se presentan las mejoras propuestas para cada uno de los procesos de la entidad. Adicionalmente, se puede observar un análisis de valor agregado comparativo para el diseño propuesto y el diseño actual del proceso, el Anexo # 10 contiene los cálculos de los análisis de valor agregado individuales.

De manera general, se ha determinado que no es necesaria la participación del Coordinador Humano Comercial, sus labores han pasado a manos del Coordinador de Producción. Adicionalmente, se determinó que es necesaria la presencia de 2 operarios en lugar de 4

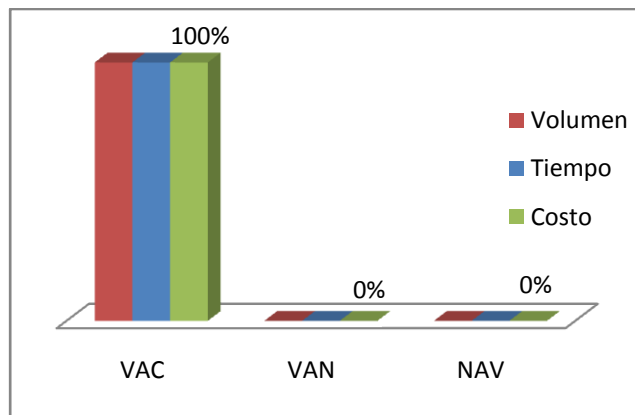
PE01.01 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

El proceso de planificación estratégica es llevado a cabo en su totalidad por el Administrador General de la Compañía.

El proceso ha sido diseñado para que se cumpla en un tiempo estimado de 8 horas.

Este es un nuevo proceso implementado para la Compañía. Se diseñó un modelo estándar de base para su cumplimiento y control, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación el análisis de valor agregado para el nuevo proceso diseñado para la Compañía:

Gráfico # 4.2: Análisis de valor agregado PE01.01



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.4: Análisis de valor agregado propuesto PE01.01

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
9	0	0	480	0	0	\$50.00	-	-

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El análisis de valor agregado indica que el proceso diseñado carece de actividades que no generan valor, todas las actividades del proceso general valor al cliente.

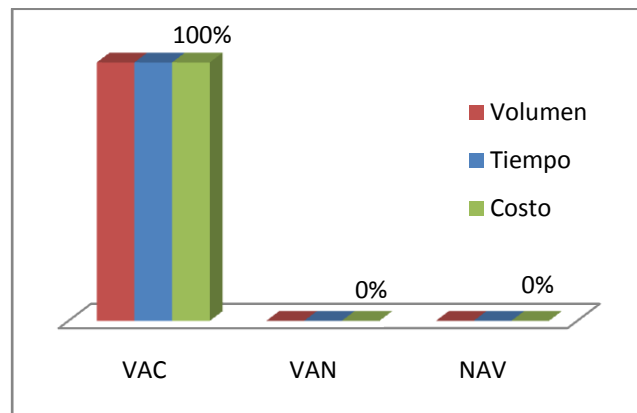
PE01.02 CONTROL DE LA GESTIÓN

El proceso de control de la gestión es llevado a cabo en su totalidad por el Administrador General de la Compañía.

El proceso ha sido diseñado para que se cumpla en un tiempo estimado de 3.25 horas.

Este es un nuevo proceso implementado para la Compañía. Se diseñó un modelo estándar de base para su cumplimiento y control, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación el análisis de valor agregado para el nuevo proceso diseñado para la Compañía:

Gráfico # 4.3: Análisis valor agregado PE01.02



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.5: Análisis de valor agregado propuesto PE01.02

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
8	0	0	195	0	0	\$20.31	-	-

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El análisis de valor agregado indica que el proceso diseñado carece de actividades que no generan valor, todas las actividades del proceso general valor al cliente.

PR01.01 COMPRAS DE MADERA

El proceso de compras de materia prima directa es realizado por el Administrador General en conjunto con el Coordinador de Producción.

El proceso de compras se ha separado para la materia prima y las compras de otros insumos.

Se realiza planificación de compras anualmente, se ingresa al sistema alarmas que indican la necesidad de compra de materia prima una vez alcanzado cierto nivel de inventario. Evita la revisión habitual de niveles de inventario.

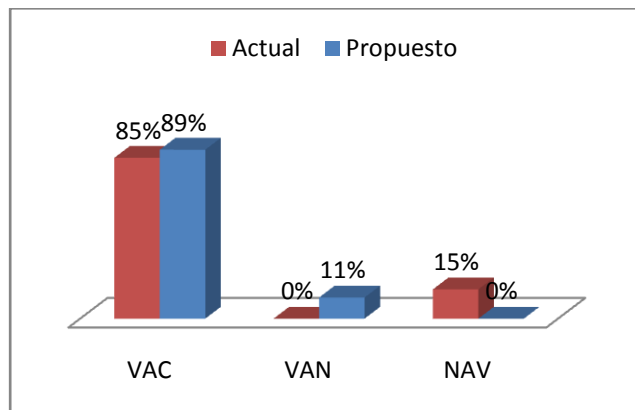
Se negocia con el proveedor que el descargo de tablones comprados sea realizado por su personal, se evita el tiempo innecesario de descarga. Se inspecciona la calidad de la materia prima comprada previo al descargo de la madera.

El proceso no incluye el pago al proveedor, se ha diseñado un proceso específico para esta actividad, disminuyendo el tiempo del proceso.

Se disminuyó el tiempo del proceso de 4 horas y 45 minutos a aproximadamente 1 hora.

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

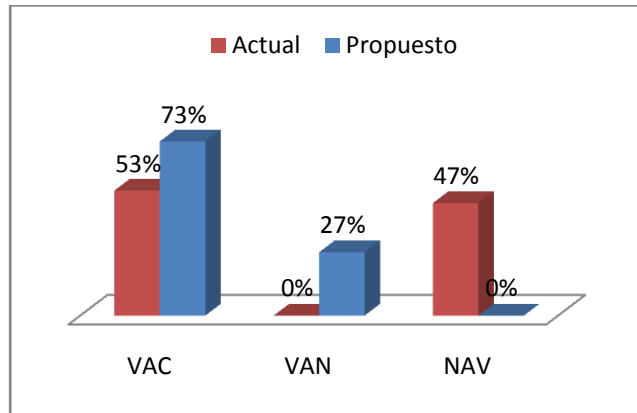
Gráfico # 4.4: Análisis valor agregado comparativo en volumen PR01.01



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

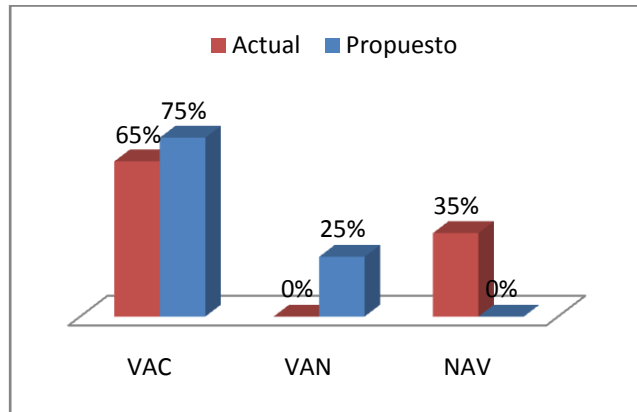
Gráfico # 4.5: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PR01.01



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.6: Análisis valor agregado comparativo en costo PR01.01



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.6: Análisis de valor agregado propuesto PR01.01

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
8	1	0	55	20	0	\$ 3.43	\$1.15	\$ -

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso propuesto ha eliminado las actividades que no generan valor, con el rediseño el 89%, 73% y 75% de las actividades, tiempo y costo del proceso, respectivamente, generan valor al cliente, y las actividades, tiempo y costo restante invertidos generan valor al negocio.

PR01.02 COMPRAS DE INSUMOS

El proceso de otras compras es realizado por el Administrador General en conjunto con el Coordinador de Producción.

El proceso de compras se ha separado para la materia prima y las compras de otros insumos.

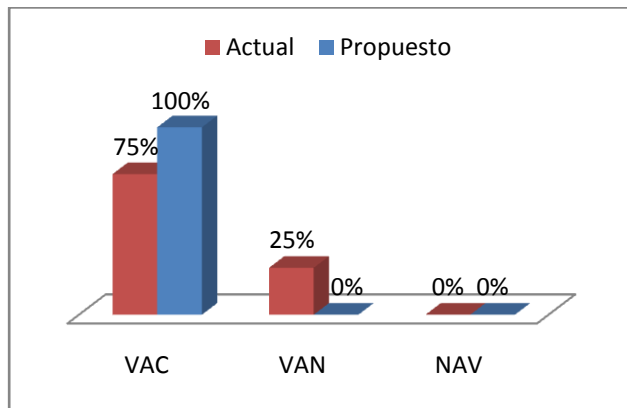
El proceso de otras compras acumula órdenes de compra en el sistema previo al inicio de la transacción, evita repetición del proceso por compras no urgentes.

Se negocia con el proveedor el despacho de los bienes comprados en la oficina de la Compañía, se evita tiempo perdido en la realización de la compra por personal sobre calificado.

Se ha disminuido el tiempo del proceso de 1 hora a 38 minutos; se disminuye la frecuencia de compras en el mes.

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

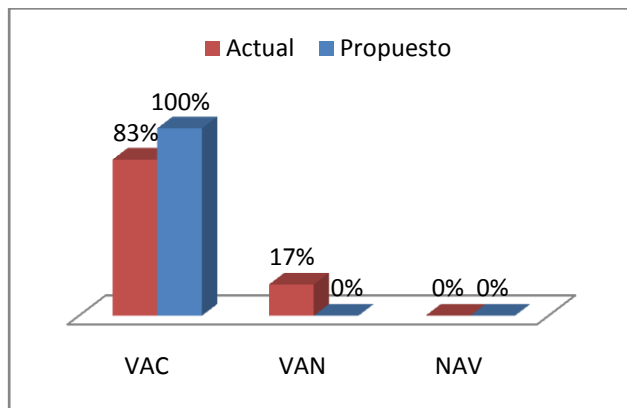
Gráfico # 4.7: Análisis valor agregado comparativo en volumen PR01.02



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

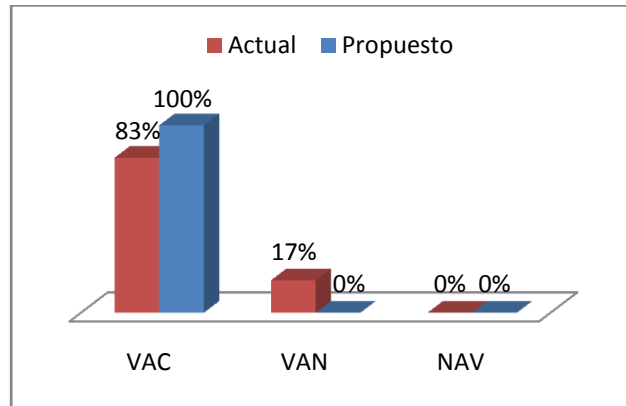
Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.8: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PR01.02



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.9: Análisis valor agregado comparativo en costo PR01.02

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.7: Análisis de valor agregado propuesto PR01.02

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
9	0	0	38	0	0	\$ 2.74	\$ -	\$ -

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Como se evidencia en las gráficas de valor agregado todas las actividades del proceso diseñado generan valor al cliente.

PR01.03 ACONDICIONAMIENTO DE MADERA

El proceso de acondicionamiento de madera es operado por el Coordinador de Producción y los Operarios.

El proceso de acondicionamiento se ha separado para el inventario de materia prima y el inventario de producto terminado.

Se evita transportar la materia prima del área de descargo al área de inventario previo al corte, actividad innecesaria que agregaba tiempo ocioso al proceso.

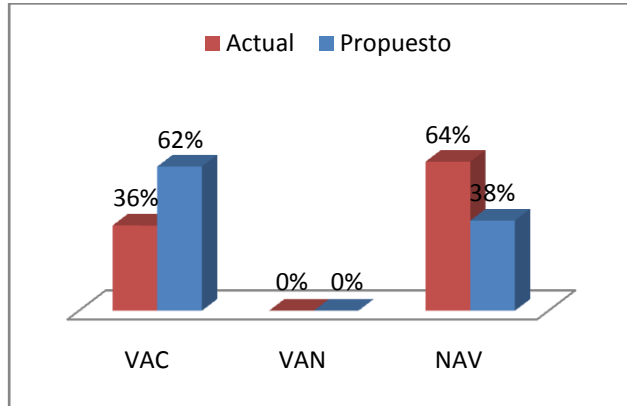
No se realiza la colocación de etiquetas en la madera comprada, actividad innecesaria. La bodega se reorganiza para ubicar los diferentes tipos de madera en áreas específicas.

Se implementa documentos de ingreso y salida de inventario para registro formal en el módulo. Una vez cortadas las tablas se ingresa al inventario para mayor control.

Se disminuye el tiempo del proceso de aproximadamente 22 horas a 18 horas (aproximadamente 16 horas son invertidas en el secado de la madera.)

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

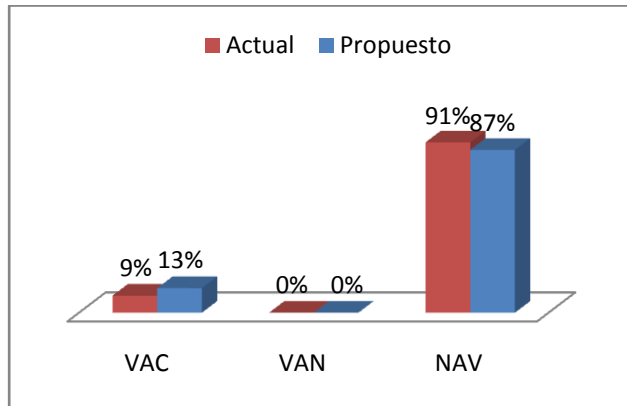
Gráfico # 4.10: Análisis valor agregado comparativo en volumen PR01.03



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

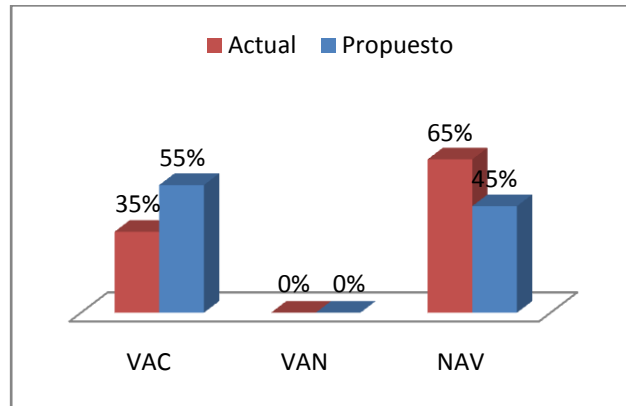
Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.11: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PR01.03



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.12: Análisis valor agregado comparativo en costo PR01.03

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.8: Análisis de valor agregado propuesto PR01.03

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
8	0	5	140	0	928	\$ 7.19	\$ -	\$ 6.00

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El rediseño del proceso provoca una disminución del 26% de actividades que no generan valor, el tiempo invertido en este tipo de actividades ha disminuido solamente 4% pues el tiempo de secado, actividad más significativa, no se puede obviar del proceso. Sin embargo, se evidencia que la merma en costo es del 20% para actividades que no generan valor.

PR01.04 CONTROL DE INVENTARIO

El proceso de control de inventario es guiado por el Coordinador de Producción, intervienen también los Operarios en el conteo y el Administrador General en la aprobación del proceso.

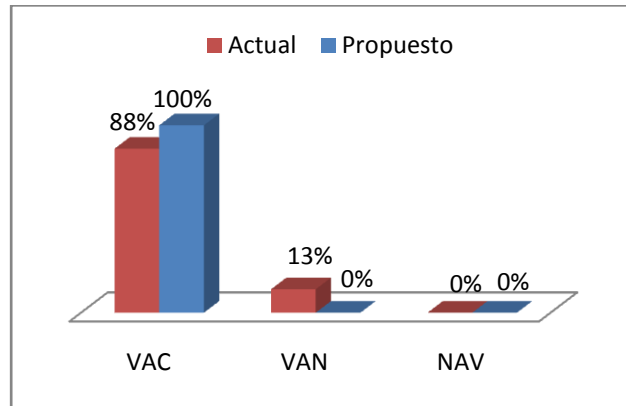
Se ha delegado las tareas de conteo de existencias a los operarios, la actividad no es realizada por personal sobre-calificado.

El cálculo de diferencias entre las existencias y el inventario en libros es realizado en hojas de cálculo, disminuye el tiempo del proceso manual actual.

Se documenta el proceso de conteo en un acta de inventario, es además autorizada por el Administrador General. Genera mayor control en el proceso.

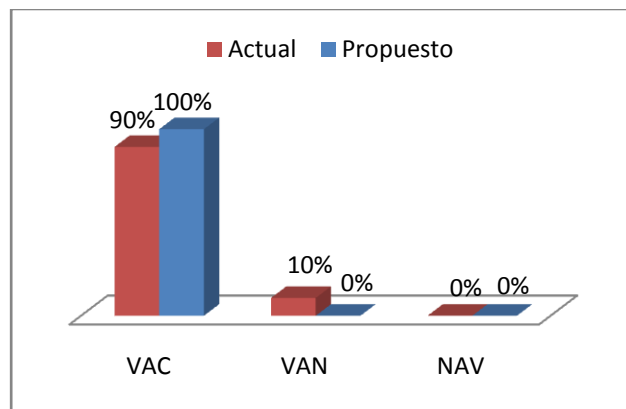
Se ha disminuido el tiempo total del proceso de 3 y media horas a aproximadamente 1 y media horas.

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

Gráfico # 4.13: Análisis valor agregado comparativo en volumen PR01.04

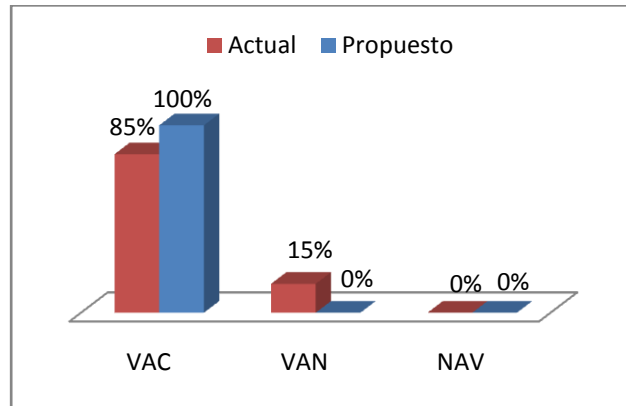
Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.14: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PR01.04

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.15: Análisis valor agregado comparativo en costo PR01.04

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.9: Análisis de valor agregado propuesto PR01.04

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
10	0	0	100	0	0	\$ 5.68	\$ -	\$ -

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El rediseño del proceso de control de inventario provoca que todas las actividades del proceso generen valor al cliente, situación positiva tanto en volumen, tiempo y costo para el proceso.

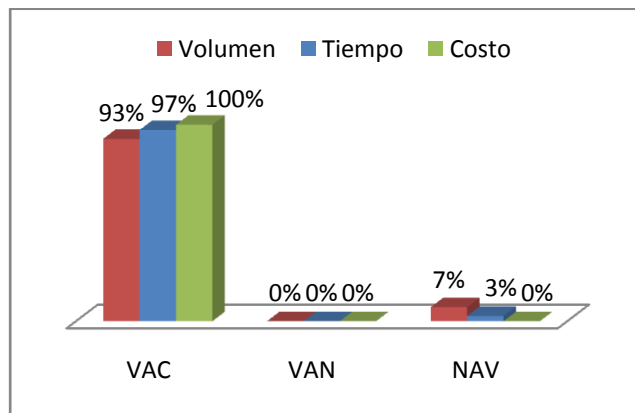
PR02.01 PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN

El proceso de planificación de la producción es realizado por el Administrador General, la preparación y publicación del calendario de producción son realizadas por el Coordinador de Producción.

El proceso diseñado presenta un tiempo estimado de 1 hora y 15 minutos.

Este es un nuevo proceso implementado para la Compañía. Se diseñó un modelo estándar de base para su cumplimiento y control, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación el análisis de valor agregado para el nuevo proceso diseñado para la Compañía:

Gráfico # 4.16: Análisis valor agregado PR02.01



Fuente: "Aserraderos Cía. Ltda."

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.10: Análisis de valor agregado propuesto PR02.01

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
13	0	1	73	0	2	\$ 6.43	\$ -	\$ -

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El análisis de valor agregado indica que el proceso diseñado tiene apenas un 7% de actividades que no generan valor, las mismas generan un tiempo de 3% del total del proceso y no incurren en costo de personal pues son actividades de demora. El proceso es eficiente pues enfoca sus recursos al cliente.

PR02.02 PISOS EN UN CORTE

El proceso de producción de pisos en un corte mantiene sus actividades concentradas en los Operarios, el Coordinador tiene una aparición menor en el mismo.

El proceso de producción se divide en dos: producción de producto terminado en un corte y producción de producto terminado en dos cortes.

Se ha modificado la distribución de la maquinaria y las áreas de inventario en la planta de manera que los tiempos de transporte sean más cortos.

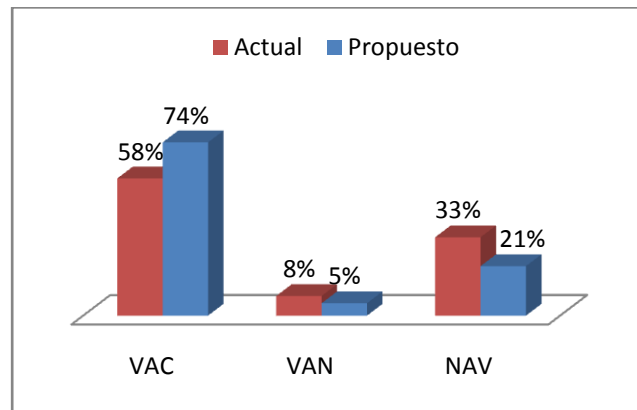
Se inspecciona el producto terminado previo a su transporte al área de empaque, en caso de encontrar fallas se elimina el transporte innecesario de estos productos.

Los Operarios reciben capacitación respecto a la regulación de las máquinas de corte, de manera que en la producción no se pare en espera del Coordinador de Producción.

Se implementan documentos de salida e ingreso de inventario para control de materia prima ingresada a producción y producto terminado ingresado a bodega.

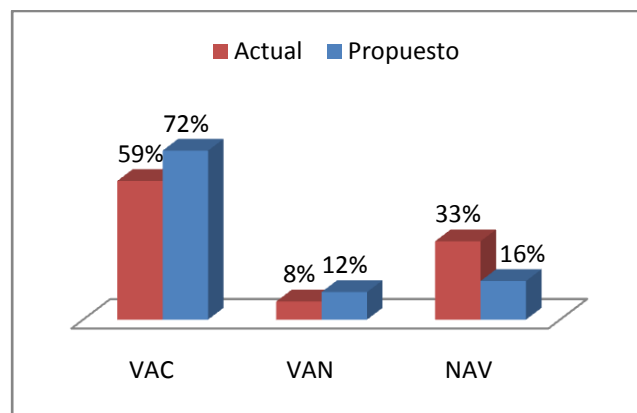
Se disminuye el tiempo del proceso de 3 horas y 15 minutos a aproximadamente 2 horas.

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

Gráfico # 4.17: Análisis valor agregado comparativo en volumen PR02.02

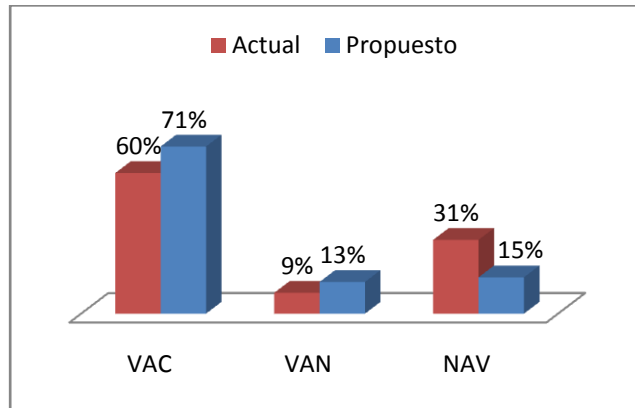
Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.18: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PR02.02

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.19: Análisis valor agregado comparativo en costo PR02.02

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.11: Análisis de valor agregado propuesto PR02.02

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
14	1	4	92	15	21	\$ 4.53	\$ 0.86	\$ 0.98

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso productivo rediseñado refleja una disminución de aproximadamente 15% en tiempo y costo invertido en actividades que no generan valor, considerando el proceso anterior. El número de actividades que no generan valor al cliente por otro lado han disminuido un 10%. Considerando que este proceso es uno de los más importantes de la entidad el ahorro es vital para el desempeño de la entidad.

PR02.03 PISOS EN DOS CORTES

El proceso de producción de pisos en dos cortes mantiene sus actividades concentradas en los Operarios, el Coordinador tienen una aparición menor en el mismo.

El proceso de producción se dividió en dos: producción de producto terminado en un corte y producción de producto terminado en dos cortes.

Se ha modificado la distribución de la maquinaria y las áreas de inventario en la planta de manera que los tiempos de transporte sean más cortos.

Se inspecciona el producto terminado previo a su transporte al área de empaque, en caso de encontrar fallas se elimina el transporte innecesario de estos productos.

Los Operarios reciben capacitación respecto a la regulación de las máquinas de corte, de manera que en la producción no se pare en espera del Coordinador de Producción.

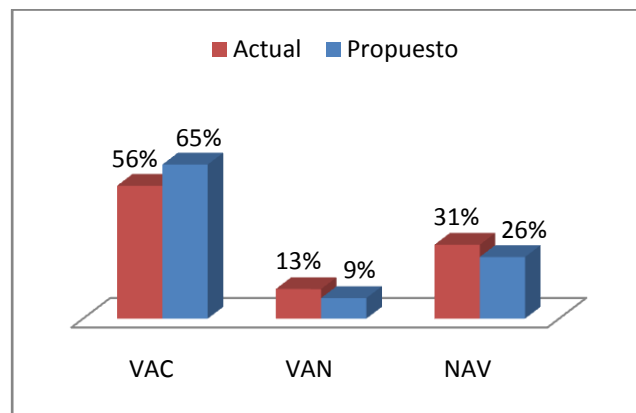
Se implementan documentos de salida e ingreso de inventario para control de materia prima ingresada a producción y producto terminado ingresado a bodega.

Se elimina el almacenamiento de producto en proceso en el proceso productivo, el producto pasa directamente de una máquina a otra eliminando el tiempo ocioso.

Se disminuye el tiempo del proceso de 5 horas y 15 minutos a aproximadamente 3 horas y 15 minutos.

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

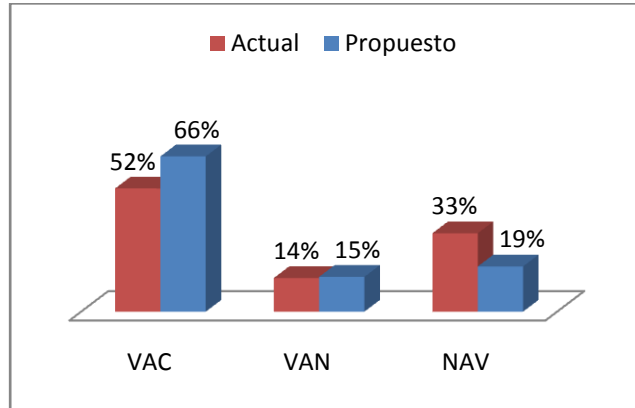
Gráfico # 4.20: Análisis valor agregado comparativo en volumen PR02.03



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

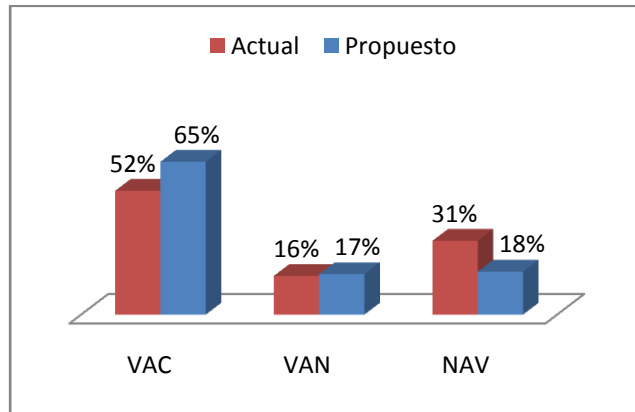
Gráfico # 4.21: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PR02.03



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.22: Análisis valor agregado comparativo en costo PR02.03



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.12: Análisis de valor agregado propuesto PR02.03

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
15	2	6	134	30	39	\$ 6.50	\$ 1.72	\$ 1.83

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso productivo rediseñado refleja una disminución de aproximadamente 12% en tiempo y costo de actividades que no generan valor, considerando el proceso anterior. El número de actividades que no generan valor por otro lado ha disminuido un 5%. Considerando que este proceso uno de los más importantes de la entidad el ahorro es vital para el desempeño de la entidad.

PR02.04 CONTROL DE CALIDAD

El proceso de control de calidad es realizado por el Coordinador de Producción en apoyo de los Operarios.

Se elimina la clasificación en tipos de defecto y clasificación de productos reparables por una sola actividad en que se revisan ambas características, se elimina la duplicación de actividades innecesarias.

Se elimina la oferta de subproductos a clientes de este proceso, estas actividades forman parte de un nuevo proceso en el área de ventas.

Se adiciona la documentación de ingreso de inventarios a bodega para un mayor control.

Se elimina la actividad de recolección de subproductos defectuosos, los productos en proceso o terminados con defectos no reparables son transportados al área de desechos al momento de identificación, actividad parte de los procesos de compras y producción.

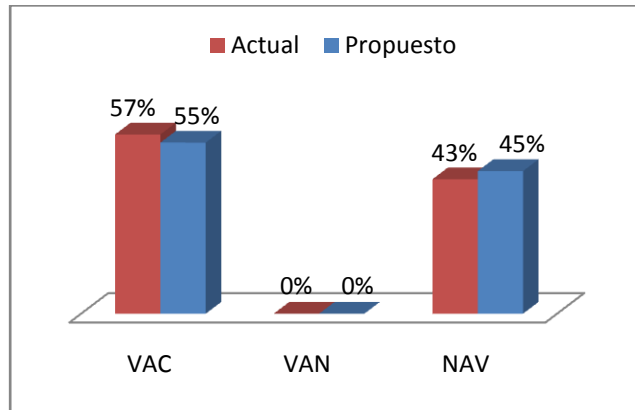
Se reorganizó el área de producción de manera que el transporte de desechos lleve menos tiempo.

El aserrín se recolecta una vez al día para ser llevado al área de desechos, en lugar de varias veces, lo que disminuye el tiempo en el mes.

Se disminuye el tiempo total del proceso de 5 horas y 45 minutos a aproximadamente 4 horas y cuarto.

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

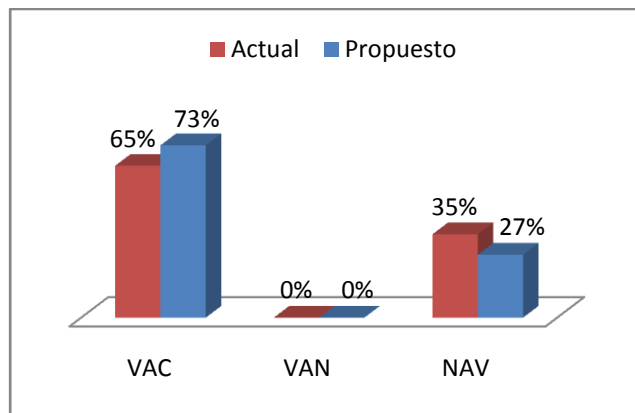
Gráfico # 4.23: Análisis valor agregado comparativo en volumen PR02.04



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

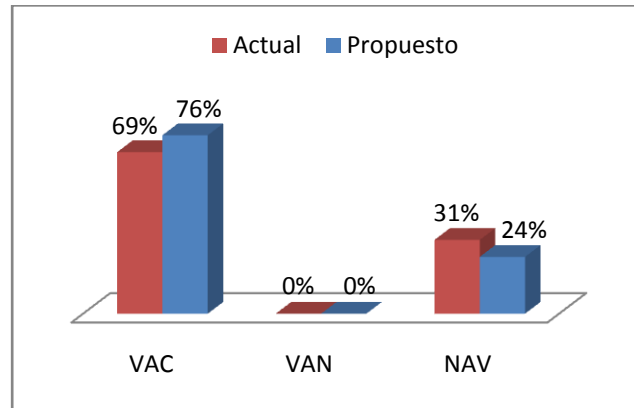
Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.24: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PR02.04



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.25: Análisis valor agregado comparativo en costo PR02.04

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.13: Análisis de valor agregado propuesto PR02.04

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
6	0	5	189	0	69	\$10.16	\$ -	\$ 3.23

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso propuesto para la entidad disminuye el número de actividades, disminuyen también las actividades que no generan valor, más en proporción a la disminución total de actividades el volumen se incrementa. Sin embargo, se puede observar que la disminución en tiempo y costo del proceso es de aproximadamente un 7%.

PR03.01 PEDIDOS DE CLIENTES

El proceso de pedidos de clientes es realizado por el Administrador General, el despacho de producto es realizado por los Operarios.

El Administrador General recibe capacitación respecto a la generación de reportes del sistema JIREH. Siendo él quién genera los reportes se efectiviza el tiempo del proceso, se evitan tiempos de solicitud y revisión de reportes, tiempos innecesarios en el proceso.

Se mantiene un calendario de producción para evidenciar los tiempos de preparación de productos que no se encuentran en stock.

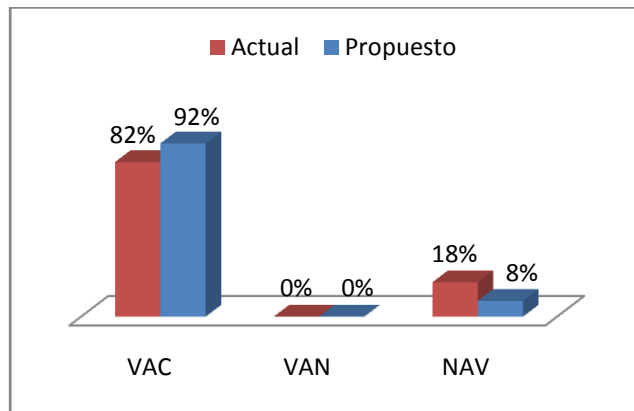
Se incluyen documentos de pedidos de producción, orden de despacho y movimiento de inventario para un mayor control del proceso.

Se negocia con el cliente la entrega de producto terminado en las instalaciones de la Compañía, reduce el tiempo del proceso y la actividad innecesaria que recae sobre personal sobre calificado.

Se disminuye el tiempo total del proceso de 2 horas y 45 minutos a aproximadamente 45 minutos.

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

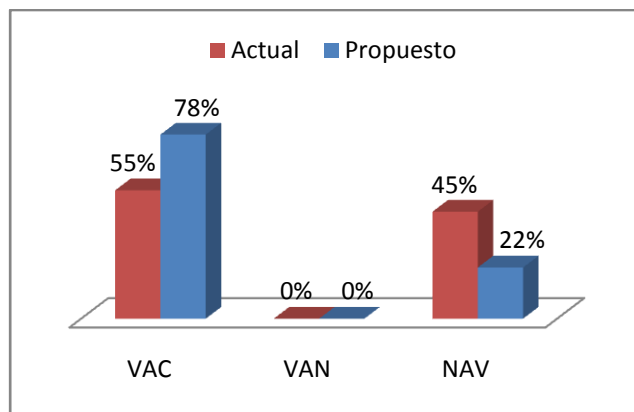
Gráfico # 4.26: Análisis valor agregado comparativo en volumen PR03.01



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

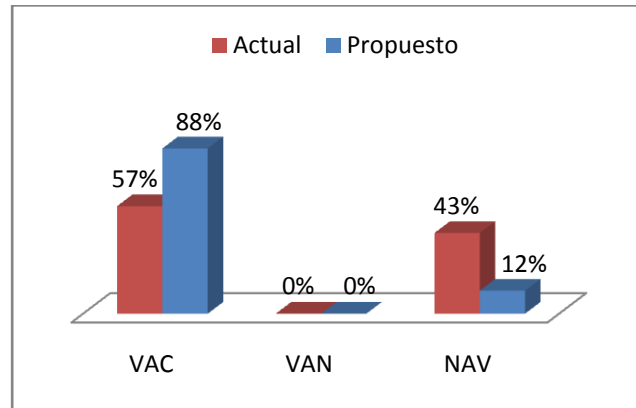
Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.27: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PR03.01



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.28: Análisis valor agregado comparativo en costo PR03.01

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.14: Análisis de valor agregado propuesto PR03.01

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
11	0	1	36	0	10	\$ 3.38	\$ -	\$ 0.47

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El rediseño del proceso de pedidos de clientes ha disminuido las actividades que no generan valor en un 10%, más la disminución en tiempo y costo invertido en este tipo de actividades es de un 20%.

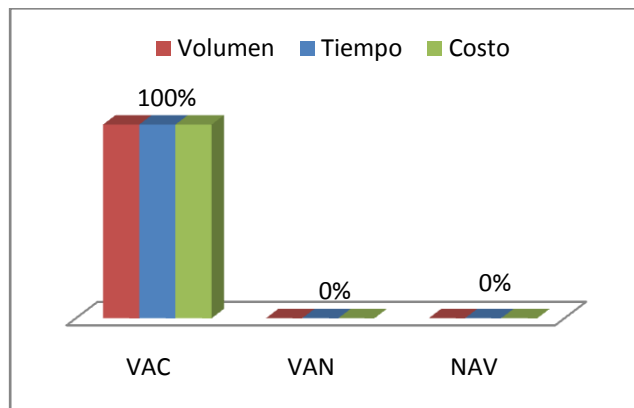
PR03.02 OFERTAS A CLIENTES

El proceso de ofertas a clientes es realizado íntegramente por el Coordinador de Producción. Consiste en realizar ofertas de subproducto de lento movimiento a los consumidores habituales.

El proceso ha sido diseñado para que se cumpla en un tiempo estimado de 20 minutos.

Este es un nuevo proceso implementado para la Compañía. Se diseñó un modelo estándar de base para su cumplimiento y control, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación el análisis de valor agregado para el nuevo proceso diseñado para la Compañía:

Gráfico # 4.29: Análisis valor agregado PR03.02



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.15: Análisis de valor agregado propuesto PR03.02

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
7	0	0	20	0	0	\$ 1.15	\$ -	\$.-

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso diseñado tiene el 100% de sus recursos dedicados a actividades que generan valor al cliente.

PS01.01 CONTRATACIÓN DE PERSONAL

El proceso de contratación de personal incluye esfuerzos combinados del Administrador General y el Coordinador de Producción.

Se incluye en el proceso la revisión de la terna de candidatos para el puesto de trabajo y la realización de la oferta de empleo.

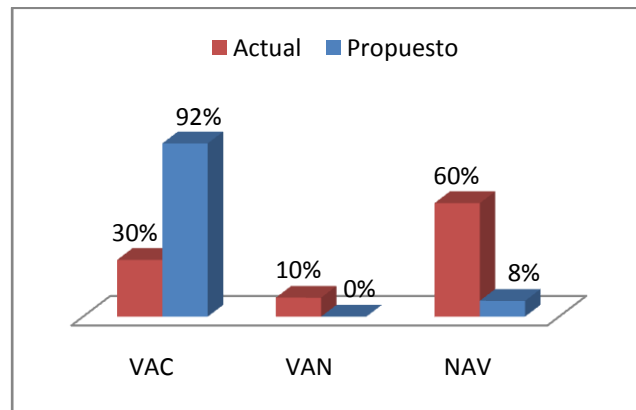
La preparación del contrato de trabajo es realizado por el Coordinador de Producción, se evita el tiempo de envío y revisión actual donde la actividad es realizada por el Estudio Jurídico.

Se ofrece una inducción al empleado donde se indican sus funciones, y demás información general de la Compañía.

Se reduce el tiempo del proceso de aproximadamente 30 horas a 1 y media horas. La disminución más importante corresponde a la internalización de la preparación del contrato que tomaba alrededor de 10 horas.

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

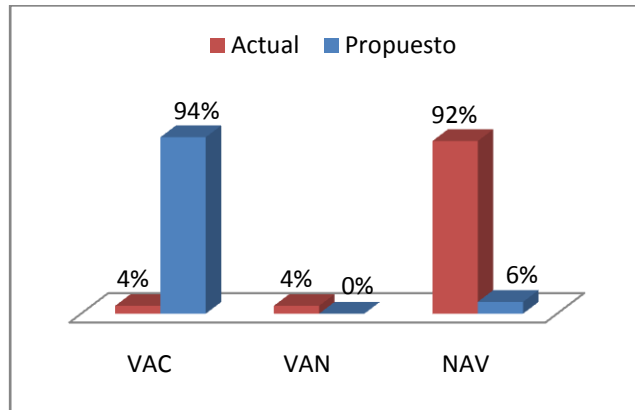
Gráfico # 4.30: Análisis valor agregado comparativo en volumen PS01.01



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

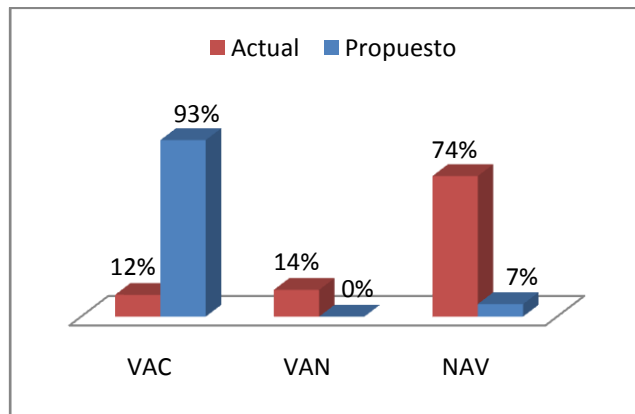
Gráfico # 4. 31: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PS01.01



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4. 32: Análisis valor agregado comparativo en costo PS01.01



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.16: Análisis de valor agregado propuesto PS01.01

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
11	0	1	75	0	5	\$ 7.37	\$ -	\$ 0.52

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso propuesto ha disminuido significativamente las actividades que no generan valor, es así, que se propone destinar apenas un 7% de las actividades, tiempo y costo del proceso a este tipo de actividades. Por otro lado las actividades que generan valor al negocio alcanzan un 14% del costo del proceso, más un 4% del tiempo del mismo.

PS01.02 LIQUIDACIÓN DE PERSONAL

El proceso de liquidación de personal es realizado por el Administrador General y el Coordinador de Producción.

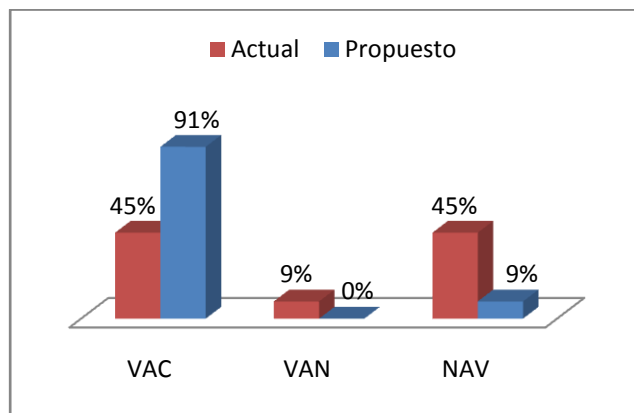
La preparación de la liquidación de personal es realizada por el Coordinador de Producción, se evita el tiempo de envío y revisión actual donde la actividad es realizada por el Estudio Jurídico.

Se excluye del proceso la preparación del cheque de pago, las actividades de pago se han congregado para un proceso único de desembolsos. Se ubica la actividad en el proceso correcto.

Se ha disminuido el tiempo total del proceso de 11 horas y media a aproximadamente 45 minutos, la disminución principal de tiempo es el internalizar la actividad de preparación del documento de liquidación.

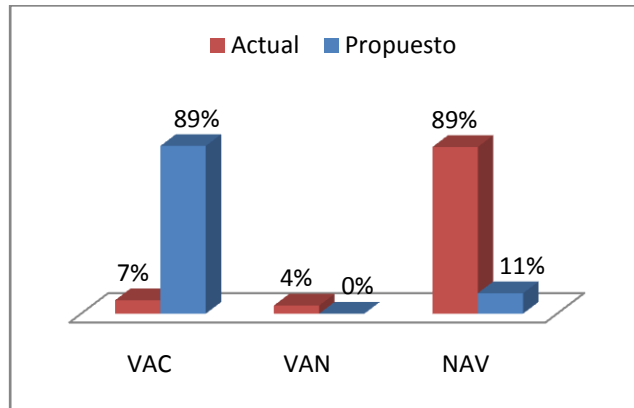
Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

Gráfico # 4.33: Análisis valor agregado comparativo en volumen PS01.02



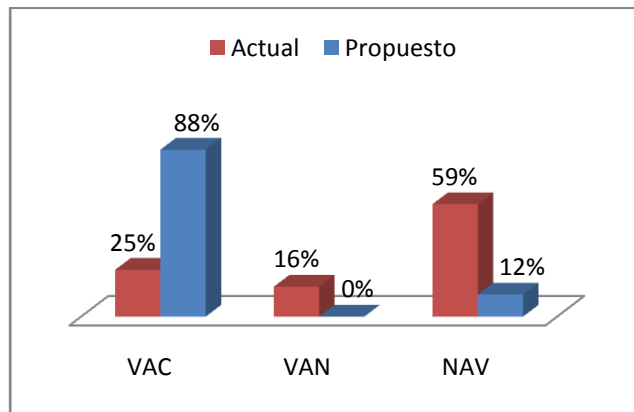
Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4. 34: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PS01.02

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4. 35: Análisis valor agregado comparativo en costo PS01.02

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.17: Análisis de valor agregado propuesto PS01.02

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
10	0	1	41	0	5	\$ 3.94	\$ -	\$ 0.52

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso propuesto ha disminuido significativamente las actividades que no generan valor, es así, que se propone destinar apenas un 11% de las actividades, tiempo y costo del proceso a este tipo de actividades. Por otro lado las actividades que generan valor al negocio alcanzan un 16% del costo del proceso, más un 4% del tiempo del mismo.

PS01.03 NÓMINA

El proceso de nómina es realizado íntegramente por el Administrador General, debido a la sensibilidad de la información manejada.

Las hojas de asistencia no se llevan de manera manual, se generan de la máquina de registro en lugar de leerse las formas. Automatización de tareas manuales simples.

El Administrador General recibe capacitación respecto a la generación de reportes del sistema JIREH. Siendo él quién genera los reportes se efectiviza el

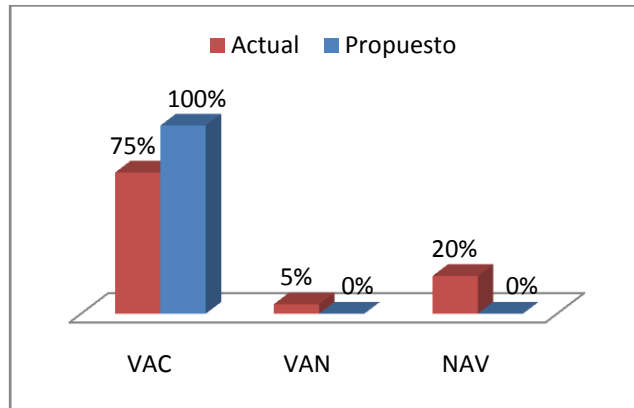
tiempo del proceso, se evitan tiempos de solicitud y revisión de reportes, tiempos innecesarios en el proceso.

Se automatiza el proceso de cálculo de rol de pagos en el sistema JIREH. El sistema exige el ingreso de información y determina los valores de la nómina.

Se reemplaza el pago en cheques con transferencias bancarias a los empleados mediante la herramienta Cash Management, se disminuye el tiempo de preparación y entrega de los documentos de pago.

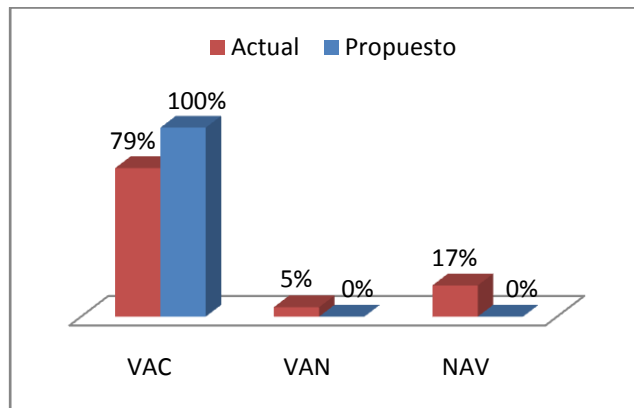
Se disminuye el tiempo total del proceso de 5 horas, actual, a aproximadamente 1 hora, propuesto.

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

Gráfico # 4.36: Análisis valor agregado comparativo en volumen PS01.03

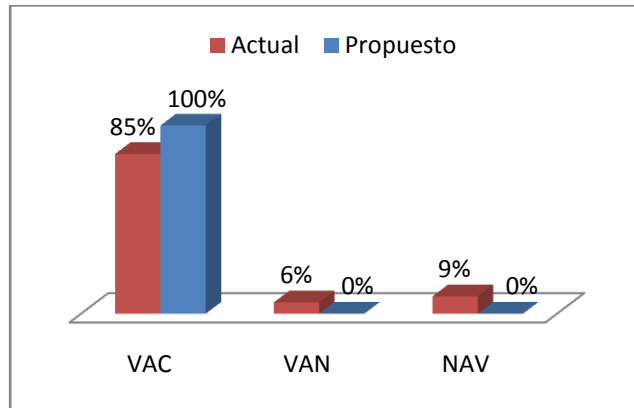
Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4. 37: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PS01.03

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4. 38: Análisis valor agregado comparativo en costo PS01.03

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.18: Análisis de valor agregado propuesto PS01.03

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
14	0	0	57	0	0	\$ 5.94	\$ -	\$ -

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso de nómina diseñado para la entidad ha eliminado las actividades que no generan valor. Se puede ver en las gráficas que la mayor parte de los recursos se han enfocado a dar calidad al cliente. El proceso presenta apenas un 5% de actividades que generan valor al negocio. Esto significa un 5% del tiempo y un 6% del costo del proceso.

PS02.01 COBROS

En el proceso de cobros a clientes se involucran tanto el Administrador General como el Coordinador de Producción.

Se eliminaron los cobros en efectivo y cheques, todos los cobros se realizan mediante transferencia bancaria. Se elimina actividades de depósito de cobros.

Se elimina actividad de gestión de cobro telefónico por el Coordinador de Producción. La gestión de cobros es realizada directamente por el Administrador General. Eliminación de actividades duplicadas.

La cartera no cobrada mediante gestión del Administrador General es enviada al Asesor Legal para gestión externa. Evita actividades innecesarias de gestión de cobro internas sin resultados.

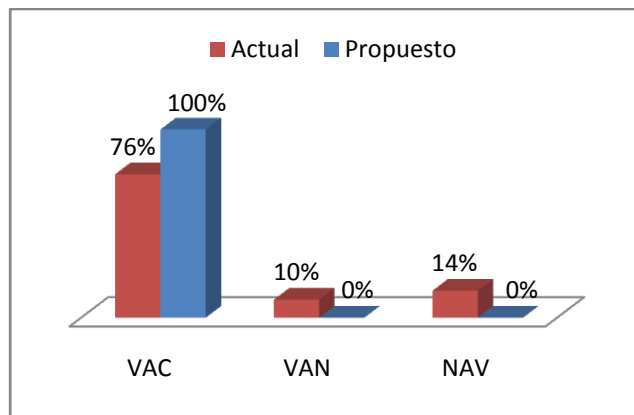
Se eliminan las actividades de reposición de caja chica, toda compra se realiza mediante orden de pago, se ha creado un proceso exclusivo de pagos.

Se ha adicionado el documento de orden de despacho de ventas, con el que se ingresan además las cuentas por cobrar en el sistema.

Se ha disminuido el tiempo total del proceso de 6 y media horas a aproximadamente 1 hora y 20 minutos.

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

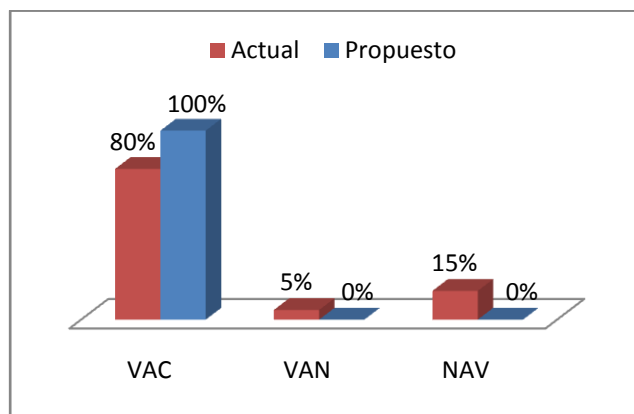
Gráfico # 4. 39: Análisis valor agregado comparativo en volumen PS02.01



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

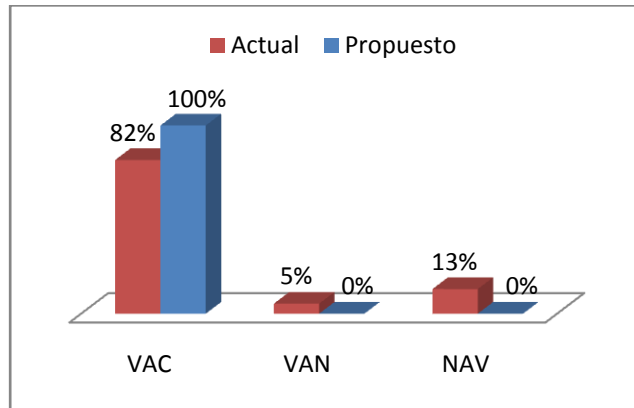
Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4. 40: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PS02.01



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4. 41: Análisis valor agregado comparativo en costo PS02.01

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.19: Análisis de valor agregado propuesto PS02.01

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
12	0	0	83	0	0	\$ 7.76	\$ -	\$ -

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso de cobros diseñado para la entidad ha eliminado las actividades que no generan valor al cliente o al negocio. El 100% de actividades, tiempo y costo del proceso se destinan a generar valor agregado al cliente.

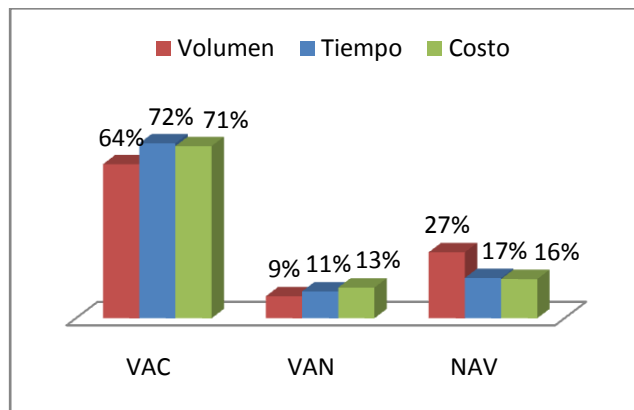
PS02.02 PAGOS

El proceso de pagos es realizado por el Coordinador de Producción y el Administrador General. El proceso aglomera las órdenes de pagos para su posterior cancelación.

El proceso ha sido diseñado para que se cumpla en un tiempo estimado de 18 minutos.

Este es un nuevo proceso implementado para la Compañía. Se diseñó un modelo estándar de base para su cumplimiento y control, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación el análisis de valor agregado para el nuevo proceso diseñado para la Compañía:

Gráfico # 4.42: Análisis valor agregado PS02.02



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.20: Análisis de valor agregado propuesto PS02.02

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
7	1	3	13	2	3	\$ 1.17	\$ 0.21	\$ 0.27

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso de pagos, es un proceso nuevo en la entidad. Se evidencia en el análisis de valor agregado que el 17% del tiempo del mismo se utiliza en actividades que no generan valor, corresponden a entrega de documentos que son actividades inevitables. Gran parte de los recursos del proceso generan valor al cliente.

PS02.03 PRESUPUESTOS

El proceso de preparación de presupuestos es llevado a cabo en su totalidad por el Administrador General de la Compañía.

El Administrador General recibe capacitación respecto a la generación de reportes del sistema JIREH. Siendo él quién genera los reportes se efectiviza el tiempo del proceso, se evitan tiempos de solicitud y revisión de reportes, tiempos innecesarios en el proceso.

El Administrador General es quien solicita los precios de venta de productos a los competidores, proceso que evita la solicitud y entrega de dicha información por parte del Coordinador de Producción.

La información base de la realización del presupuesto corresponde a los últimos 5 años para que las estimaciones sean más confiables.

Se elimina la actividad de depuración de costos y gastos, esta actividad es innecesaria pues la Compañía mantiene egresos bien determinados para su actividad, los cuales no son posibles de recortar.

El presupuesto se divide en trimestres para que el seguimiento sea más oportuno y eficaz.

La Compañía compra una plantilla desarrollada de cálculo de presupuestos para que las proyecciones se realicen en menor cantidad de tiempo. El proceso es simple y se puede automatizar mediante una planilla de Excel.

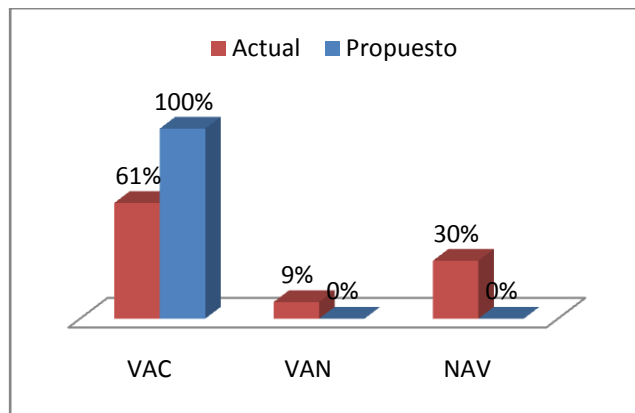
Se investiga los motivos de sesgos importantes entre el presupuesto y los valores reales para evitar excesos en los períodos siguientes.

Se ajusta el presupuesto del trimestre siguiente para evidenciar los cambios ocurridos en el período.

Se disminuye el tiempo total del proceso de aproximadamente 11 horas a 3.85 horas.

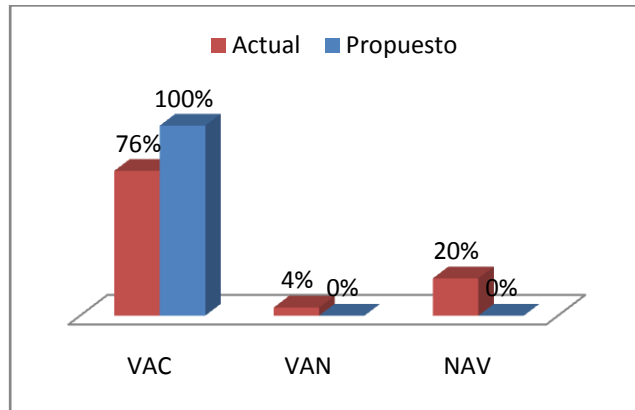
Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

Gráfico # 4.43: Análisis valor agregado comparativo en volumen PS02.03



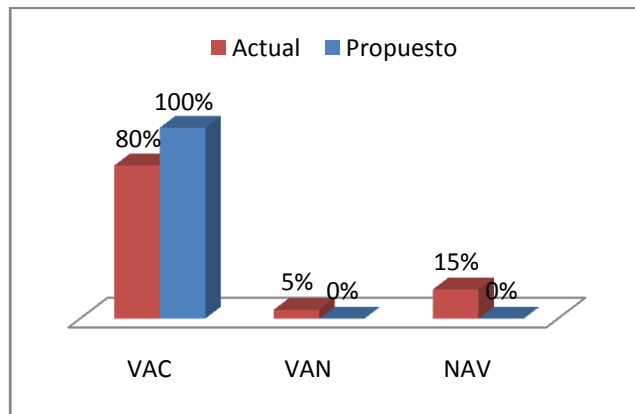
Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4. 44: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PS02.03

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4. 45: Análisis valor agregado comparativo en costo PS02.03

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.21: Análisis de valor agregado propuesto PS02.03

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
19	0	0	231	0	0	\$24.06	\$ -	\$ -

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El nuevo proceso de presupuestos, preparación y seguimiento ha eliminado totalmente las actividades que no generan valor, de la misma manera las actividades que generaban valor al negocio han sido redistribuidas de tal manera que contribuyan a generar valor al cliente.

PE02.04 ESTADOS FINANCIEROS

El proceso de estados financieros anuales es realizado en su totalidad por el Administrador General.

El proceso actual de estados financieros se separa en la preparación de estados financieros mensuales y anuales.

El Administrador General recibe capacitación respecto a la generación de reportes del sistema JIREH. Siendo él quién genera los reportes se efectiviza el tiempo del proceso, se evitan tiempos de solicitud y revisión de reportes, tiempos innecesarios en el proceso.

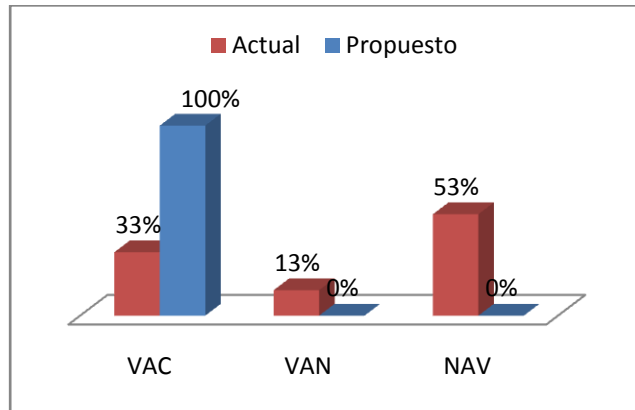
El Administrador General recibe capacitación respecto a la preparación de declaraciones mensuales de impuestos, declaraciones de impuesto a la renta y preparación de anexos tributarios. Se evita el tiempo de envío y revisión de la tarea realizada por el Outsourcing Contable.

Las declaraciones son enviadas a la administración tributaria mediante el sistema de declaraciones por internet, lo que evita el tiempo de traslado al banco para su cancelación.

Se disminuye el tiempo del proceso de aproximadamente 4 y media horas a 3 horas y 45 minutos.

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

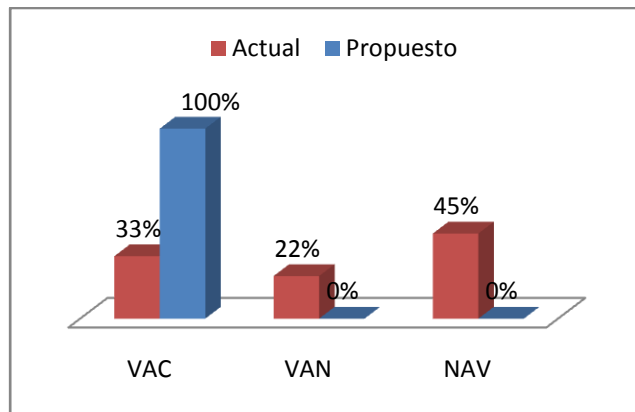
Gráfico # 4.46: Análisis valor agregado comparativo en volumen PS02.04



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

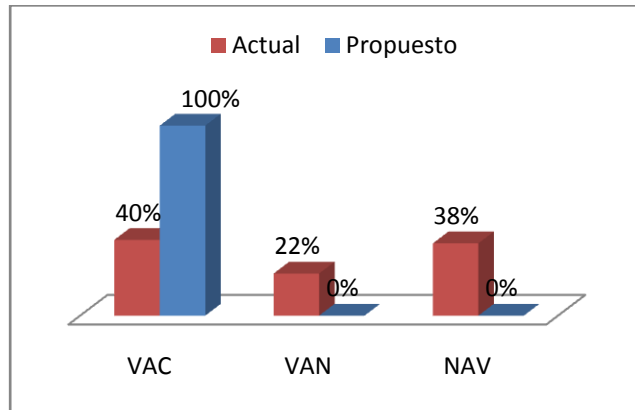
Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.47: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PS02.04



Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.48: Análisis valor agregado comparativo en costo PS02.04

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.22: Análisis de valor agregado propuesto PS02.04

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
13	0	0	222	0	0	\$23.13	\$-	\$-

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El proceso de estados financieros mantenía gran cantidad de actividades que no generan valor, y actividades que generan valor al negocio, principalmente por la espera de los trámites realizados por el outsourcing contable. Con la internalización de actividades se han eliminado las actividades que no generan valor al cliente.

PS03.01 MANTENIMIENTO PROGRAMADO

El proceso de mantenimiento programado es realizado por los Operarios en dirección del Coordinador de Producción.

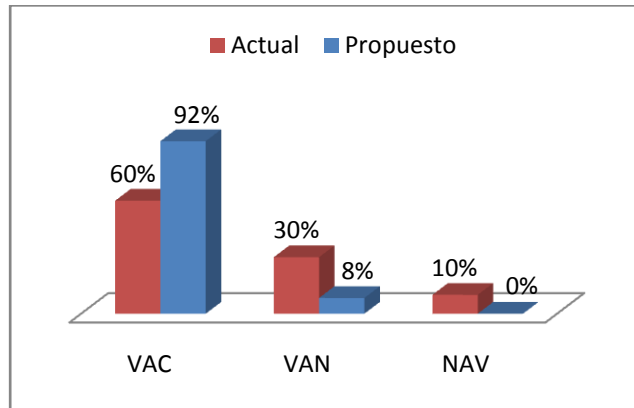
El proceso de mantenimiento programado ha sido desagregado del proceso de mantenimiento correctivo para una mejor gestión del mismo.

La Compañía mantiene en bodega stock suficiente de repuestos, de manera que puedan ser sustituidos sin demora. Se elimina actividad innecesaria de compra de repuestos para cada mantenimiento.

Se incluye un documento de respaldo del mantenimiento realizado, el Acta de Mantenimiento. Se documenta el proceso estandarizado de revisión.

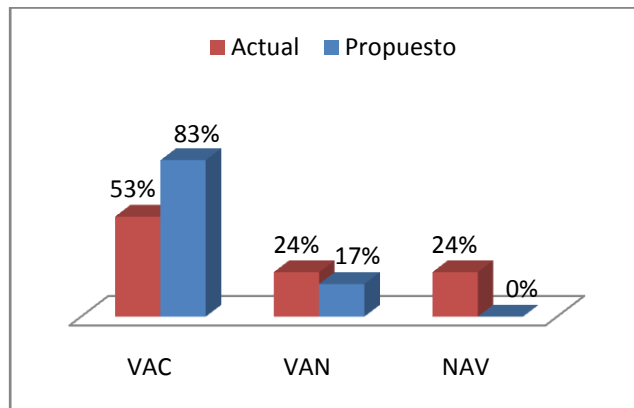
Se ha reducido el tiempo total del proceso de 4 horas y media a aproximadamente 2 horas.

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

Gráfico # 4.49: Análisis valor agregado comparativo en volumen PS03.01

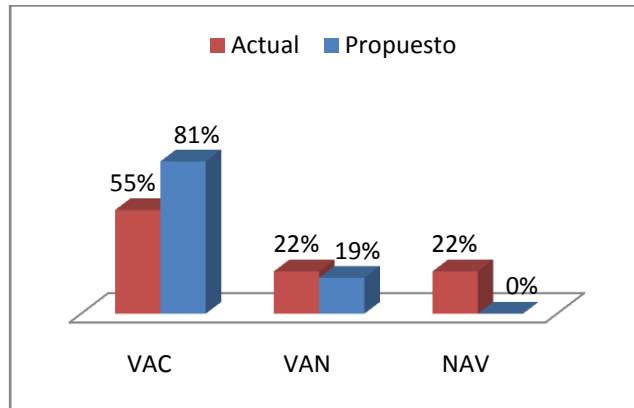
Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.50: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PS03.01

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4.51: Análisis valor agregado comparativo en costo PS03.01

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.23: Análisis de valor agregado propuesto PS03.01

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
11	1	0	96	20	0	\$4.86	\$1.15	\$-

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El rediseño del proceso de mantenimiento programado ha eliminado las actividades que no generan valor. Más del 80% del tiempo y costo del proceso son destinados a actividades que generan valor al cliente.

PS03.02 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

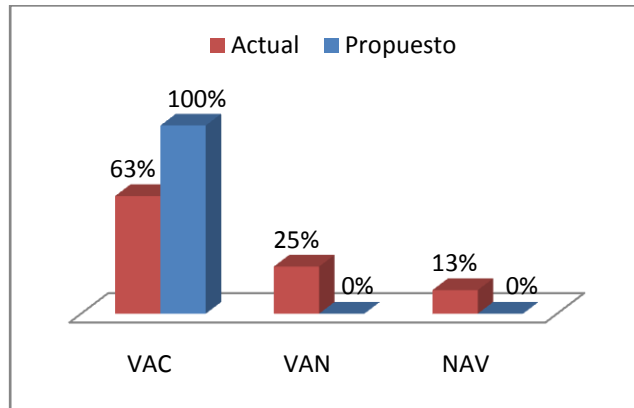
El proceso de mantenimiento correctivo es realizado por los Operarios en dirección del Coordinador de Producción.

El proceso de mantenimiento correctivo ha sido desagregado del proceso de mantenimiento programado para una mejor gestión del mismo.

El proceso de mantenimiento correctivo es documentado en la plantilla de mantenimiento diseñada para el mismo.

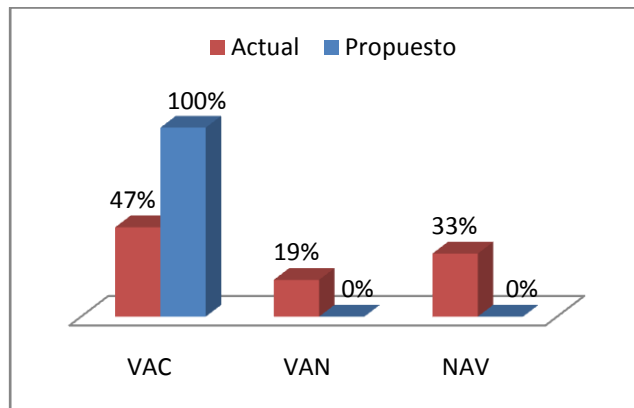
La Compañía mantiene en bodega stock suficiente de repuestos, de manera que puedan ser sustituidos sin demora. Se elimina actividad innecesaria de compra de repuestos para cada mantenimiento.

Además, se estandarizó el proceso con propósito de beneficio a la Compañía, se puede observar en el Anexo # 9. A continuación se evidencia la comparación del valor agregado entre los procesos actual y propuesto:

Gráfico # 4.52: Análisis valor agregado comparativo en volumen PS02.02

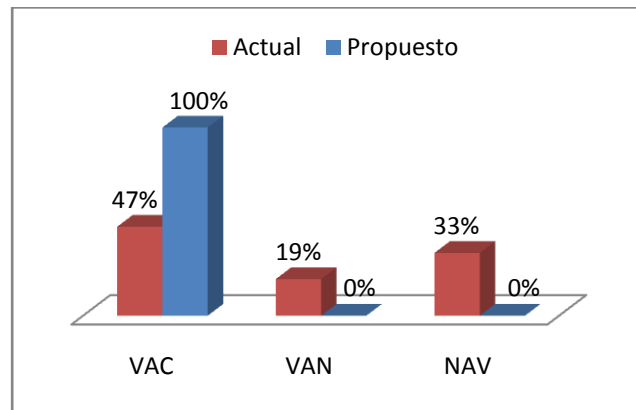
Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4. 53: Análisis valor agregado comparativo en tiempo PS02.02

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Gráfico # 4. 54: Análisis valor agregado comparativo en costo PS02.02

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tabla # 4.24: Análisis de valor agregado propuesto PS03.02

Análisis en Volumen (No. actividades)			Análisis en Tiempo (minutos)			Análisis en Costo (USD)		
VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV	VAC	VAN	NAV
7	0	0	55	0	0	\$2.94	\$-	\$ -

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El diseño del proceso de mantenimiento correctivo muestra un 100% de actividades que generan valor al cliente.

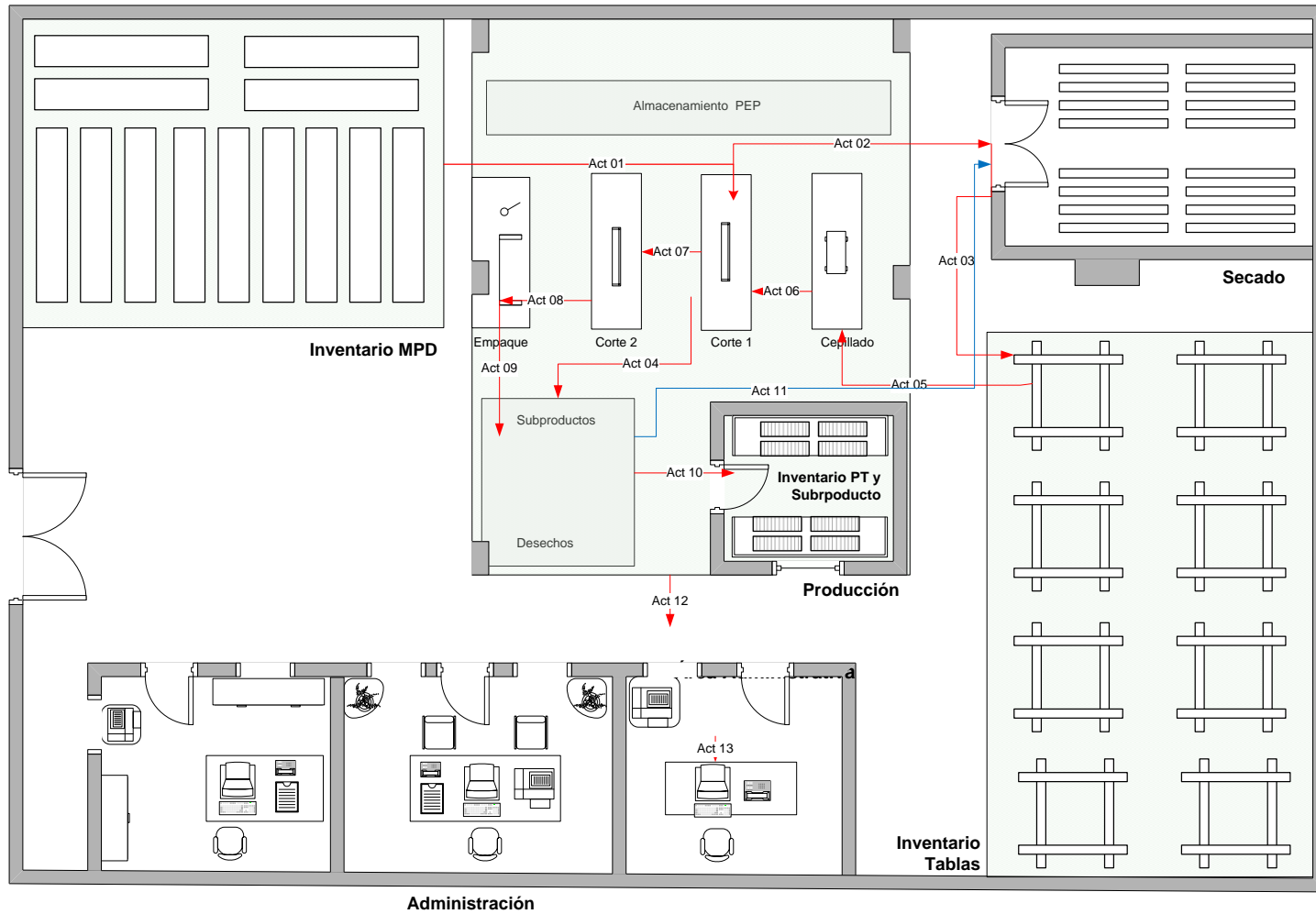
4.2.4. Distribución de planta

El análisis de distribución realizado en el capítulo 3 determinó que las actividades de transporte son excesivas debido a un diseño ineficiente de la

planta. Adicionalmente se determinó exceso de movimientos de inventario por duplicación de actividades al inventariar la materia prima.

A continuación se presenta la propuesta de distribución tanto para el área productiva como para el área de administración.

Gráfico # 4.55: Distribución de planta propuesta



Fuente: "Aserraderos Cía. Ltda."
Elaborado por: Diana Aguilar

Bajo la distribución y los procesos actuales de la Compañía existe un tiempo y costo mensual significativo, los procesos propuestos disminuyen de manera importante las actividades de transporte, demora y almacenamiento; además la distribución propuesta mejora de manera importante las distancias, acortando así los tiempos invertidos por el personal y disminuyendo también el costo, a continuación se presenta el ahorro de distancias. El ahorro en tiempo y costo mensual es de aproximadamente 420 horas, y USD 1,300 respectivamente; a continuación se presenta la información actual y propuesta:

Para cada actividad de transporte, distancia y tiempo se determinó el tiempo de realización de la actividad, la distancia promedio de transporte y el costo de personal para dicha actividad. El cuadro siguiente muestra un resumen comparativo de la totalidad de actividades de transporte, demora y almacenamiento bajo el sistema previo y bajo el sistema propuesto.

Gráfico # 4.56: Ahorro en redistribución de planta

	Distancia	Tiempo (horas)	Costo
Sistema actual	6484	477	\$ 1,490
Sistema propuesto	796	57	\$ 132
Ahorro	5688	420	\$ 1,358

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

4.3. SISTEMAS PROPUESTOS

4.3.1. Manual de procedimientos ideales

El manual de procedimientos es el documento que contiene la descripción de las actividades prediseñadas que deben ser llevadas a cabo en un proceso. La preparación de los manuales de procedimientos de la Compañía se ha realizado en base a las debilidades identificadas en cada uno de los procesos y las oportunidades propuestas para cada una de ellas. Se han rediseñado los procesos necesarios mediante la eliminación, inclusión o cambio de las actividades de los procesos según ha sido necesario. Adicionalmente se han determinado las actividades de transporte en base a la distribución de planta antes propuesta.

A continuación se presenta el diseño de uno de los 23 manuales de procedimientos preparados para la entidad, como se observa enseguida los componentes de los manuales son:

- Objetivo.- menciona el propósito para el cual ha sido diseñado el proceso.
- Alcance.- indica los límites del proceso.
- Responsable.- indica el personal a cargo del proceso

- Documentos.- muestra los documentos diseñados para mejor control del proceso.
- Producto.- indica el producto o servicio final del proceso.
- Indicador.- señala el indicador utilizado para monitorear el proceso.
- Diagrama.- muestra la consecución de actividades del proceso.

Los Manuales de Procedimientos para los procesos propuestos para la entidad se presentan en el Anexo #9.

4.3.2. Indicadores de gestión

Los indicadores de gestión son una herramienta que permite evaluar de forma cuantitativa la eficacia o eficiencia de un determinado proceso. Son el medio mediante el cual una organización puede conocer, controlar y mejorar su gestión.

Los indicadores se muestran como respuesta a objetivos previamente definidos por la organización. Para una definición clara de los indicadores se debe saber ¿qué medir?, ¿cuándo medir?, ¿quién realiza la medición? y ¿en qué condiciones se realiza la medición?

A continuación se presentan los indicadores de gestión que han sido levantados para los procesos de la Compañía: La fórmula de cálculo, frecuencia y margen de tolerancia se presentan en el Manual de Procesos propuesto para cada proceso que se detallan en el Anexo # 9.

PE01.01 Planificación estratégica

IND 01.01 Eficiencia de preparación

IND 02.01 Cumplimiento de objetivos globales

PE02.01 Control de la gestión

Este proceso de medición de desempeño aglomera el control de todos los procesos de la entidad, por lo que aquí se realizará seguimiento a los mismos.

PR01.01 Compra de madera

IND 06.01 Error de planificación (unidades)

IND 06.02 Error de planificación (dólares)

IND 07.01 Autorización de compras

IND 08.01 Calidad de madera

PR01.02 Compras de suministros

IND 09.01 Exceso de compras (número)

IND 09.02 Exceso de compras (comparativo)

PR01.03 Acondicionamiento de madera

IND 10.01 Rendimiento de materia prima

IND 11.01 Capacidad de horno

IND 12.01 Movimiento de inventario sin soporte

PR01.04 Control de inventario

IND 01.05 Eficiencia de realización

IND 13.01 Inconsistencias de inventario

PR02.01 Planificación de producción

IND 06.03 Error de planificación

PR02.02 Pisos en un corte

IND 14.01 Rendimiento de materia prima

IND 12.03 Movimiento de inventario sin soporte

IND 15.01 Fallas de proceso

IND 01.06 Eficiencia de preparación

IND 16.01 Satisfacción de cliente

IND 17.01 Error de empaque

PR02.03 Pisos en dos cortes

IND 14.02 Rendimiento de materia prima

IND 12.04 Movimiento de inventario sin soporte

IND 15.02 Fallas de proceso

IND 01.07 Eficiencia de preparación

IND 16.02 Satisfacción de cliente

IND 17.02 Error de empaque

PR02.04 Control de calidad

El proceso de control de calidad carece de indicadores de gestión debido a que es un proceso de rescate de costos más que un proceso de obtención de beneficios propio de la Compañía.

PR03.01 Pedidos de clientes

IND 16.03 Satisfacción del cliente

IND 18.01 Eficiencia de despacho

IND 19.01 Eficiencia de preparación

PR03.02 Ofertas a clientes

El proceso de oferta a clientes carece de indicadores de gestión por ser un proceso muy sencillo.

PS01.01 Contratación de personal

IND 20.01 Satisfacción del empleado

IND 21.01 Retención de personal

PS02.02 Liquidación de personal

IND 22.01 Rotación de personal

IND 23.01 Error en el proceso

PS01.03 Nómina

IND 20.01 Satisfacción del empleado

PS02.01 Cobros

IND 24.01 Cartera castigada

IND 25.01 Apalancamiento a clientes

IND 26.01 Días promedio de cobro de cartera

PS02.02 Pagos

IND 25.02 Apalancamiento con proveedores

PS02.03 Presupuestos

IND 01.01 Eficiencia de preparación

IND 02.01 Desviación no explicada

IND 03.01 Errores de proyección

PS02.04 Estados financieros

IND 01.04 Eficiencia de preparación

IND 04.02 Errores de declaración

IND 05.02 Inconsistencias con autoridad

PS03.01 Mantenimiento programado

IND 27.01 Eficiencia de mantenimiento

PS03.02 Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo carece de indicadores puesto que es un proceso de corrección de fallas, producto de una mala calidad en el mantenimiento preventivo.

Una vez establecidos los indicadores de gestión de la Compañía se ha otorgado calificación de importancia a cada uno de ellos, para de esta manera conocer los indicadores críticos del negocio, las calificaciones se propusieron en base a la siguiente tabla:

Tabla # 4.25: Calificación de indicadores

	Clasificación		
	A	B	C
Impacto en la operación	Alto	Medio	Bajo

Fuente y elaboración: Diana Aguilar

Se tomaron los indicadores con calificación A, alto impacto en la operación de la entidad, como prioritarios. A continuación se detalla el listado de indicadores de gestión principales:

Tabla # 4.26: Indicadores prioritarios

No	Indicador	Cálculo	Frecuencia	Esperado
IND 02	Desviación no explicada	Importe desviación / Importe proyectado	Anual	Max 5%
IND 05	Inconsistencias con autoridad	No. determinaciones	Anual	Max 0
IND 10	Rendimiento de MPD	No. tablas por tablón ingresado	Mensual	Min 16
IND 11	Capacidad de horno	No. tablas secadas / 200	Mensual	Min 90%
IND 12	Movimiento sin soporte	No. movimientos en sistema sin documento soporte	Anual	Max 0
IND 13	Inconsistencia de inventario	Diferencias / Total Inventario	Anual	Max 1%
IND 06	Error de planificación	Pedidos producción / Pedidos totales (USD)	Anual	Max desv 5%
IND 14	Rendimiento MPD	Unidades producidas / MPD utilizada vs. año anterior	Anual	Max desv 5%
IND 15	Fallas en proceso	Unidades subproducto provocadas por errores	Diaria	Max 1
IND 01	Eficiencia de realización	Tiempo real / Tiempo estimado (muestra)	Anual	Min 90%
IND 24	Cartera castigada	Importe castigado / ventas	Anual	Max 1%
IND 25	Apalancamiento a clientes	Cartera / ventas	Anual	Max 15%
IND 26	Promedio de cobro de cartera	Cartera / Cartera promedio mensual	Anual	Max 7 días
IND 27	Eficiencia de mantenimiento	No. mantenimientos correctivos	Anual	Max 2

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Este listado de indicadores es presentado como una propuesta para la Compañía, previo a la revisión de la Gerencia de la misma.

4.4. IMPACTO DE PROPUESTA EN PRODUCTIVIDAD

La propuesta de mejora de procesos descrita en este capítulo provoca cambios en los índices de productividad de la Compañía. A continuación se presenta la evaluación de la productividad resultante de la reingeniería de procesos:

4.4.1. Análisis de cargas de trabajo propuesto

Utilizando la metodología descrita en el capítulo 2 se ha realizado el análisis de cargas de trabajo del personal bajo el esquema de procesos rediseñado. El tiempo comprendido en la jornada incluye 8 horas laborables, 5 días a la semana y 4 semanas al mes; es decir, se realiza el análisis sobre meses de 28 días. La jornada de trabajo mensual es de 160 horas.

En el Anexo # 10 Análisis de valor agregado de procesos propuesto, se describen las actividades, tiempos y responsables por cada uno de los procesos rediseñados.

El Anexo # 11 compila las actividades por responsable así como su frecuencia en un mes para definir la carga de trabajo por puesto en este período.

A continuación se presenta el resultado del análisis de cargas de trabajo por puesto:

Tabla # 4.27: Análisis de cargas de trabajo sistema propuesto

Cargo	Horas hábiles al mes	Carga de trabajo
Administrador General	87	54%
Coordinador de Producción	95	60%
Operario (2)	147	92%

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

A pesar que el Administrador General y el Coordinador de Producción tienen una carga de trabajo menor, es necesaria la existencia de ambos puestos por control segregación de funciones.

4.4.2. Capacidad nominal

El diseño de procesos realizado para la Compañía indica que el personal necesario para cumplir las operaciones normales de la misma es de 4 personas: Administrador General, Coordinador de Producción y Operarios (2), así la capacidad nominal de la empresa se calcula como sigue:

$$CN = 4 \text{ empleados} * 8 \text{ horas diarias} * 5 \text{ días a la semana} * 4 \text{ semanas}$$

$$CN = 640$$

El análisis de cargas de trabajo realizado en el punto anterior provee un vistazo de la distribución de la capacidad en la Compañía de aquí hemos obtenido los porcentajes distribución, a continuación se presentan la tabla de capacidades nominales por proceso:

Tabla # 4.28: Capacidad nominal sistema propuesto

Proceso	Distribución CN	Capacidad Nominal
PR01 Compras	21%	108
PR02 Producción	54%	320
PR03 Ventas	7%	55

P. Estratégicos. y de soporte	18%	158
Total	100%	640

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

4.4.3. Cálculo de utilización

Inicialmente, se han determinado los nuevos tiempos ociosos de los procesos, como base para calcular el Tiempo real trabajado (TRT). A continuación se describen los tiempos ociosos de los factores de producción que no han podido ser eliminados con la re estructuración de procesos:

Tabla # 4.29: Tiempos ociosos sistema propuesto

Descripción	Tiempo (h/mes)	Proceso
Puesta en marcha diaria de horno	6.67	PR01, PR02
Limpieza cuatrimestral de horno	0.5	PR01, PR02
Mantenimiento correctivo	0.15	PR02
Mantenimiento preventivo trimestral	0.64	PR02
Cortes de energía	1.33	Todos
Cambio en ropa de trabajo de operarios	5	PR02
Limpieza diaria de fábrica	3.33	PR02

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Adicionalmente, se han identificado tiempos ociosos del personal en el análisis de cargas de trabajo revisado en el punto 1 de esta sección, a continuación se presentan los tiempos ociosos de personal por proceso:

Tabla # 4.30: Tiempos ociosos de personal sistema propuesto

Proceso	Tiempo (h/mes)
PR01 Compras	10
PR02 Producción	65
PR03 Ventas	19

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Enseguida, se determina el tiempo ocioso y el tiempo real trabajado por proceso para el cálculo de la utilización, como indica la tabla siguiente:

Tabla # 4.31: Tiempo ocioso y TRT sistema propuesto

Proceso	Tiempo ocioso	TRT (h)
PR01 Compras	14	94
PR02 Producción	79	241
PR03 Ventas	19	35

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El cálculo es realizado en base a la metodología descrita en el capítulo 3. A continuación, la Utilización (U%) por proceso:

Tabla # 4.32: Utilización sistema propuesto

Proceso	Utilización
PR01 Compras	87%
PR02 Producción	75%
PR03 Ventas	64%

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

4.4.4. Cálculo de eficiencia

Los tiempos estándar presentados a continuación son teóricos y han sido determinados junto con la gerencia de la Compañía para cada una de las actividades y procesos diseñados. Las unidades reales son las que la entidad planea ejecutar en base los procesos propuestos para la misma, a continuación:

Tabla # 4. 33: Tiempo estándar y unidades reales sistema propuesto

Proceso	Producto	Tiempo estándar unitario (h)	Unidades reales
PR01	Compra madera	0.92	0.50
PR01	Compra de insumos	0.43	0.17
PR01	Acondicionamiento de madera	14.13	6.00
PR01	Control de inventario	1.05	1.00
PR02	Planificación producción	0.80	1.00
PR02	Pisos en un corte	0.67	99.00
PR02	Pisos en dos cortes	1.13	99.00
PR02	Control de calidad 1	1.27	30.00
PR02	Control de calidad 2	1.75	1.00
PR03	Pedido de clientes	0.33	88.00
PR03	Ofertas a clientes	0.17	1.00

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

El cálculo de la eficiencia se realiza en base a la metodología descrita en el capítulo 3, que utiliza los tiempos estándar y unidades reales por proceso.

Tabla # 4.34: Eficiencia sistema propuesto

Proceso	Eficiencia
---------	------------

PR01 Compras	92%
PR02 Producción	91%
PR03 Ventas	84%

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

4.4.5. Cálculo de productividad

Finalmente se realiza el cálculo de productividad por cada proceso, utilizando los datos antes obtenidos de utilización y eficiencia. La metodología del cálculo se describe en el capítulo 3.

A continuación se presenta una tabla comparativa de resumen de la productividad por proceso actual y propuesta, para evidenciar los cambios del sistema propuesto:

Tabla # 4. 35: Productividad actual vs. propuesto

Proceso	Productividad	
	Actual	Propuesta
PR01 Compras	33%	80%
PR02 Almacenamiento	48%	N/A
PR03 Producción	33%	68%
PR04 Tratamiento	6%	N/A
PR05 Ventas	46%	54%

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Se puede ver que la productividad se incrementa para todos los procesos con el sistema propuesto, lo que implica una mejor utilización de los recursos de la entidad.

Adicionalmente se calculó los costos anuales del sistema propuesto vs. los costos reales del sistema actual, a continuación:

Tabla # 4.36: Costos actual vs. propuesto anua

Costo Anual Sistema Actual	Costo Anual Sistema Propuesto	Ahorro en costos
95,423	84,725	10,699

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Como se observa en el cuadro anterior el ahorro anual sería de al menos USD 10,700.

5. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

5.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo recopila las acciones necesarias a tomar por parte de la Compañía para la implementación del sistema de gestión propuesto en el Capítulo 4.

Las actividades han sido divididas de acuerdo a su naturaleza para que la implementación sea más amigable. Cada actividad cuenta con un responsable, un tiempo y costo estimados (marginales).

5.2. ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN

En el capítulo 4 se realizó un análisis de las debilidades y oportunidades de mejora para la implementación de un sistema de gestión por procesos; el Anexo # 8 muestra el análisis realizado para cada proceso, dichas oportunidades requieren acciones por parte de la compañía, que acarrearán además tiempo y costo

A continuación se presentan las actividades necesarias para la implementación del Sistema de Gestión por Procesos propuesto así como los tiempos estimados para su cumplimiento y el costo marginal de su ejecución:

5.2.1. Actividades de procesos

Las actividades propuestas para mejora de procesos son automatización de cálculos por medio de desarrollo de plantillas de trabajo, eliminación de actividades de transporte innecesarias, automatización de actividades y tercerización de procesos ineficientes internamente, las mismas se presentan a continuación:

Tabla # 5. 1: Actividades de implementación en procesos

No.	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo estimado (días)	Costo marginal	Frecuencia
1	Desarrollo de plantilla de presupuestos	Se solicita el desarrollo de una planilla de preparación de presupuestos a un proveedor externo, en base a las técnicas de proyección de la entidad	Administrador General	1	\$ 50	Una vez
2	Negociación de locación de entrega de materia prima	Se solicita al proveedor de madera que la entrega de madera debe ser realizada exclusivamente en el área de descargo, y la entrega debe ser realizada por el personal del proveedor	Administrador General	30	\$ 0	Por tablón
3	Negociación de locación de entrega de insumos	Se solicita a los proveedores de suministros que las compras realizadas sean entregadas en las oficinas de la Compañía.	Administrador General	30	\$ 10	Por compra

4	Desarrollo de plantilla de planificación de producción	Se solicita el desarrollo de una planilla de planificación de la producción a un proveedor externo, en base a las técnicas de previsión de la entidad	Administrador General	1	\$ 50	Una vez
5	Negociación de locación de entrega de pedidos	Se indica a los clientes que los pedidos serán despachados en las oficinas de la entidad	Administrador General	30	\$ 0	Por unidad
6	Solicitud de cash management	Se solicita al banco la activación del servicio de Cash Management para el pago a empleados	Administrador General	2	\$ 30	Por mes
7	Contratación de gestión legal para cobro de cartera	Se solicita a los asesores legales el servicio de cobro de cartera morosa (superior a 180 días)	Administrador General	7	\$ 100	Por mes
8	Desarrollo de checklist de mantenimiento	Se desarrolla internamente un checklist de mantenimiento programado con los pasos a seguir, para estandarizar el proceso.	Coordinador de Producción	1	\$ 0	Una vez
9	Implementación de cambios en procesos	Se estandarizan los procesos en base a los manuales y se pone en marcha los cambio	Administrador General, Coordinador de Producción	30	\$ 0	Una vez

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Implementar estas actividades tomará alrededor de 130 días y tendría un costo anual aproximado de USD 2,640 el primer año, y USD 2,540 a partir del segundo año.

5.2.2. Actividades de personal

Las actividades a desarrollar en el área de personal se enfocan en su mayoría a la capacitación del personal, además del levantamiento de perfiles para los

puestos de trabajo y la separación de personal, a continuación se detallan las actividades de personal:

Tabla # 5.2: Actividades de implementación en personal

No.	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo estimado (días)	Costo marginal	Frecuencia
1	Capacitación Manejo JIREH	El Administrador General y el Coordinador de Producción se capacitan en manejo del sistema, así como generación de información del mismo.	Administrador General	15	\$ 270	Una vez
2	Liquidación de personal	Se despide al Coordinador Humano Comercial y 2 Operarios	Administrador General	30	\$ 6,000	Una vez
3	Capacitación en materia tributaria	El Administrador General se capacita en materia tributaria básica, para manejo de transacciones de impuestos.	Administrador General	10	\$ 300	Una vez
4	Capacitación en manejo de maquinaria	Los operarios se capacitan en operación y regulación de maquinaria del área de producción	Administrador General	1	\$ 0	Una vez
5	Evaluación de personal	Se desarrolla una plantilla de evaluación de personal, y se exigen sugerencias de mejora.	Administrador General	1	\$ 0	Por año
6	Capacitación en materia laboral	El Administrador General se capacita en materia laboral para manejo de personal	Administrador General	10	\$ 300	Una vez
7	Perfiles de personal	Se desarrollan perfiles de personal	Administrador General	1	\$ 0	Una vez

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

La implementación de las mencionadas actividades alrededor de 68 días y tomaría un costo de USD 6,870. El costo más importante es el despido de

personal que implica un desembolso de USD 6,000 a la Compañía. La evaluación de personal tomaría adicionalmente 1 día cada año.

5.2.3. Actividades de infraestructura

Las actividades de mejora enfocadas a la infraestructura incluyen cambios en la organización de los puestos de trabajo, disminuyendo así distancias excesivas; a continuación se detallan las actividades mencionadas:

Tabla # 5.3: Actividades de implementación en infraestructura

No.	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo estimado (días)	Costo marginal	Frecuencia
1	Reorganización del área de inventario	Se delimita el área de descargo, se ubica la madera cortada por tipo de material en el área de inventario.	Coordinador de Producción	2	\$ 0	Una vez
2	Reorganización del área de producción	Se alinean las máquinas y se cambian las áreas de desechos y productos en proceso para disminuir las distancias de transporte.	Coordinador de Producción	1	\$ 0	Una vez
3	Reorganización de área administrativa	Se ubica las oficinas del personal en una sola sección de las instalaciones.	Coordinador de Producción	2	\$ 0	Una vez

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Tomando en cuenta que las actividades solo incluyen reorganización de la maquinaria, las oficinas y el área de inventario su implementación tomaría un total de 5 días y no tendría un costo adicional para la entidad.

5.2.4. Actividades de equipo y software

Dentro de la mejora del sistema de gestión se ha propuesto automatización de varios procesos manuales, para los cuales es necesario realizar cambio en equipos y software de la compañía, como se indica a continuación:

Tabla # 5.4: Actividades de implementación equipo y software

No.	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo estimado (días)	Costo marginal	Frecuencia
1	Inclusión de alarmas en el sistema	Se solicita al proveedor del sistema JIREH que se implementen alertas de compra de inventario al llegar a un número determinado de actividades en existencias	Administrador General	7	\$ 50	Una vez
2	Parametrización de módulo de efectivo	Se solicita al proveedor del sistema JIREH que se incluya en el sistema la opción de impresión de cheques	Administrador General	7	\$ 280	Una vez
3	Adquisición de máquina de registro de asistencia	Se adquiere y pone en funcionamiento una máquina de control de asistencias para el personal	Administrador General	7	\$ 500	Una vez
4	Parametrización de módulo de nómina	Se solicita al proveedor del sistema JIREH que implemente el módulo de nómina en el sistema de la entidad	Administrador General	7	\$ 500	Una vez

5	Evaluación técnica de maquinaria	Se solicita el análisis técnico de la maquinaria para evaluación de reparación permanente o adquisición.	Coordinador de Producción	3	\$ 100	Una vez
---	----------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------	---	--------	---------

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Las actividades referentes a equipo y software involucran siempre el apoyo de proveedores externos, por lo que existe un costo marginal de USD 1,430 en la implementación de estas actividades; además, el desarrollo y cambios a programas tomaría algo más de 30 días.

5.2.5. Actividades de normativa y documentación

Durante el diagnóstico y mejoramiento de procesos de la entidad se ha hecho evidente que la Compañía no cuenta con políticas, reglamentos u otra documentación que alinee el cumplimiento de los procesos, así como, tampoco existe documentación de control. A continuación se presentan las actividades enfocadas a normativa y documentación dentro de la entidad:

Tabla # 5.5: Actividades de implementación normativa y documentación

No.	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo estimado (días)	Costo marginal	Frecuencia
1	Difusión de manuales de procedimientos	Se entregan y explican los manuales al personal	Administrador General	5	\$ 0	Una vez

2	Desarrollo de documentos de control	Se desarrollan internamente documentos de control de procesos: Orden de Compra, Orden de Pago, Movimiento de inventario, Programa de producción, Orden de producción, Ofertas a clientes, Orden de despacho, Contrato de personal, Acta de finiquito de personal, Acta de mantenimiento correctivo.	Administrador General	2	\$ 0	Una vez
3	Desarrollo de lineamiento de control de inventario	Se documenta internamente un procedimiento de toma física de inventarios, para estandarizar el mismo	Coordinador de Producción	1	\$ 0	Una vez
4	Desarrollo de un sistema de calificación de proveedores	Se diseña internamente una política de calificación de nuevos proveedores	Administrador General	1	\$ 0	Una vez
5	Desarrollo de un sistema de contratación de personal	Se define internamente lineamientos de contratación de personal	Administrador General	1	\$ 0	Una vez
6	Manual de inducción a empleados	Se desarrolla internamente un manual de inducción a empleados nuevos	Administrador General	1	\$ 0	Una vez
7	Definición de misión, visión y objetivos	Se documenta formalmente la misión, visión y objetivos de la entidad	Administrador General	2	\$ 0	Una vez

Fuente: “Aserraderos Cía. Ltda.”

Elaborado por: Diana Aguilar

Las políticas, normativas, manuales y lineamientos se proponen para un desarrollo interno por lo que el costo marginal de su puesta en marcha es USD 0. El tiempo estimado de cumplimiento de estas actividades es de 13 días.

5.2.6. Actividades de medición

Las actividades de medición se enfocan al seguimiento de indicadores para evaluar la gestión de la entidad en determinado período de tiempo, a continuación se presentan las actividades propuestas para la medición adecuada en el sistema de gestión.

Tabla # 5.6: Actividades de implementación medición

No.	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo estimado (días)	Costo marginal	Frecuencia
1	Medición mensual de gestión	Se mide el cumplimiento de indicadores de los procesos de realización	Administrador General, Coordinador de Producción	2	\$ 0	Por mes
2	Compra de cronómetro para decimales de minuto	Se adquiere cronómetro para decimales de minuto para medir tiempos de proceso	Administrador General	1	\$ 150	Una vez
3	Medición anual de gestión	Se mide el cumplimiento de indicadores de los procesos de soporte	Administrador General	2	\$ 0	Por año

El equipo propuesto para la medición de actividades costaría alrededor de USD 150, y el tiempo estimado de cumplimiento de todas las actividades de medición sería de 27 días el primer año y 26 a partir del segundo año.

5.2.7. Costo y tiempo total de implementación

La implementación de todas las actividades de mejora descritas en los numerales anteriores tomaría a la entidad un costo total estimado de USD 11,000 el primer año. Pues existen algunas actividades que se realizan solamente una vez y que no serán necesarias para los períodos siguientes. Por tal, a partir del segundo año la Compañía erogaría aproximadamente USD 2,640 respecto al seguimiento de actividades de mejora.

El tiempo total de implementación de esta propuesta es de 8 meses y medio.

En el capítulo 4 se evaluó el ahorro en costos producto del rediseño del sistema de gestión, el mismo se estimó en aproximadamente USD 10,700 por año. Por lo tanto, luego del primer año de implementación del sistema de gestión los ahorros cubrirían los costos incurridos en actividades de mejora propuestas en este capítulo.

5.2.8. Expectativas post-implementación

A continuación se listan los resultados generales esperados una vez culminado el proceso de implementación del proyecto:

- Estandarización de procesos
- Eficiencia en el desarrollo de procesos

- Disminución de costos de producción
- Registro y control sobre los procesos
- Aprovechamiento de las herramientas y recursos de la entidad
- Explotación de servicios contratados de terceros
- Automatización de actividades
- Capacitación oportuna y precisa del personal
- Contratación de personal calificado
- Mejoramiento de bienestar y salud ocupacional de personal

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- El Sector maderero es un sector poco regulado a nivel nacional, cuenta grandes cantidades de materia prima de buena calidad.
- Las ventas de la entidad dependen en un 80% de clientela fija, la rentabilidad alta se mantiene de un período a otro.
- El análisis inicial indicó que la Compañía cuenta con 10 procesos, más estos no se encuentran establecidos formalmente.
- Los procesos actuales de la entidad tienen en promedio un 60% de actividades que agregan valor al cliente, un 8% de actividades que generan valor al negocio y un 32% de actividades que no generan valor.
- En la actualidad las cargas de trabajo del personal son: Administrador General 80%, Coordinador Humano Comercial 126% (trabajo en horarios extendidos no soportados por la Compañía), Coordinador de Producción 91%, y Operarios 94%.

- Las actividades de transporte, demora y almacenamiento cuestan a la entidad aproximadamente USD 1,500 al mes.
- Actualmente, la Compañía mantiene una productividad bajo el 50% en cada uno de sus procesos.
- La Compañía no cuenta con un análisis real de los costos aplicados a sus productos, los costos son determinados por diferencia de inventario. Los gastos administrativos son agrupados en general y no se conocen los costos por proceso.
- La Compañía no cuenta con indicadores de desempeño por procesos, el rendimiento es monitoreado en base a la utilidad anual.
- El costo de implementación de las actividades presentadas en el capítulo 5 son recuperadas superado el primer año de cambio.
- El personal de la Compañía, junto con el Administrador General se muestran prestos al rediseño de la entidad por un modelo de proceso.

6.2. RECOMENDACIONES

- Implementar el sistema de 8 procesos y 21 subprocesos diseñado para la Compañía en el capítulo 4; dicho sistema provoca un mejoramiento de los métodos de trabajo así como de los costos y tiempos invertidos.
- Mejorar la productividad de los procesos de la compañía, la propuesta de implementación muestra la productividad incrementaría a un 80% para el proceso productivo; y la misma incrementaría un 50% para los procesos de compras y ventas.
- Rediseñar la distribución de las áreas de trabajo productiva y administrativa de manera que se disminuyan las actividades de transporte y demora.
- Brindar capacitación al personal administrativo y de producción de manera constante en sus áreas de desempeño
- Analizar el plan de acción presentado en el capítulo 5 para la implementación del sistema de gestión por procesos.
- Incentivar la utilización de la tecnología provista por la Compañía para la simplificación de procesos y actividades.

- Monitorear los procesos mediante indicadores de desempeño.

- Compartir la necesidad de cambio, de tal manera que se pueda implantar con éxito el sistema de gestión propuesto.

- Documentar la misión, visión y objetivos de la entidad de manera clara y difundir esta información al personal.

- Documentar formalmente los procesos de la entidad de manera que exista una forma estandarizada de realizar las actividades, evita retrasos en cambio de personal.

- Mantener documentación de control de las operaciones como parte de la implementación del sistema de gestión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Añasco, M. (2010, Abril). *Sector Forestal Ecuatoriano: propuesta para una gestión sostenible*. Retrieved Mayo 2011, from Asocam:
www.asocam.org/ECOBONA/Sectorforestal1.pdf
2. Beltrán, J. (2008). *Guía para una gestión basada en proceso*. España: Instituto Andaluz de Tecnología.
3. *Constitución del Ecuador*. (2008). Montecristi: Estado Ecuatoriano.
4. *Gestión de proyectos*. (n.d.). Retrieved Junio 2011, from Gestión empresarial:
http://www.gestionempresarial.info/VerItemProducto.asp?Id_Prod_Serv=28&Id_Sec=8
5. Harrington, J. (2009). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. Colombia: Mc. Graw Hill.
6. Idrobo, P., & Rueda, I. *Gestión por procesos*. Quito: Material de curso.
7. Mariño, H. (2001). *Gerencia de procesos*. Colombia: Alfa Omega.
8. Miño, M. (2005, Junio). *Residuos forestales en argentina*. Retrieved Junio 2011, from
9. Instituto nacional de tecnología industrial:
<http://www.inti.gob.ar/sabercomo/sc29/inti6.php>
10. *Norma de Regencia Forestal*. (2003). Quito: Ministerio de Ambiente.
11. Roure, J. (1997). *La gestión por procesos*. Barcelona: Ediciones Folio S.A.

12. Sánchez, R. (2005, Noviembre). *En Ecuador se deforestan 198000 hectáreas de bosque cada año*. Retrieved Junio 2011, from Clirsen:
http://www.clirsen.gob.ec/clirsen/index.php?option=com_content&task=view&id=31&Itemid=91
13. Vasquez, E. (n.d.). *La industria forestal del ecuador*. Retrieved Junio 2011, from Ibvperu: <http://www.ibcperu.org/doc/isis/7454.pdf>

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo # 1: Flujos de operaciones actuales

Anexo # 2: Análisis de valor agregado por proceso

Anexo # 3: Análisis de cargas de trabajo detallado

Anexo # 4: Cursogramas procesos actuales

Anexo # 5: Diagramas bimanuales por actividad

Anexo # 6: Inventario de tareas

Anexo # 7: Cálculo de tiempos estándar

Anexo # 8: Debilidades y oportunidades procesos actuales

Anexo # 9: Manuales de procedimientos propuestos

Anexo # 10: Análisis de valor agregado procesos propuestos

Anexo # 11: Análisis de cargas de trabajo propuestos