INFORME FINAL DE PASANTIA

PROPUESTA DE MODELO ORGANIZATIVO Y FINANCIERO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ASERRADERO PARA LA EMPRESA ECOLOGIC S.A.S.

ALVARO ALEXANDER QUIASUA GUTIERREZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERIA FORESTAL
Bogotá, D.C. agosto de 2020

PROPUESTA DE MODELO ORGANIZATIVO Y FINANCIERO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ASERRADERO PARA LA EMPRESA ECOLOGIC S.A.S.

ALVARO ALEXANDER QUIASUA GUTIERREZ

Trabajo de grado presentado en la modalidad de pasantía como requisito para obtener el título de Ingeniero Forestal

LIZ VILLARRAGA FLÓREZ
Ingeniera Forestal
Director Interno

MAURICIO RODRIGUEZ CASTRO
Ingeniero Industrial
Profesional Designado Por la Empresa ECOLOGIC S.A.S

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERIA FORESTAL
Bogotá, D.C. agosto de 2020

AGRADECIMIENTOS

Primero que nada, quiero dar gracias a Dios y a mi familia por todas las bendiciones que se me han presentado durante este tiempo. Segundo a todo el personal de la empresa ECOLOGIC S.A.S, que han depositado en mi la confianza para desarrollar y ejecutar este grandioso proyecto, particularmente agradezco al Ingeniero Mauricio Rodriguez por apoyarme y creer en mi durante todo este tiempo; y, por último, a los docentes de la gloriosa Universidad Distrital; en especial a la profesora Liz Villarraga Flórez, porque a pesar del tiempo que he tardado en mostrar los resultados, me ha apoyado durante este largo camino.

PROPUESTA DE MODELO ORGANIZATIVO Y FINANCIERO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ASERRADERO PARA LA EMPRESA ECOLOGIC S.A.S.

RESUMEN

En el presente documento se establece un modelo organizativo en términos operativos y financieros para el establecimiento de un centro de transformación de madera para la fabricación de Pallets (Estibas) en madera de *Pinus patula* al norte de la ciudad de Bogotá, en el sector de Guaymaral. Este centro cuenta con una infraestructura de 2.500 m2 y se proyecta una inversión en herramientas, equipos, adecuaciones y equipos administrativos de aproximadamente $ 1´260.000.000 (mil doscientos sesenta millones de pesos). El trabajo está estructurado para identificar los rendimientos aproximados de transformación, los costos asociados a las operaciones, la estructura organizacional de la compañía, las principales y más importantes variedades de pallets que se comercializan en la región de Cundinamarca y la evaluación financiera del proyecto.

Este centro de transformación, nace del interés por parte de la empresa ECOLOGIC S.A.S de dar un mayor grado de transformación a la madera de pino cosechada del proyecto de Rabanal; el cual cuenta con un área estimada de 350 ha y un promedio en volumen comercial de 300 m3 / ha. Al contar con esta gran cantidad de madera, la empresa decide invertir en maquinaria sofisticada y un personal capacitado para ingresar al mercado de productos maderables de pino patula, el cual es muy amplio en diferentes zonas del país gracias a su versatilidad en los procesos de transformación y a la gran cantidad de área plantada con la que cuenta el país, aproximadamente 75.000 ha según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para el año 2019.

De los resultados más relevantes de la investigación, se puede señalar que el proyecto genera una TIR del 45 %, VPN de 1´082.017.136 millones de pesos y tiene una mediana capacidad de generar valor sobre el capital invertido, teniendo en cuenta que el valor promedio del ROIC se encuentra sobre el 14 % y la tasa de interés de oportunidad es del 12 %.

Palabras Clave: Pallets , Rendimientos , Evaluacion Financiera, Proyeccion ,*Pinus patula*

ABSTRACT

This document establishes an organizational model in operational and financial terms for the establishment of a wood transformation center for the manufacture of Pallets (Pallets) in Pinus patula wood north of the city of Bogotá, in the Guaymaral sector. . This center has an infrastructure of 2,500 m2 and an investment in tools, equipment, adjustments and administrative equipment of approximately $ 1,260,000,000 (one thousand two hundred and sixty million pesos) is projected. The work is structured to identify the approximate transformation yields, the costs associated with the operations, the organizational structure of the company, the main and most important varieties of pallets that are marketed in the Cundinamarca region and the financial evaluation of the project.

This transformation center was born from the interest on the part of the company ECOLOGIC S.A.S to give a greater degree of transformation to the pine wood harvested from the Rabanal project; which has an estimated area of 350 ha and an average commercial volume of 300 m3 / ha. By having this large amount of wood, the company decides to invest in sophisticated machinery and trained personnel to enter the market for patula pine timber products, which is very broad in different areas of the country thanks to its versatility in transformation processes and to the large amount of planted area that the country has, approximately 75,000 ha according to the Ministry of Agriculture and Rural Development for the year 2019.

From the most relevant results of the research, it can be noted that the project generates an IRR of 45%, NPV of 1'082,017,136 million pesos and has a medium capacity to generate value on the invested capital, taking into account that the Average ROIC value is over 14% and the opportunity interest rate is 12%.

Key Words: Pallets, Yields, Financial Evaluation, Projection, Pinus patula.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS **3**

RESUMEN **4**

TABLA DE CONTENIDO **6**

1. INTRODUCCION **10**

2. OBJETIVOS **12**

3. JUSTIFICACION **13**

4. MARCO DE REFERENCIA **14**

4.1 Ubicación Área De Estudio **14**

4.2 Datos Generales De La Empresa **14**

4.3 Descripción Del Productos y Servicios **15**

4.4 Misión, Metas y Objetivos De La Empresa **16**

5.. METODOLOGÍA **17**

6. RESULTADOS **24**

6.1 DESCRIPCIÓN DEL MERCADO Y LA INDUSTRIA DE LA MADERA EN COLOMBIA **24**

6.1.1 Generalidades del Mercado de Madera en Colombia **24**

6.1.2 Descripción Del Mercado **25**

6.1.3 Segmento Objetivo Del Mercado **26**

6.2 PLAN OPERATIVO DE LA EMPRESA **27**

6.2.1 Ficha Técnica Del Producto **27**

6.2.2 Descripción De Equipos **30**

6.2.3 Estructura Organizacional y Diagrama De Procesos **36**

6.2.4 Distribución De Planta **39**

Instalaciones **39**

6.2.5 Inversión De Activos **40**

6.2.6 Plan De Compras.....41

6.2.7 Costos y Gastos Fijos.....43

6.2.8 Análisis De Precios Unitarios.....44

6.3 EVALUACION FINANCIERA 46

6.3.1 Proyección De Ventas.....46

6.3.2 Proyección De Estado De Resultados.....47

6.3.3 Proyección Balance General.....50

6.3.4 Valoración Del Proyecto Por Diferentes Métodos.....50

6.3.5 Viabilidad Financiera.....53

7. RECOMENDACIONES Y ESTRATEGIAS DE GENERACIÓN DE VALOR 54

8. CONCLUSIONES.....55

9. BIBLIOGRAFIA.....56

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.Localización Del Proyecto De La Planta De Transformación De Madera De Agropecuaria La Sultana. 14
Figura 2.Estiba tipo Norma NTC-4680 (1,20 x 1 m). 16
Figura 3. Metodología para desarrollo de objetivos 18
Figura 4. Formato de evaluación de rendimiento de procesos y equipos 20
Figura 5. Diseño y Esquema de la estiba Tipo Norma. 28
Figura 6. Sierra múltiple. (A) Trasporte de bloques de madera, (B) Transporte de madera rolliza, (C) Cabina de mando, (D) Vista general de la sierra múltiple. 30
Figura 7. Partes sierra radial. 32
Figura 8. Partes principales de la caldera. 32
Figura 9. Cuartos de secado de madera. 34
Figura 10. Patio de secado natural en caballetes. 35
Figura 11. Molduradora y sistema de extracción. 36
Figura 12. Estructura Organizacional 37
Figura 13. Planta de transformación 38
Figura 14. Principales instalaciones de la planta. 40
Figura 15. Bloques aserrados que llegan a la planta del bosque de Samacá para la elaboración de los pallets. 42
Figura 16. Proyección de ventas en unidades y pesos para el flujo de caja. 46

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Listado de procesos y equipos evaluados en el modelo. 21
Tabla 2. Ficha técnica de la Estiba tipo Norma 27
Tabla 3. Ficha Técnica de la Estiba Tipo D1 (1 m x 1,20 m) 28
Tabla 4. Ficha Técnica de la Estiba Tipo D1 (1 m x 0,60 m) 29
Tabla 5. Plan de Inversión de activos 41
Tabla 6. Costos y gastos operativos mensuales para la fabricación de pallets. 43
Tabla 7. Matriz de análisis para cada una de las operaciones por hora. 44
Tabla 8. Resumen de costos por hora, m3 y tipo de producto para el proceso de dimensionamiento verde con el equipo sierra sin fin. 45
Tabla 9. Resumen de costos m3 para cada una de las operaciones para la fabricación pallets. 45
Tabla 10. Estado de resultados de los 2 periodos de tiempo 1 – 3 mes y 4 a 12 mes, con resumen para el primer año (2019) 47
Tabla 11. Estado de resultados para el ciclo de vida del proyecto. 49
Tabla 12. Balance general del proyecto 50
Tabla 13. Valoración del proyecto por flujos descontados. 51
Tabla 14. Valoración del proyecto por EVA. 52

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribucion de usos de madera aserrada en Colombia 26
Gráfica 2. Empresas mas reconocidas del sector de embalaje 27
Gráfica 3. Proyección del Roic vs Wacc 53

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la producción de madera en rollo industrial, madera aserrada, tableros de madera, pasta y papel se ha incrementado desde el 2012, superando las cifras año a año en todos los grupos de productos, en Asia-Pacifico, América del Norte y Europa se registran los mayores incrementos en producción. En el caso de Asia- Pacífico, se destaca la importancia de China en el sector forestal, ya que es el mayor productor y consumidor de productos forestales, principalmente de tableros de madera y de papel para los dos casos, primer importador de madera en rollo industrial, madera aserrada y de composición de fibras (FAO, 2016).

En Colombia la cadena industrial del mueble y la madera ha mantenido una participación constante en los últimos años en el PIB nacional, según registros del Dane la industria mantuvo la participación de 0,67% en el PIB, para un valor en el 2017 de $3.76 billones, sumando tres subsectores: forestal, productos de madera y muebles (Revista M&M, 2018).

La participación de los subsectores que integran la cadena del mueble y la madera está liderada en un 49% por muebles, los tableros de madera y paneles de madera ocupan el tercer puesto con una participación del 15%, seguido del aserrado y acepillado de la madera con un 7% (Revista M&M, 2018).

La producción de madera proveniente de plantaciones forestales ha superado el 75% de la madera movilizada legalmente en Colombia, las especies que lideran la producción son *Eucalyptus* spp, *Pinus* spp, *Tectona grandis, Acacia mangium* y *Gmelina Arborea,* con 2.996.771 m3 movilizados en el 2015; sin embargo, la demanda nacional alcanzo en el 2013 5,5 millones de m3, por lo cual el 35% del volumen fue importado, principalmente pulpa de madera y tableros (PROFOR, 2017). El país desconoce el potencial del sector, ha perdido participación en el comercio de varios productos derivados de la madera por lo cual se debe fortalecer la actividad con un adecuado manejo forestal y una infraestructura que se adapte al producto nacional y a las nuevas tecnologías, para agregar valor a los diferentes eslabones de la cadena productiva para comercializar productos de buena calidad y diseño a nivel nacional e internacional (DNP, 2007).

La empresa ECOLOGIC S.A.S fue fundada en el año 2011, lidera acciones innovadoras para combatir el cambio climático, por medio de proyectos y servicios que beneficie la sociedad de manera positiva, bajo modelos de negocios rentables, sostenibles y replicables (CO2CERO, 2017). La empresa incentiva y fomenta proyectos de reforestación comercial del país, cuenta con aproximadamente 1.000 hectáreas de *Acacia mangium* Wild. y anualmente siembra un promedio de 100 hectáreas. El grupo empresarial maneja todas las labores de establecimiento, manejo y mantenimiento de las plantaciones forestales reportadas anteriormente, actualmente lidera el manejo de uno de los bosques plantados de mayor extensión de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, se ubica en el municipio de Samacá (Boyacá) con aproximadamente 400 ha de Pino patula (*Pinus patula*).

El sector de la industrialización y/o transformación de madera en Colombia es escaso y de bajo desarrollo, por lo cual la madera en rollo es uno de los principales productos de exportación. Bajo esta idea, surge la iniciativa de desarrollar proyectos para la industria que generen un mayor valor agregado de la madera obtenida de las plantaciones de la Empresa.

El presente documento tiene el propósito de dar a conocer el modelo organizativo y financiero de un aserradero para la empresa ECOLOGIC S.A.S, teniendo en cuenta las necesidades de industrialización y valor agregado de la madera en el sector forestal en Colombia, analizando los factores externos que hacen viable el proyecto, a través de recopilación de información que permita planificar y llevar a cabo un centro de transformación de madera para la empresa ECOLOGIC S.A.S**.**

De acuerdo con los requerimientos de la empresa, el aserradero se diseñó para el manejo de dos especies de importancia en Colombia *Pinus patula* y *Acacia mangium*. Según bases de datos del ICA para el 2016 se cuenta con 48.107 hectáreas plantadas de *Pinus patula* distribuidas en los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda, Quindío, Valle del Cauca, Cauca, Santander, Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Huila y Norte de Santander (ONF ANDINA, 2017), los usos de la especie reportados son madera inmunizada para postes y construcciones rusticas, madera redonda y orillos utilizados para producción de papel de fibra larga, madera aserrada para construcción, estibas, guacales y se reportan algunos nuevos usos en forma de madera laminada y densificada, uno de los usos que mayor valor agregado tiene (Mario et al., 2011) y en el caso de *Acacia mangium* se cuenta con 40.000 hectáreas plantadas distribuidas principalmente en los departamentos de Meta, Casanare, Vichada, Córdoba, Guajira y Antioquia (ONF ANDINA, 2017), la especie ha incursionado en el mercado de la madera con usos en la carpintería, construcción, artesanía, tableros de partículas, mueblería, leña y carbón (FAO, 2014).

La pasantía se inició a mediados del año 2017, con la búsqueda de los equipos más adecuadas para las operaciones de corte en el aserrío; para ello, se contactó a las empresas distribuidoras de equipos más importantes del país como *Eurosierras, Aristizábal & Jinete y Sierras & Equipos*. Seguido al análisis económico y operativo de los equipos se toman las decisiones de compra, a partir de ahí, se llevó a cabo un proceso de adecuación de la bodega para la planta de transformación. Con el montaje consolidado se inician las pruebas de corte y secado; durante estos ensayos, que tardaron aproximadamente 6 meses, se pudieron establecer los rendimientos operacionales y así mismo se logró identificar los costos asociados a cada actividad. A partir de la información recolectada se construyeron los supuestos operacionales y económicos para determinar el modelo financiero del proyecto.

Gracias a este proyecto, la empresa ECOLOGIC S.A.S ha podido evaluar el mercado de madera del pino patula para diferentes líneas de negocio, como los pallets, base cama, madera estructural y madera laminada, esto con el fin de determinar la demanda del mercado, rendimientos de producción y márgenes de utilidad para cada uno de los productos. Por otro lado, este proyecto también ayudo a consolidar los equipos y líneas de producción no solo para la madera de *Pinus patula*, sino para otras especies del patrimonio forestal de la compañía como la *Acacia mangium*.

Por petición expresa de la Compañía, no se presenta en este documento completamente el modelo financiero con los rendimientos y supuestos económicos que se identificaron, ya que es información de carácter privado. Sin embargo, se realizó el trabajo completo y fue recibido a satisfacción por parte de ECOLOGIC S.A.S.

2. OBJETIVOS

Objetivo General: Diseñar una propuesta de modelo organizativo y financiero para el establecimiento de un aserradero especializado en pallets para la empresa ECOLOGIC S.A.S.

Objetivos Específicos:

- Describir y analizar el mercado de la madera, específicamente de la producción de pallets o estibas de embalaje para la ciudad de Bogotá.
- Desarrollar un plan operativo para la empresa, a partir de equipos y herramientas que se ajusten a los rendimientos volumétricos que se manejan en el bosque que provee la materia prima.
- Realizar el análisis financiero para evaluar la viabilidad del proyecto.

3. JUSTIFICACIÓN

A mediados del año 2017, debido al crecimiento que estaba viviendo la empresa ECOLOGIC S.A.S, el ingeniero Mauricio Rodriguez decide emprender un nuevo proyecto de cosecha forestal de uno de los bosques más grandes de la región cundiboyacense. Para ello decide conformar un grupo de trabajo interdisciplinario que estuviera dispuesto a ejecutar el aprovechamiento forestal; dentro de ese equipo de trabajo tuve la fortuna de ser la primera persona en liderar los procesos, iniciar la cosecha y posteriormente transformar la madera en una bodega de 2.500 m2 ubicada al norte de la ciudad. Con el paso del tiempo, la empresa empezó a estudiar el mercado de la madera de pino patula y gracias a esto se pudo identificar que el negocio de los productos de embalaje como los pallets, era una buena alternativa para manejar volúmenes altos de comercialización y aprovechar la infraestructura que se había establecido. Con base en este trabajo de pasantía, la empresa ECOLOGIC S.A.S ha podido estructurar mejor su grupo empresarial y ha establecido la razón social para empresas como AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S a su vez se han podido establecer rendimientos y costos de cada una de las operaciones de transformación de la madera (Transporte, Corte, Secado, Corte de madera seca, Tronzado y movimientos internos.), que son datos útiles para la transformación del capital forestal que tiene la empresa.

Las fortalezas de este proyecto es que todos los resultados expuestos en el documento, se pudieron materializar y hacen parte de la curva de aprendizaje en temas de transformación de la madera para la empresa. Así mismo fue una oportunidad bastante enriquecedora, que me ha permitido como estudiante de Ingeniería Forestal, profundizar mucho más en temas relacionadas con la industria forestal, además de continuar laborando para la Empresa.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 Ubicación Área De Estudio

El área de estudio del trabajo de grado en modalidad de pasantía se encuentra en la planta de transformación de Guaymaral, localidad de Suba, Ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca (Figura 1); el inicio de la pasantía fue en noviembre del año 2018 y su finalización fue en diciembre del año 2019.

4.2 Datos Generales De La Empresa

ECOLOGIC S.A.S es una empresa que nace en el año 2011 con el fin de promover la reforestación comercial de *Acacia mangium* en la Orinoquia colombiana y prestar servicios de operación agroforestal. Con el paso de los años fue consolidando su modelo de negocio y ha logrado establecer a la fecha, aproximadamente 2.000 Ha de *Acacia mangium* y *Pinus caribea.* Por otro lado

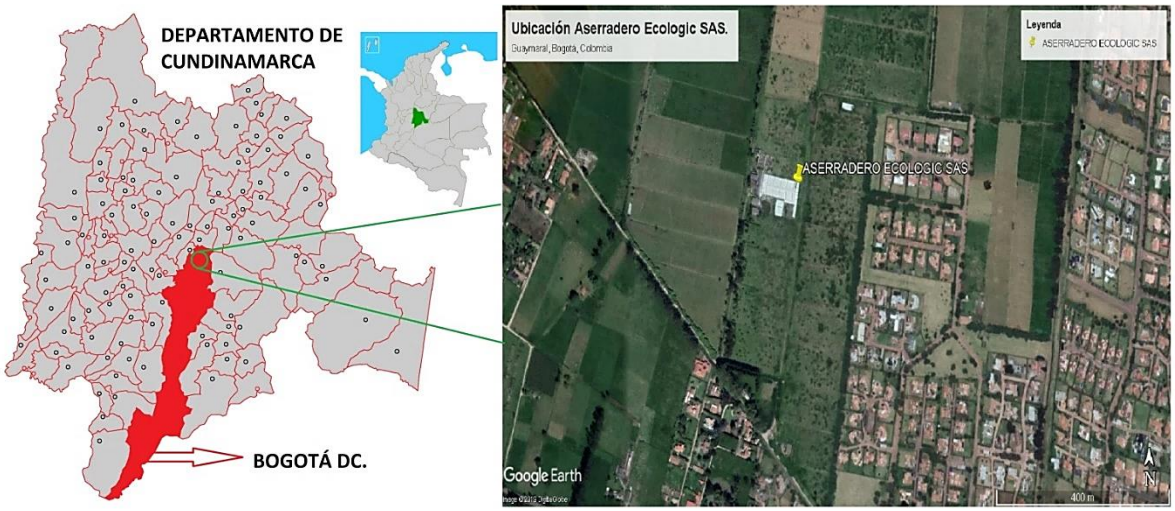


Figura 1. Localización Del Proyecto De La Planta De Transformación De Madera De Agropecuaria La Sultana. El Estudio, 2020

ECOLOGIC S.A.S dio origen para la creación de un grupo empresarial, conformado por 5 organizaciones dentro de las cuales se encuentran CO2CERO y AGROPECUARIA LA SULTANA. CO2CERO hace parte de este grupo; es uno de los más estratégicos y actualmente se dedica a desarrollar todo tipo de consultoría en sostenibilidad, Proyectos de Carbono, REDD y manejar el mercado del impuesto del carbono a través del desarrollo de bonos de carbono provenientes de las plantaciones forestales comerciales del país.

AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S al igual que ECOLOGIC S.A.S, nace con la premisa de constituir un patrimonio forestal en los llanos orientales. Para ello, inició con la siembra de aproximadamente 100 ha / año para tener en la actualidad un patrimonio forestal de 500 ha aproximadamente de Acacia mangium. A su vez, AGROPECUARIA LA

SULTANA S.A.S ha venido realizando la tarea de conseguir nuevos proyectos y vuelos forestales para realizar la cosecha y posterior transformación de la madera mientras finalizan los turnos de cosecha. En esa búsqueda, en el año 2017 se logró concretar quizás el proyecto de cosecha y transformación de madera más grande de la empresa; que es el aprovechamiento forestal de un bosque plantado de *Pinus patul*a en el municipio de Samacá, Boyacá con un área estimada de 400 Ha. A raíz de estos proyectos forestales, nace la idea de establecer un aserrío en la ciudad de Bogotá para lograr transformar toda la madera.

4.3 Descripción Del Productos y Servicios

La producción del aserrío está centrada en 2 especies forestales, *Pinus patula y Acacia mangium;* el pino es la especie de mayor uso en las operaciones de la unidad, por lo cual la producción se basa principalmente en extraer productos de esta especie. Los productos que pretende transformar la empresa, están sujetos a un flujo de volumen alto, los pallets o estibas son elementos primordiales en las operaciones de logística y embalaje de las empresas. Las estibas que se diseñaron están acordes a la norma técnica colombiana de embalaje (NTC – 4680) y se ajustan a las necesidades de las empresas del sector. La descripción de las estibas o pallets es la siguiente:

A. ***Estiba Tipo Norma (NTC – 4680):*** Esta estiba es la que tiene mayor demanda en el mercado por su sencillez y estandarización a nivel internacional. para el caso del mercado nacional se pueda trabajar sin tratamiento térmico (NIMF 15), el cual consiste en realizar un secado rápido durante 3 horas para que la madera baje su contenido de humedad al 20 % y no permita la llegada invasiva de agentes patógenos, en este caso la mancha azul. La descripción técnica de la estiba se puede revisar en la página 26 de este documento.

Estibas con dimensiones especiales: Estas estibas son utilizadas al interior de la producción de las empresas porque se ajusta a las necesidades de logística y transporte de sus mercancías. En la gran mayoría de casos realizan modificaciones a las dimensiones, a los tratamientos fitosanitarios y molduras o accesorios.

B. ***Estiba Koba / Justo & Bueno (1,20 m x 1 m):*** Estiba similar al tipo norma, pero cuenta con variaciones dimensionales y la calidad de la madera no requiere ser tan óptima.
C. ***Estiba Koba / Justo & Bueno (1 m x 0,60 m):*** Estiba similar al tipo norma, pero cuenta con variaciones dimensionales y la calidad de la madera no requiere ser tan óptima.

Por consideraciones de la empresa como el tiempo, factibilidad de los negocios y flujo económico, en el presente estudio solo se va a evaluar las estibas tipo Norma, Koba / D1 (1,20 x 1 m) y Koba / D1 (1 m x 0,60 m). En la figura 2, se aprecia una estiba tipo norma que tiene las medidas estándar de 1,20 x 1 metro, su plataforma consta de 2 líneas de ingreso para el montacarga y un tendido superior de 7 tablas.



Figura 2. Estiba Tipo Norma NTC - 4680 (1,20 x 1 m). El Estudio, 2020.

4.4 Misión, Metas y Objetivos De La Empresa

Mientras se realizaba la pasantía, se consolidó y se puso en funcionamiento la empresa AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S, que es la encargada de hacer la transformación y comercialización de los pallets o estibas, razón por la cual se hará referencia a la misión, visión y objetivos de AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S y no de ECOLOGIC S.A.S que limitó su actividad a la operación Agroforestal. La información que se describe a continuación, reposa en el manual de marca de AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S, elaborado en el año 2019.

4.5 Misión De La Empresa

Fabricar y comercializar productos de madera y sus derivados para Esqueletería, Embalajes dirigidos al mercado manufacturero, industrial y de la construcción a nivel nacional.

4.6 Visión De La Empresa

Consolidar AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S como empresa líder en la distribución y transformación de los productos de *Pinus patula* en la capital del país. Fundamentado en valores como la responsabilidad, honestidad y calidad, desarrollando nuevas líneas de producción para las necesidades de todo el mercado.

4.7 Objetivos De La Empresa

La calidad se desarrolla en equipo y exige la participación activa, consciente y decidida de todos los integrantes de la empresa. Conscientes del compromiso con el mercado, AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S define que sus objetivos son:

Generar una identidad y posicionar en el mercado de productos de embalaje y esqueleteria a AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S

Establecer un conjunto de estrategias perdurables que permitan diferenciar a AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S de la competencia.

Satisfacer las necesidades del cliente con agilidad, oportunidad y productos de calidad.

Identificar sectores y clientes potenciales, que nos permitan construir y mantener relaciones a largo plazo.

Capacitar y motivar continuamente al personal, buscando lograr la competencia necesaria para garantizar la calidad del servicio y de los productos.

5.METODOLOGÍA

Las actividades que se realizaron para el desarrollo de la pasantía fueron las siguientes:

1. Establecer los procedimientos básicos de corte, desarrollar las líneas de operación y de producción de la empresa. Procesamiento de madera seca, estibas y esqueleteria para base camas.
2. Determinar, evaluar y analizar los equipos adecuados para la ejecución de las operaciones.
3. Con las líneas de operación establecidas, programar las actividades del personal en la planta. Así mismo coordinar los ingresos de materia prima, despacho de mercancías y compra de insumos.
4. Analizar cada una de las operaciones de transformación para la elaboración de listonería, madera seca estructural y estibas.

Para el desarrollo de los objetivos del presente estudio se llevaron a cabo los siguientes pasos metodológicos:



Figura 3. Diagrama Metodológico del proyecto. El Estudio, 2020

5.1 Descripción y Análisis Del Mercado De La Madera

Esta etapa es la más determinante para la recolección de la información y la consolidación de la empresa. Por ende, se abordaron diferentes herramientas, en primera instancia una consulta documental del mercado de la madera de *Pino patula*, para poder determinar los productos de mayor comercialización. por otro lado, se visitaron diferentes pymes enfocadas a la transformación de madera para identificar los equipos principales, evaluar rendimientos y conocer un poco de la industria maderera de la capital del país. Las Actividades y herramientas destinadas para la toma de la información fueron:

5.1.1 Visitas Comerciales

1.1 Formatos de recolección de información
1.2 Cámara fotográfica
1.3 Entrevistas
1.4 Pruebas de corte con la madera de la empresa

5.1.2 Consulta De Documentos

1.1.Informes de la UPRA
1.2.Informes del MADR
1.3.Investigaciones de modelos económicos asociados a la transformación de madera.
1.4.Herramientas Ofimáticas

5.2 Formulación del Plan Operativo

Para el análisis de la información recolectada en la evaluación de rendimientos de los equipos, se toma la decisión de crear una base de datos que compilara todos los supuestos operativos , económicos y de personal, este formato de rendimientos y equipos se puede observar en la figura 4 ; allí se miden para los distintos equipos que intervienen en la operación el capital , que hace referencia al valor de la depreciación , al costo de mano de obra, los gastos operacionales donde se tiene en cuenta insumos, servicios públicos , herramientas y por último el mantenimiento , que incluye el preventivo , predictivo y correctivo. Todos estos parámetros son evaluados por hora para posteriormente teniendo en cuenta los rendimientos se puedan analizar por m3 o por el producto propiamente.

AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S

PROYECTO DE TRANSFORMACION

Agropecuaria La Sultana

	264,00	m3/mes
	1,33	m3/Hr
Estandar de Operación	198	h/mes
	2.376	h/año

Unidad: Sierra Sin Fin Horizontal con cinta de 2´´
Operación: Aserrado de los Bloques aserrados
Codigo:

Ubicación: Guaymaral





Tarifa por Hora (incluye todos los costos)

Capital		$ 2.382	7%
Mano de Obra		$ 24.773	75%
Operación		$ 15.294	46%
Mantenimiento		$ 1.669	5%
Subtotal Por Hora		$ 44.118	133%
Subtotal Por M3		$ 33.088	
Administración	0%	$ -	0%
Costo/Hr		$ 44.118	133%
Costo/m3		$ 33.089	100%
Costo / Estiba Tipo Norma		$ 1.730	
Costo / Estiba Tipo Bananera Peldar		$ 1.883	
Costo / Estiba Tipo Alpina		$ 1.812	
Costo / Estiba Tipo Crown Colombiana		$ 1.438	
Costo / Estiba Tipo Koba D1 (1 * 0,60)		$ 822	
Costo / Estiba Tipo Koba D1 (1 * 0,60)		$ 1.196	

Costo Diario	9,00	$ 397.062
Costo Mensual	198	$ 8.735.364

Capital

Descripción		Valor	Años		Valor Mes	h/mes		Valor Hora	%
Sierra Sin Fin Horizontal con cinta de 2´´	$	50.000.000	10,00	$	416.667	198	$	2.104	88%
Flete	$	1.800.000	10,00	$	15.000	198	$	76	3%
Sistema colector de polvo - aserrin (sierra si	$	4.800.000	10,00	$	40.000	198	$	202	8%
	$	-	0,01	$	-	198	$	-	0%
Costo de Capital	**$**	**56.600.000**		**$**	**471.667**		**$**	**2.382**	**7%**

Mano de Obra

Descripción		Valor	Factor		Valor Mes	h/mes		Valor Hora	%
Operario Nivel 1	$	1.000.000	1,78	$	1.780.000	198	$	8.990	36%
Operario Nivel 2 (2)	$	1.755.606	1,78	$	3.124.979	198	$	15.783	64%
				$	-	198	$	-	0%
Costo de Mano de Obra	**$**	**2.755.606**		**$**	**4.904.979**		**$**	**24.773**	**75%**

Operación

Descripción		Valor Unitario	Unidad	Cantidad	h		Valor Hora	%
Energía Aserradero	$	419	KVA	16,8	1	$	7.033	46%
Energía Sistema De Colector	$	419	kw	3,4	1	$	1.407	
Herramientas								
	$	-	Und	1	1	$	-	0%
	$	-	Und	0	1	$	-	0%
	$	-	Und	0	1	$	-	0%
	$	-	Und	0	1	$	-	0%
Consumibles								
Aceite de lubricantes (valvulina)	$	30.000	gl	1,5	2.112	$	21	0%
	$	-	Und	0	1	$	-	0%
	$	-	Und	0	1	$	-	0%
	$	-	Und	0	1	$	-	0%
	$	-	Und	0	1	$	-	0%
	$	-	Und	0	1	$	-	0%
	$	-	Und	0	1	$	-	0%
	$	-	Und	0	1	$	-	0%
Discos-Afilado								
Personal Afilado	$	15.000	Und	4	9	$	6.667	44%
	$	-	Und	0	1	$	-	0%
Otros								
Mantenimiento preventivo	$	20.000	Un	1	120	$	167	1%
Costo de Operación				**$**	**3.028.239**		**$**	**15.294**	**46%**

Mantenimiento

Descripción		Valor Unitario	Unidad	Cantidad	h		Valor Hora	%
Manometros de presion	$	80.000	Global	3	280	$	857	51%
Contactores electricos	$	187.000	Global	1	840	$	223	13%
Rodamientos de guia cintas	$	80.000	Global	2	420	$	381	23%
Juego de guia cintas	$	350.000	Global	1	1.680	$	208	12%
<Item 10	$	-	n.a.	0	1	$	-	0%
<Item 11	$	-	n.a.	0	1	$	-	0%
Costo de Mantenimiento y Reparación				**$**	**330.471**		**$**	**1.669**	**5%**

Figura 4. Formato De Rendimientos de Procesos y Equipos. El Estudio, 2020.

5.2.1 Análisis de Información para cada una de las operaciones (OPEX y RENDIMIENTOS)

para la toma de información de cada uno de los equipos, se evaluaron 4 ítems principales, el capital, mano de obra, operación y mantenimiento. este OPEX se calculó por horas y teniendo en cuenta que se habían tomado los datos de rendimiento (Volumen / Turno de trabajo), se calculó el costo por m3 y el factor de aprovechamiento para cada uno de las operaciones. Los equipos y procesos que se evaluaron fueron los siguientes:

Tabla 1.
Listado de procesos y equipos evaluados en el modelo.
Fuente: El Estudio, 2020.

PROCESO	EQUIPO
Dimensionamiento Verde	Sierra Sin Fin Horizontal con cinta de 2´´
Secado	Caldera JCT 120 bhp - Tratamiento Fitosanitario Nimf 15
Secado	2 secadoras Vulcan TC30V - Tratamiento Fitosanitario Nimf 15
Movimientos	Montacarga de 2,5 ton Komatsu
Dimensionamiento Seco	Sierra múltiple SCM - 25 hp
Dimensionamiento Seco	Sierra radial hurtado hermanos 14 ´´ - 5 hp
Acabados	Cepillo de 2 caras - hurtado hermanos
Dimensionamiento Verde	Afilador de cintas de corte para sierra sin fin
Insumos	20 cintas de corte underlsmorst con tungsteno
Ensamble De Estibas	Compresor de 10 hp - tipo tornillo para línea neumática - 4 pistolas de ensamble
Ensamble De Estibas	Línea neumática de aire de 72 metros lineales, tubería 1 ´´
Equipos Adicionales	Sistema colector de polvo - aserrín (sierra sin fin)
Movimientos	Gato hidráulico de pallets para movimientos de paquete de madera
Ensamble De Estibas	4 clavadoras pro pallet 70 Marca Senco para ensamble de estiba (2 parejas de armadores)
Ensamble De Estibas	2 clavadoras pro pallet 70 Marca Senco para ensamble de patines (2 personas)
Equipamiento	mesa de rodillos para transporte de madera para sierra radial de 6 metros

5.3 Evaluación y Estructuración del flujo de caja

Para la realización del flujo de caja y su respectivo análisis se articuló las metodologías usadas por la PhD en finanzas Florencia Roca en su libro ¨ Finanzas para emprendedores (2011) ¨ y lo visto en el curso de evaluación de proyectos forestales.

Los análisis realizados por la información obtenida a través del proceso de recolección de información fueron los siguientes: Rendimientos volumétricos de los equipos de operación, tiempos de operación de los equipos, costos e insumos asociados a la operación, análisis de los precios de venta del mercado.

5.3.1 Proyección de los estados financieros y flujo de caja

Para la proyección de los estados financieros y el flujo de caja se contempló un periodo de tiempo de 8 años, que es el tiempo estimado que tiene la empresa AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S para desarrollar el proyecto de transformación de pino patula. Para la proyección vitalicia del proyecto se contempla un taso de crecimiento del 0 %. El modelo se ejecutó en 4 secciones y son las siguientes:

5.3.2 Estado De Resultados

Para realizar la proyección de las partidas que componen el estado de resultados se realizó lo siguiente:

a) *Ingresos:* se determinaron los ingresos en unidades por producto y se proyectaron al año 2026 teniendo en cuenta un incremento de producción del 50 % a partir del año 2020.

b) *Costos De Producción*: para realizar la proyección de costos se tomó la información obtenida los procesos de transformación. Allí se contempló la mano de obra, insumos, costos de mantenimiento y depreciación de equipos.

c) *Gastos De Administración*: se proyectaron los gastos de personal administrativo y demás costos asociados al sostenimiento de la empresa. La carga fue del 100 % teniendo en cuenta el escenario de comercialización de estos 3 productos.

d) *Gastos De Comercialización:* los gastos asociados al personal comercial, comisiones y transporte de mercancías.

e) *Gastos Por Intereses Financieros:* para la proyección de este concepto se emplea, a partir del año 2019, una tasa de interés DTF + spread de 10 %, que corresponde a la tasa de mercado sobre crédito hipotecario, el cual está proyectado por la entidad para el año 2019, con el fin de disminuir la carga financiera de la empresa.

f) *Gastos De Impuesto de renta:* se proyectó de acuerdo con la tasa impositiva para el año 2019.

5.3.3 Balance

a) *Activos Corrientes*: El activo corriente, también llamado activo circulante o líquido, es el activo de una empresa que puede hacerse líquido (convertirse en dinero) en

menos de doce meses. para el ejercicio tuvimos en cuenta los saldos de caja – bancos, cuentas por cobrar e inventarios.

b) *Activos No Corrientes:* Está constituido por los elementos patrimoniales cuya función es asegurar la vida de la empresa, y que están vinculados a ésta de forma permanente. Son los bienes y derechos que la empresa convertirá en dinero en un plazo superior a un año. La planta, propiedades, equipos e inversiones realizadas para mejorar la infraestructura (Acometida eléctrica.)

5.3.4 Valoración Por Flujos Descontados y EVA (Valor Económico Agregado)

cuando realizamos la valoración del proyecto por flujos descontados, tenemos en cuenta los siguientes ítems e indicadores:

a) *Capital:* para el ejercicio tuvimos en cuenta el total de los activos (corrientes + no corrientes.)

b) *NOPAT:* El NOPAT es el beneficio operativo después de impuestos. Se calcula como beneficio operativo menos el impuesto. Sería como calcular el margen operativo que quedaría para los accionistas si la empresa no tuviera deuda.

c) *Inversión Neta:* Puede ser considerada como la parte de la inversión total descontada de la inversión bruta. Para calcular la inversión neta debemos restar el total de la inversión.

d) *Free Cash Flow (FCF):* también conocido como el libre flujo de capital, es el dinero que genera la empresa en un periodo determinado de tiempo. Con este indicador podemos medir el crecimiento o la rentabilidad del negocio. La fórmula que aplicamos es el NOPAT – INVERSION NETA

e) *Wacc:* El costo promedio del capital representa el costo promedio la unidad monetaria fuente de financiamiento que destina la empresa para la compra de activos. El wacc se convierte en la tasa mínima de rentabilidad que la empresa debe generar sobre cualquier inversión que genere, para mantener su patrimonio. En el caso de AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S se estableció una tasa de costo de oportunidad del 12 %, debido a los negocios asociados que mantiene la empresa.

f) *Roic:* La rentabilidad sobre el capital invertido es el porcentaje que se obtiene de dividir el resultado de explotación después de impuestos (NOPAT). este indicador nos representa el potencial de creación de valor de las empresas en relación con la cantidad de capital invertido. Para calcularlo dividimos el NOPAT sobre el CAPITAL.

g) *Valor Económico Agregado (EVA):* El valor económico agregado EVA, es un método de desempeño financiero para calcular el verdadero beneficio económico de una empresa. El EVA considera la productividad de todos los factores utilizados para realizar la actividad empresarial. Se crea valor en una empresa cuando la rentabilidad generada supera al costo de oportunidad con los recursos utilizados por la empresa.

6. RESULTADOS

6.1 DESCRIPCIÓN DEL MERCADO Y LA INDUSTRIA DE LA MADERA EN COLOMBIA

6.1.1 Generalidades del Mercado de Madera en Colombia

Colombia cuenta con 25 millones de hectáreas aproximadamente con aptitud alta para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales (FAO, 2016) sin embargo el área sembrada es de 568.769 hectáreas (MADR y UPRA, 2019), Las principales zonas con plantaciones forestales se ubican en la Costa Atlántica (Córdoba y Magdalena Bajo), Región Andina (Antioquia, Cauca) y Orinoquía. El departamento con mayor área plantada es Antioquia (94.716 has.), pero el Vichada viene aumentando su participación en los últimos años (65.079 has.). En Antioquia se encuentran también varias empresas de transformación por lo que en principio puede considerarse la conformación de un clúster.

Con datos del 2014 el sector forestal contribuye en el 1,1% al PIB nacional, la cifra disminuyó con respecto a la del 2005 de 1,4%, al realizar una comparación con países Sudamericanos y su contribución al PIB, Colombia presenta una de las cifras más bajas, Chile es el que mayor contribuye con el 3,3% , seguido por Ecuador con 2,3% (ONF ANDINA, 2017). En Colombia el sector de la construcción es el que mayor consume madera, y creció en un 7% del periodo 2005 a 2014. El consumo total de madera bruto en Colombia aún ha aumentado, principalmente en las ciudades. En la actualidad las cifras sobre el uso de la madera en Colombia muestran que el consumo local se estima entre 3.5-4 millones de m3. Estimaciones sobre distribución del consumo en Colombia, señalan a Bogotá como el mayor centro demandante de madera, donde para el 2008 representó el 36% del total consumido a nivel nacional, seguido por el Valle del Cauca (16.3%) y Antioquia (15.8%) respectivamente (USAID, 2008).

La reforestación comercial constituye uno de los grandes aportes del sector privado al desarrollo del sector forestal de país. Las plantaciones forestales actualmente son fuente de abastecimiento de productos del mercado como la pulpa de papel, tableros, madera inmunizada, embalajes (estibas o huacales), palancas para minas y madera para muebles (ONF ANDINA & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

La línea industrial de madera aserrada actualmente tiene una demanda creciente, se han desarrollado adaptaciones para el procesamiento de trozas de diámetros más pequeños, en Colombia están registradas en el RUES para el año 2016 2.311 empresas que se dedican al aserrado, cepillado e impregnación de la madera, constituyen el 7,2% del total de las empresas registradas para actividades del sector forestal (ONF ANDINA, 2017).

Aproximadamente 3 millones de m3 de madera son suministrados por la industria forestal. Este volumen suple principalmente la demanda asociada a la madera aserrada y a la pulpa para el papel y cartón. A pesar de esta creciente demanda por los productos antes mencionados, Colombia extrae anualmente 11 millones de m3 de madera de los bosques naturales colombianos, de los cuales más del 70% son utilizados para combustibles y carbón. (MADR, 2014)

En Colombia más del 50% de la industria se concentra en Bogotá-Soacha, sigue la región de Medellín-Valle de Aburra, Bucaramanga-Girón y Cali-Yumbo. Las tendencias de mercado para ser más precisas se enmarcan bajo un concepto regional, Bogotá en el 2014 comercializo 120.000 metros cúbicos de madera, el 80% de este volumen corresponde a especies de bosque natural y el 20% restante de madera de plantaciones forestales (citado en (ONF ANDINA, 2017), Cali con 25 empresas maneja la línea de estibas y embalajes como uno de los principales usos de la madera de plantaciones forestales, la región del Caribe es potencial para el establecimiento de reforestación comercial, los usos finales de la madera son para muebles, embalajes y estibas, Medellín tiene gran presencia de plantaciones forestales en la región, la especie Pinus patula tiene el mercado más importante, utilizada principalmente para la construcción de estibas industriales y bananeras para la exportación (ONF ANDINA, 2017).

6.1.2 Descripción Del Mercado

Para el 2015 el volumen de madera movilizada fue de 3.996.771 metros cúbicos, procedente de madera de bosque natural 1.000.000 m3, y de plantaciones 2.996.771 m3 de los cuales 1.298.525 m3 son del género *Eucaliptus* y 1.123.195 m3 del género *Pinus.*(PROFOR, 2017)

La demanda total de productos en madera de primera transformación alcanzo los 5,5 millones de m3 en el 2013, del cual el 35% fue importado principalmente pulpa de madera y tableros de madera (PROFOR, 2017).

El sector de madera aserrada presenta un déficit en inversión de tecnologías para la transformación primaria. La madera para aserrío se trabaja en su mayoría en aserraderos pequeños de menor grado de desarrollo tecnológico: en general, los equipos no están siendo remplazados y los que existen reciben poco o mínimo mantenimiento (MADR, 2005). Encuestas socio-económicas adelantadas en Bogotá con pequeñas empresas, identificaron 423 establecimientos dedicados a la transformación de madera y señalaron que el 50% de los empresarios han alcanzado la formación básica secundaria y cerca del 17% tienen educación tecnológica, tan solo el 20% acude al crédito formal y alrededor del 24% de los encuestados no llevan contabilidad formal (FEDEMADERAS, 2014).

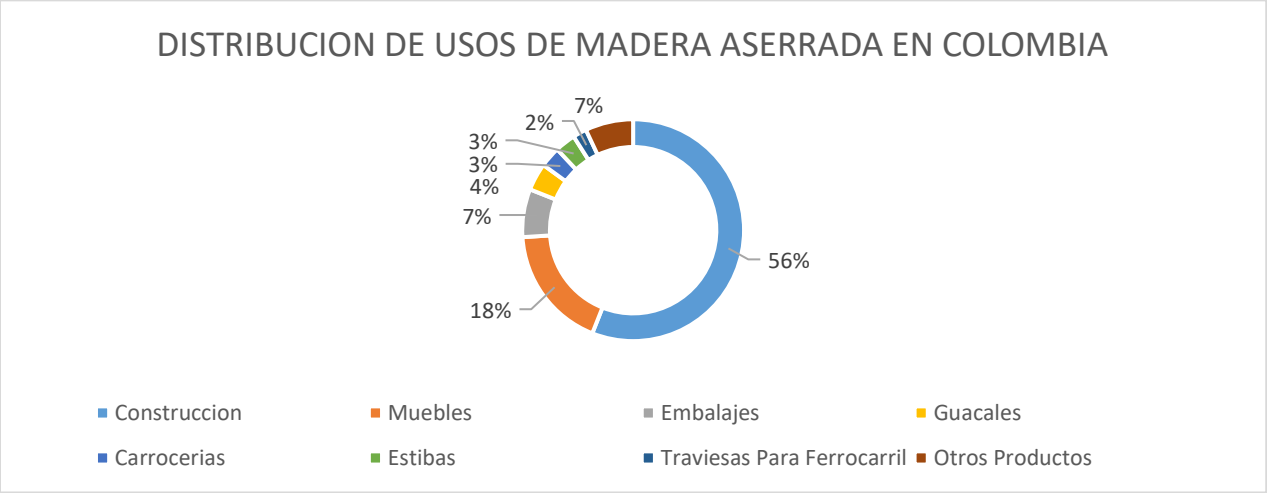
El consumo de madera en Colombia está representado por dos principales sectores, la producción de papel y la construcción con 2 millones de m3 y 1,8 millones de m3 respectivamente. Seguido por los muebles 0,5 millones de m3 y empaques 0,3 millones de m3. Otras ramas de consumidores son las microempresas con un consumo de 0,4 millones de m3 de principalmente madera aserrada, la industria como la minería o agricultura consumen 300 mil m3 y las exportaciones alcanzan los 200 mil m3 (PROFOR, 2017).

6.1.3 Segmento Objetivo Del Mercado

Lo embalajes de madera son productos que genera un gran movimiento económico, los accesorios de transporte varían entre estibas, cajas y carretes. La demanda de esta línea de producción es creciente, según los datos del DANE 2005-2014 el volumen de madera consumido por las industrias en el 2013 fue de 300.000 m3 con proyecciones para el 2030 de 360.000 m3. (PROFOR, 2017)

La producción de estibas se vincula con muchas empresas del sector forestal, y están clasificadas dentro de las estadísticas como aserraderos. Las estibas para exportación deben ser de madera proveniente de plantaciones o bosques manejados, en total el 95% es de plantaciones(PROFOR, 2017).

La industria de madera aserrada representa la mayor participación en el consumo de madera. Con una producción cercana a los 526,000 m3, el sector de madera aserrada atiende un grupo importante de industrias, entre las que se incluye la construcción 56%, particularmente para carpintería y acabados, muebles (18%), embalaje (14%) (guacales, estibas y otros) y traviesas de ferrocarril. Estas industrias, en su mayoría medianas y pequeñas, se caracterizan por mantener sus inventarios de madera aserrada para comercializar al detal o al por mayor.



Gráfica 1. Distribución de usos de madera aserrada en Colombia
Adaptado de: CONIF, CORMAGADALENA. Citado por DNP (2015)

Según encuestas realizadas por PROFOR (2017) la línea de transformación de estibas tiene por lo menos una industria grande, cinco medianas, tres pequeñas y una micro, estas transforman 80.000 m3 de madera rolliza en estibas o carretes anualmente. Dentro de las empresas que tienen una mayor participación en el mercado de las estibas, tenemos a Madepal, Analdes (Abastecedora Nacional De Estibas) y Forestal De Los Andes ubicadas en el valle del cauca y en Cundinamarca respectivamente.







Gráfica 2. Empresas más reconocidas del sector del Embalaje. El Estudio, 2020.

Los clientes de este tipo de producto son todos nacionales, sin embargo se destina al transporte internacional principalmente de exportadores de vidrio, papel y banano (PROFOR, 2017).

6.2 PLAN OPERATIVO DE LA EMPRESA

6.2.1 Ficha Técnica Del Producto

Los productos considerados para el análisis del flujo de caja del proyecto de inversión son 3 y cuentan con las siguientes características técnicas:

Estiba Tipo Norma (NTC – 4680)

Como se observa en la tabla 2, la estiba tipo Norma, incluye un volumen total de 0,052 m3 para su elaboración de madera de pino verde. Esta estiba se caracteriza por sus dimensiones (1,20 m x 1 m) por 18 o 20 mm de espesor en sus tablas, eso depende de cómo lo requiera el cliente. Tiene 7 tablas en el tendido superior, 3 transversales y 9 tacos.

Tabla 2.
Ficha técnica de la Estiba tipo Norma
Fuente: Autor, 2020. Con base en la NTC – 4680 del año 2013.

ESTIBA TIPO NORMA NTC-4680 (Producto Terminado)						
Referencia	**Descripción**	**Cantidad**	**DIMENSIONES (mm * mm * mm)**			**Vol. (m3)**
2	Tabla Puntera Superior	2	140	20	1200	0,007
5	Tabla Central Superior	1	140	20	1200	0,003
6	Tabla Intermedia Superior	4	100	20	1200	0,010
1	Tabla Transversal	3	140	20	1000	0,008
3	Tabla Inferior Puntera y Central	3	140	20	1200	0,010
4	Tacos	9	140	80	140	0,014
INSUMOS						**0,052**
Referencia	**ITEM**	**CANTIDAD**	**MARCA**	**PRECIO DE REFERENCIA**		

9	Puntillas de 2,5 " helicoidal	144	Senco	$ 2.500
	Preventol de Bayer			500
CAPACIDAD DE CARGA				
	Montacarga			14 estibas
	turbo		200.000	120 estibas
	sencillo		300.000	180 estibas
	Doble troque		600.000	300 estibas
	Mula			500 estibas
PRECIO DE VENTA				
Entre $ 45.000 - $ 47.500				

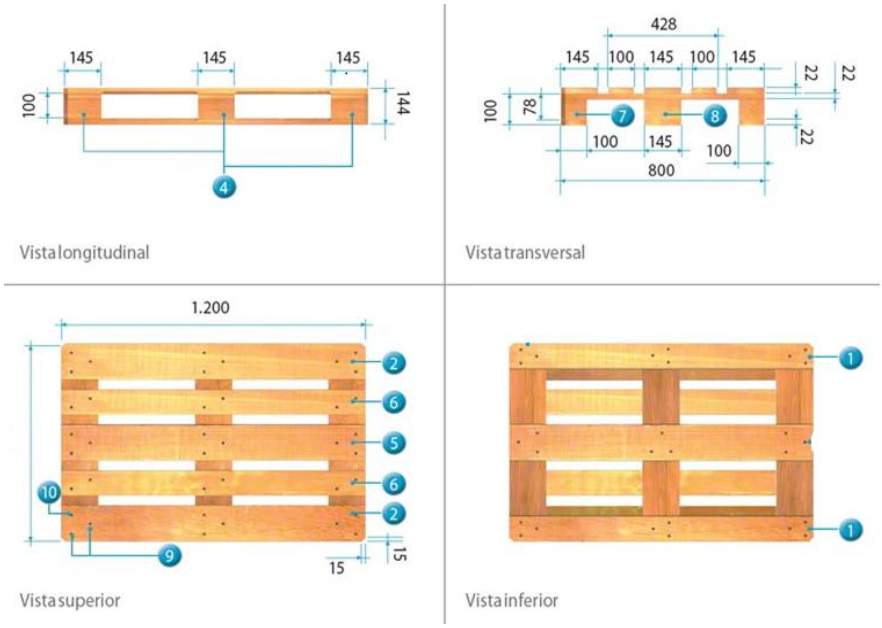


Figura 5. Diseño y Esquema de la Estiba Tipo Norma. El Estudio, 2020

Estiba Koba / Justo & Bueno (1,20 m x 1 m)

la estiba tipo Koba (1,20 x 1) incluye un volumen total de 0,034 m3 para su elaboración de madera de pino verde. esta estiba se diferencia del tipo norma por la dimensión de sus tablas y tacos, las cuales varían en 5 cm respecto a la norma. Es una estiba más rustica y no tiene mayores parámetros en términos de calidad. Tal como se observa en la figura 3

Tabla 3.
Ficha Técnica de la Estiba Tipo D1 (1 m x 1,20 m)
Fuente: Autor, 2020.

ESTIBA TIPO KOBA - D1 (1 m x 1,20 m) - Bogotá						
Referencia	**Descripción**	**Cantidad**	**DIMENSIONES (mm * mm * mm)**			**Vol. (m3)**
	Tabla Puntera Superior	2	90	20	1200	0,004
	Tabla Central Superior	1	90	20	1200	0,002
	Tabla Intermedia Superior	2	90	20	1200	0,004

	Tabla Intermedia Superior	2	90	20	1200	0,004
	Tabla Transversal	3	90	20	1000	0,005
	Tabla Inferior Puntera y Central	3	90	20	1200	0,006
	Tacos	9	90	90	90	0,007
Insumos						**0,034**
Referencia	**ítem**	**Cantidad**	**Marca**	**Precio De Referencia**		
	Puntillas de 2,5 " helicoidal	82	Senco	$ 1.394		
	Preventol de Bayer			500		
Capacidad De Carga						
	Montacarga			14 estibas		
	turbo		200.000	120 estibas		
	sencillo		300.000	180 estibas		
	dobletroque		600.000	300 estibas		
	Mula			500 estibas		
Precio De Venta						
$ 35.375						

La estiba tipo Koba (1 m x 0,60 m) incluye un volumen total de 0,023 m3 para su elaboración de madera de pino verde. Esta estiba se diferencia del tipo norma y la Koba (1 x 1,20) precisamente por sus dimensiones. Es una estiba más rustica y no tiene mayores parámetros en términos de calidad. Tal como se observa en la Tabla 4

Tabla 4.
Ficha Técnica de la Estiba Tipo D1 (1 m x 0,60 m).
Fuente: Autor, 2020.

ESTIBA TIPO KOBA - D1 (1 m x 0,60 m) - Bogotá						
Referencia	**Descripción**	**Cantidad**	**DIMENSIONES (mm * mm * mm)**			**Vol. (m3)**
	Tabla Puntera Superior	2	90	20	600	0,002
	Tabla Central Superior	1	90	20	600	0,001
	Tabla Intermedia Superior	2	90	20	600	0,002
	Tabla Intermedia Superior	2	90	20	600	0,002
	Tabla Transversal	3	90	20	1000	0,005
	Tabla Inferior Puntera y Central	3	90	20	600	0,003
	Tacos	9	90	90	90	0,007
Insumos						**0,023**
Referencia	**Ítem**	**Cantidad**	**Marca**	**Precio De Referencia**		
	Puntillas de 2,5 " helicoidal	82	Senco	1.394		
	Preventol de Bayer			500		
Capacidad De Carga						
	Montacarga			14 estibas		
	turbo		200.000	120 estibas		

	sencillo		300.000	180 estibas
	dobletroque		600.000	300 estibas
	Mula			500 estibas
Precio De Venta				
$ 24.997				

6.2.2 Descripción De Equipos

El primer proceso por el que pasa la madera es el de almacenamiento y clasificación de las trozas o piezas de madera, en donde se selecciona la madera a partir de los defectos y dimensiones. Posteriormente los bloques pasan por un proceso de aserrado en la sierra múltiple de discos o sierra sin fin horizontal que dimensionará la madera verde en tablas y tacos de soporte para la estiba, seguido a esto la madera pasa por un proceso de secado natural o artificial dependiendo si le aplicamos el tratamiento fitosanitario (NIMF – 15) que tendrá un tiempo estimado de 30 minutos. Seguido a esto, las tablas pasan por la sierra múltiple de madera seca para ser dimensionadas en lo ancho, luego son llevadas a la sierra radial para dimensionarlas en longitud y finalmente son ensambladas por el grupo de armadores. La madera que usualmente se usa para la elaboración de estibas cuenta con grados de calidad muy bajos, como gran proporción de nudos, medula y cantos con presencia de orillo; la madera de buena calidad tiene otro proceso y usualmente después de los pasos mencionados anteriormente, es llevada a la molduradora para cepillar sus 4 caras o elaborar algún tipo de moldura (machimbre, pisos o algún fresado especial.).

Al terminar su recorrido por la maquinaria, se realiza un proceso de ensamblado de la estiba, mediante el uso de una clavadora pallet pro 70 marca Senco y al finalizar se lleva a los patios de almacenamiento para su posterior venta. A continuación, se presenta con más detalle la maquinaria utilizada y las especificaciones técnicas.

6.2.2.1 Sierra múltiple

Como se observa en la figura 6, la sierra múltiple cumple con funciones de troceo de bloques de madera y madera rolliza cuando se encuentra verde. Está máquina se encuentra compuesta por las siguientes partes:

- Dos motores siemens de 15 Hp
- Alimentador de troza o dosificador
- Dosificador de troza a aserradero
- Aserradero de doble sierra
- Alimentador salida del orillo
- Alimentador salida del bloque múltiple
- Sierra múltiple de doble eje



Figura 6. Sierra múltiple. (A) Trasporte de bloques de madera, (B) Transporte de madera rolliza, (C) Cabina de mando, (D) Vista general de la sierra múltiple. El Estudio, 2020

Para el funcionamiento de la sierra múltiple, es fundamental contar con 4 operarios. El primero es el encargado de operar la maquina automáticamente mediante los controles ubicados en la cabina de mando (ver figura 15C); el segundo operario es el pasador de madera que alimenta la máquina, ya sea con madera en rollo o en bloques; el tercer operario es el auxiliar de extracción de aserrín; y el cuarto operario es el encargado de clasificar y apilar la madera que sale de la máquina.
La sierra múltiple de acuerdo a datos de producción entre marzo y octubre de 2019, presento tiempos de operación en promedio de 5 h 45 min, con tiempos muertos de 2h 3 min, obteniendo así tiempos reales de 3h 21 min con rendimientos de 1600 metros lineales/8 horas. Cabe destacas que estos tiempos y rendimientos dependen del proceso específico que se vaya a realizar.

El rendimiento máximo de operación que se ha logrado con la sierra múltiple es de **15 m^3** de ingreso y **10 m^3** de subproducto. El factor de aprovechamiento promedio para la sierra múltiple es de **80 %** y para la sierra cinta es de **86 %**. El **14 %** restante de residuos de la operación se componen de **10 %** de aserrín, **3 %** de retal y **1 %** de madera para reprocesar. La vida de útil del equipo se encuentra entre 8 y 10 años, según los datos del fabricante.

El mantenimiento de la máquina consta de:

- Limpieza
- Engrase
- Afilado de discos y cuchillas
- Triscado

Este mantenimiento preoperacional se debe realizar como su nombre lo indica antes de iniciar las operaciones, seguido de eso de tenemos un mantenimiento preventivo que se realiza cada 250 horas para verificar estado de la banda transportadora, ejes, discos y motor.

6.2.2.2 Sierra radial

Su nombre técnico es Sierra radial 12” Miter Saw modelo J1G-ZP-305B

En la figura 7 se observan las partes que componen la sierra radial, estas son: discos de corte, que como su nombre lo indica se encarga de tronzar la madera longitudinalmente en las dimensiones que disponga el operador. por otro lado, tenemos la guía de corte que permite graduar la inclinación del disco, la boquilla de aspiración que extrae el polvillo y la viruta generada por la sierra radial y la empuñadora para agarrar el equipo de corte con precisión.

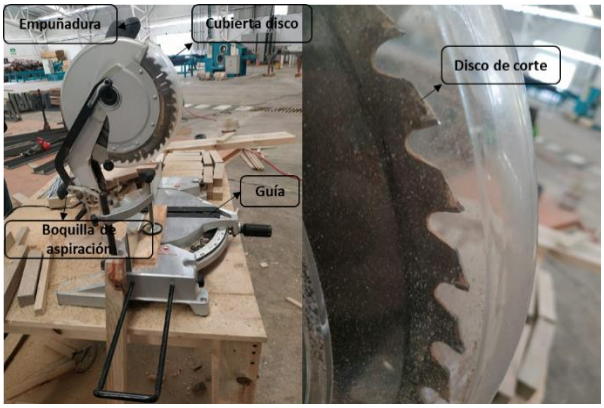


Figura 7. Partes sierra radial. El Estudio, 2020

Es empleada por un solo operario, con ayuda de las guías con las que cuenta en su base se encarga de dimensionar (Tronzar) en longitud el producto. La vida útil de este equipo esta sobre los 5 años, debido a los daños mecánicos que se pueden generar en los rodamientos y en la parte eléctrica por el cambio que se deben realizar a las escobillas. Este equipo puede lograr un rendimiento de corte longitudinal de 1.000 a 1.100 tablas día, que puede oscilar entre 7 y 10 m^3 dependiendo las dimensiones del producto.

Mantenimiento: Los elementos fundamentales para el buen funcionamiento de este equipo son: la limpieza (retiro de aserrín), lubricación periódica, afilado de disco y triscado. Se debe realizar un mantenimiento preventivo cada 250 horas para cambio de escobillas y de rodamientos, así mismo cada 50 horas se le debe realizar afilado y cambio de dientes al disco.

6.2.2.3 Caldera y cuarto de secado

Su nombre técnico es caldera tipo parrilla viajera JCT modelo 100BHP. Como se observa en la figura 8, está compuesta por las siguientes partes Puente de Ignición, Hogar, Ciclón, Tiro Forzado y Tanque de agua.



Figura 8. Partes principales de la caldera. El Estudio, 2020

La caldera fue adquirida en Medellín, fabricada por la empresa Julio Cardona Tobón & CIA, su tarea dentro del proceso productivo es generar energía térmica para el secado de la madera que ingresa a cuartos de secado. Se alimenta de la biomasa de residuo de los procesos de aserrado y reaserrado, así como de trozas de pequeños diámetros que llegan a la industria.

El ciclo de encendido tarda unas 6 horas en las que debe contar con alimentación de biomasa permanente (aprox. 30 Kg cada 10 min), una vez en marcha debe mantener una presión constante de 100 psi lograda con la administración de entre 30 y 40 Kg de biomasa cada 30 minutos; la energía calórica generada está representada por un flujo de vapor aproximado de 34500 lb/hora. La caldera funciona las 24 horas del día por lo que los operarios tienen turnos continuos de 8 horas distribuidos así: 6:00-14:00, 14:00-22:00 y 22:00-6:00. La biomasa que se destina como combustible principal de la caldera proviene de los residuos de la planta de transformación, del bosque de rabanal y de empresas de Tocancipá que no tienen forma para disponerlo. Mensualmente se requieren entre 40 y 50 toneladas de biomasa para realizar 8 ciclos de secado cada uno de 40 m3 aprox.

Mantenimiento: Actualmente, solo se realiza mantenimiento correctivo, el cual consiste en una despresurización del vapor de la caldera más una limpieza y ajuste de la parrilla antes de iniciar el proceso en la caldera; sin embargo, dentro del mantenimiento preventivo, que debe realizarse aproximadamente cada cuatro (4) meses, se encuentran los procesos de:

- Hidro lavado de zona de transferencia de calor
- Deshollinado de cámara de combustión
- Medición del espesor de la tubería
- Cambio de empaque en la compuerta
- Mantenimiento en la parrilla viajera
- Hidro lavada de ciclón

6.2.2.4 Cámaras De Secado con capacidad de 48 m^3

Los Cuartos de secado de madera cuentan con una tubería especializada para el transporte del vapor, el cual llega a unos intercambiadores donde realiza a la distribución del vapor sobresaturado y del aire caliente, dependiendo en la etapa de secado en la que se encuentre.



Figura 9. Cuartos de secado de madera. El Estudio, 2020

La caldera se emplea en el secado artificial de la madera previamente dimensionada, ingresa a los cuartos con una humedad promedio de 30% y busca llegar hasta el 9 o 12% luego del proceso. La madera es encastillada con separadores de 2 x 2 cm y se organiza en paquetes apilados verticalmente y separados por estibas. La capacidad del cuarto de secado por ciclo (4 días) es de 48 m^3 de madera.

Mantenimiento: Al igual que en los otros casos, el mantenimiento aplicado a los cuartos de secado es correctivo y en su mayoría se asocia a fallos en la caldera. El mantenimiento preoperacional consiste en retirar todos los condensados de la tubería que transporta el vapor de la caldera, así mismo se debe revisar cada 2 ciclos de secado los motores de la cámara junto a los ventiladores para que no pierdan la inclinación de sus aspas y puedan llegar a quemar los motores. El mantenimiento preventivo se debe realizar cada 250 horas y se requiere bajar todo el sistema de intercambiadores de calor para hacer una limpieza frente a la corrosión por la humedad que se genera al interior de los cuartos de secado.

En general, el proceso de secado en la empresa se desarrolla de dos maneras:

1. **Secado Natural:** Este proceso no es el fundamental para la empresa ya que consiste en un ensayo de secado previo al de la cámara en aras de evaluar un posible aumento en la productividad de este proceso y evitar la aparición de la mancha azul en la madera. Durante los ensayos se ha observado que por secado natural la madera logra reducir su contenido de humedad en un 50% ante las siguientes condiciones: humedad relativa del 60 % y temperatura ambiente de 17 C ° en el día y hasta 7°C en la noche. Como se observa en la figura 14, el patio de secado cuenta con 12

caballetes organizados en un área aproximada de 95 m^2, cada caballete puede albergar un promedio de 150 piezas de madera con dimensiones promedio de (A x E x L) 0,03X0,10X3 m (0.009 m^3 de madera por pieza), es decir, unos 16 m^3 de madera. El costo de secado natural por m^3 de madera de *P. patula* se calcula en $53.914 Cop; este valor se obtuvo de determinar los costos del arriendo del patio donde se realiza el secado de la madera, la depreciación de la estructura y el gasto de personal que incurre para los movimientos, ubicación y clasificación de la madera.



Figura 10. Patio de secado natural en caballetes. El Estudio, 2020

2. **Secado convencional en cámara:** Este es el método empleado por la empresa para garantizar que los productos finales no presenten los defectos asociados al contenido de humedad final que se mencionó anteriormente; la cámara de secado ofrece piezas al 12% de contenido de humedad en ciclos estimados de 4 días para piezas de un espesor en verde igual a 2,2 cm al ingresar a la cámara; la cantidad de material para alimentación de la caldera (retal y leña) en cada ciclo es de 8.000 kg aproximadamente. Aun cuando las dos cámaras pueden albergar 55 m^3, las experiencias de secado han sido volúmenes cercanos a los 27 m^3 de madera, lo que implica un sobrecosto en la producción. Este fenómeno se produce por la ocupación en volumen que generan los separadores o talizadores al interior de las cámaras de secado, que puede ser del 35 – 45 % de la capacidad total. Así mismo la madera de pino presenta contracciones volumétricas por perdida de humedad que están entre el 10 – 12 %.

   Teniendo en cuenta una pérdida por contracción de *P. patula* para el secado en horno o cámara de 11,26% (Herrera *et al.*, 2004) y las inversiones iniciales en la caldera y la construcción de la cámara aislada con fibra de vidrio, además de la mano de obra de 4 operarios encargados de acomodar la madera dentro de las cámaras y alimentar la caldera, se tiene que el costo de secado estimado por m3 es de $ 150.000 pesos.

6.2.2.5 Molduradora

La empresa utiliza una molduradora de modelo Gruppe Weining profimat 26 super, principalmente para realizar procesos de cepillado y desbastado (Ver figura 11). Está maquina cuenta con 5 ejes y una capacidad de corte máximo en anchos de 20 cm, además cuenta con un sistema de extracción de tipo Holly Wood.

Con respecto a los operarios, está máquina depende de dos operarios, el primero es el encargado de alimentar la máquina, y el segundo el encargado de recibir el material moldurado o cepillado.



Figura 11. Molduradora y sistema de extracción. El Estudio, 2020

6.2.3 Estructura Organizacional y Diagrama De Procesos

La estructura organizacional de la compañía se empezó a consolidar a parir del año 2019 con la estructuración de actividades de la planta de transformación. En el diagrama que se puede observar en la figura 12, se identifican 7 niveles jerárquicos que parten desde la presidencia, luego sigue la dirección general, a partir de allí se encuentran los jefes administrativos y de operaciones, para luego seguir con los coordinadores y supervisores de área, finalmente tenemos el personal operativo (Operarios y Auxiliares.). Dentro del organigrama se cuenta con personal de los 2 frentes de operación de la empresa.

Respecto al flujo de operaciones de la empresa, en la figura 12 se puede identificar todas las líneas de negocio de la compañía que parten del procesamiento o dimensionado de la madera verde, luego pasa a una clasificación de la madera por defectos naturales (Cantidad de nudos, tipo de nudos y proporción de médula encontrada); a partir de esta selección, la madera que tiene una menor calidad pasa a la elaboración de estibas o guacales y la madera de mejor calidad se taliza para ingresar a las cámaras de secado para posteriormente ser procesada en madera seca rústica , listones secos para base cama y madera seca moldurada. La descripción del proceso detallado se puede observar en la figura 13.

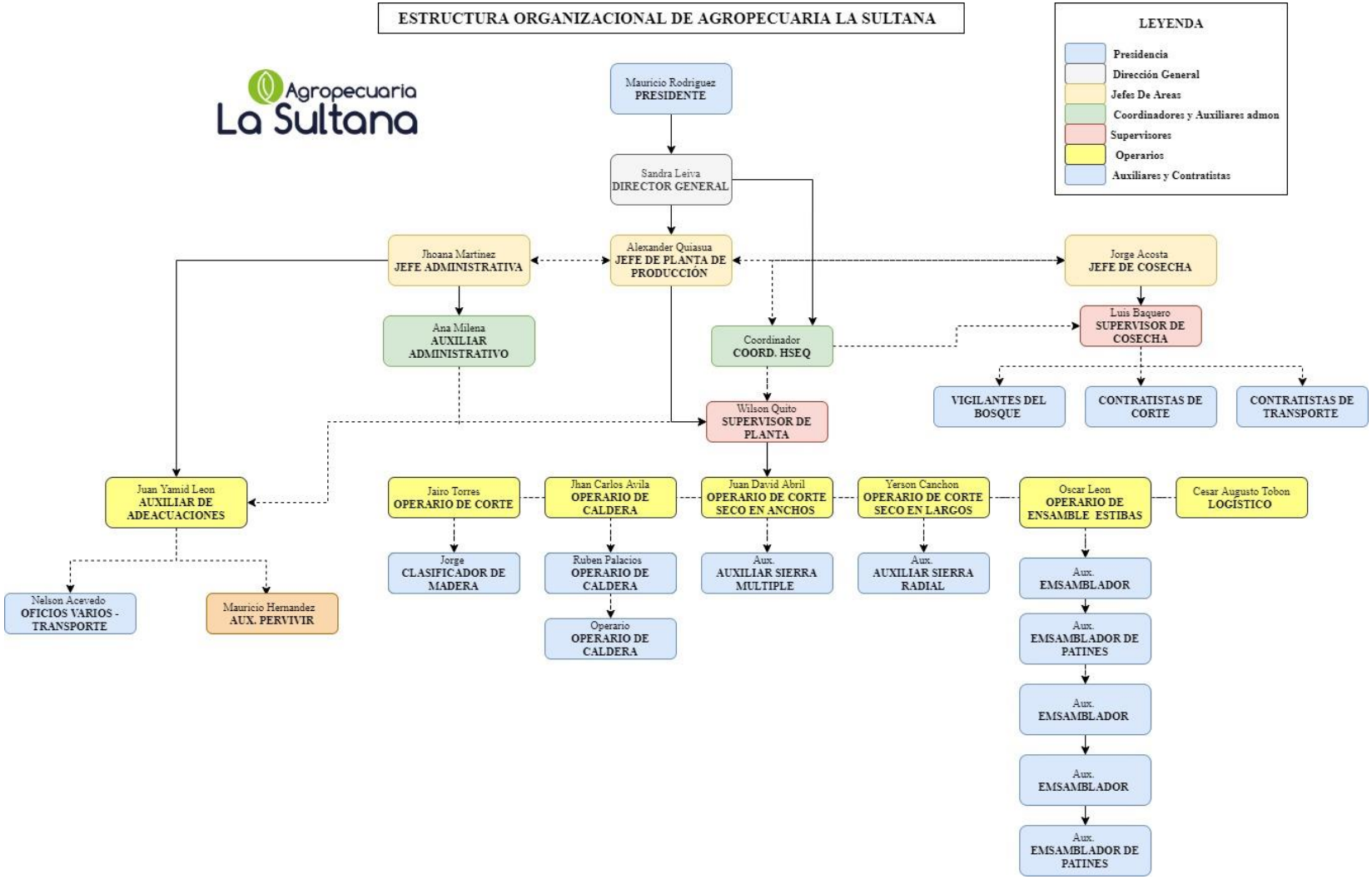


Figura 12. Estructura Organizacional De La Empresa AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S. El Estudio, 2020

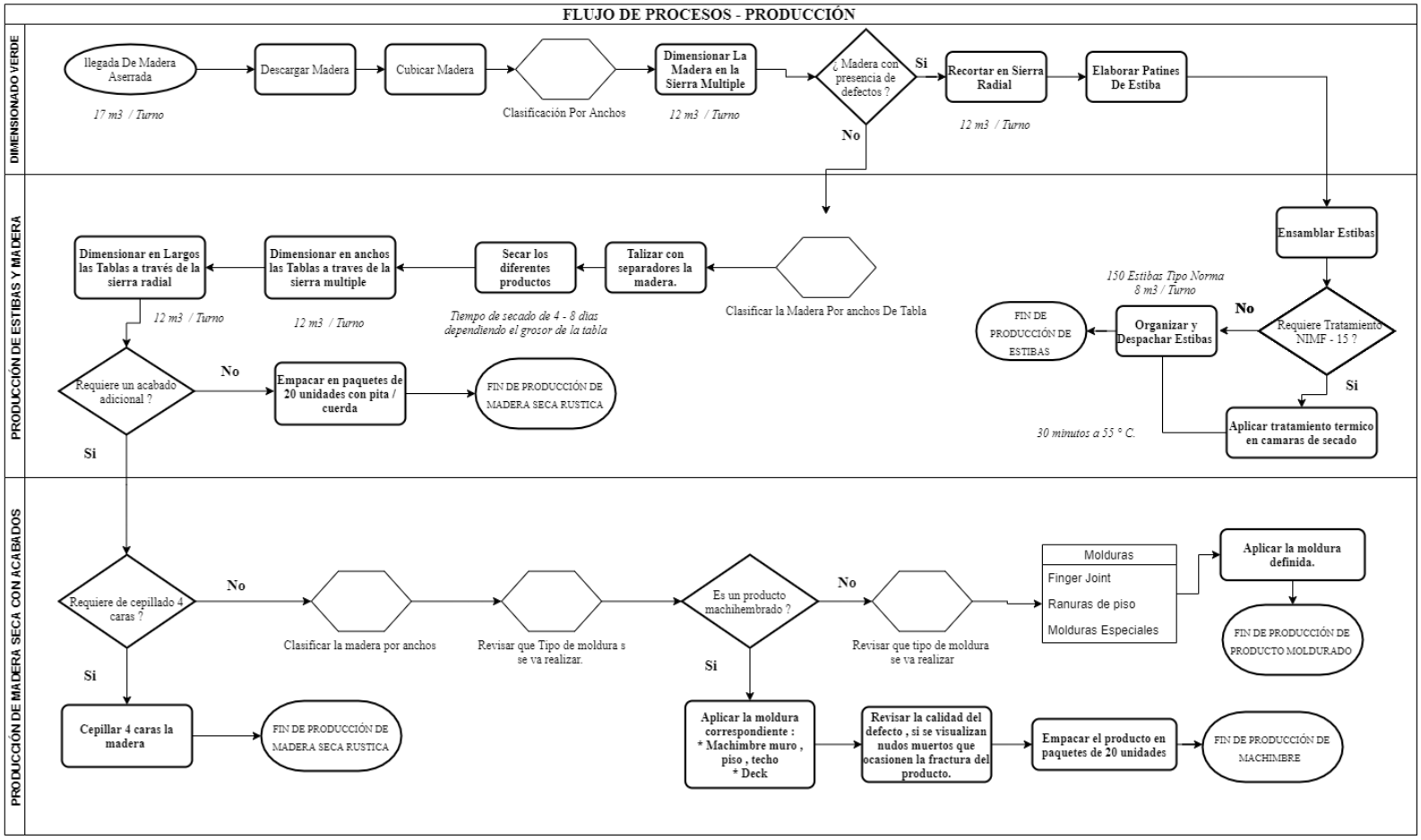


Figura 13. Flujo de Procesos de la planta de transformación de la empresa AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S. El Estudio, 2020

6.2.4 Distribución De Planta

Instalaciones

Tal como se observa en la figura 14 la industria cuenta con un área de 2.500 m2 con diversas instalaciones que cumplen múltiples funciones, entre las cuales se encuentran:

- *Zonas de oficinas*: Se encuentran las oficinas ejecutivas, oficinas de recursos humanos y salas de reuniones. cuenta con un área de **650 m2**
- *Zona de almacenamiento*: Almacenamiento de madera en verde y madera seca. cuenta con un área de **180 m2**
- *Cámaras de secado*: Dos cámaras de secado en donde se realiza el secado artificial de la madera. cuenta con un área de **90 m2**
- *Planta principal de transformación*: Se encuentra toda la maquinaria y zonas para el proceso de secado, almacenamiento, aserrío, ensamble, prensado, acabados, entre otros. Entre las principales máquinas se encuentran: Molduradora, Sierra múltiple, sierra radial, cepillo, sierra sin fin, Finger Joint, Reaserradora, ciclón, planeadora, prensa hidráulica, prensas manuales y sierra circular. cuenta con un área de **1250 m2**
- *Zona de secado natural*: Donde la madera se seca en caballetes bajo un techado en zinc. cuenta con un área de **150 m2**
- *Caldera*: Se encuentra una caldera de carbón, tanques de agua y residuos de madera y aserrín que son usados como endoenergético. cuenta con un área de **160 m2**
- *Estacionamiento*: En esta zona se realiza el cargue y descargue de la materia prima y los productos terminados. cuenta con un área de **300 m2**
- *Zona residencial*: Se encuentran las habitaciones y baños de los trabajadores. cuenta con un área de **240 m2**
- *Zona común*: Se encuentran la cocina, comedores y baños. cuenta con un área de **45m2**

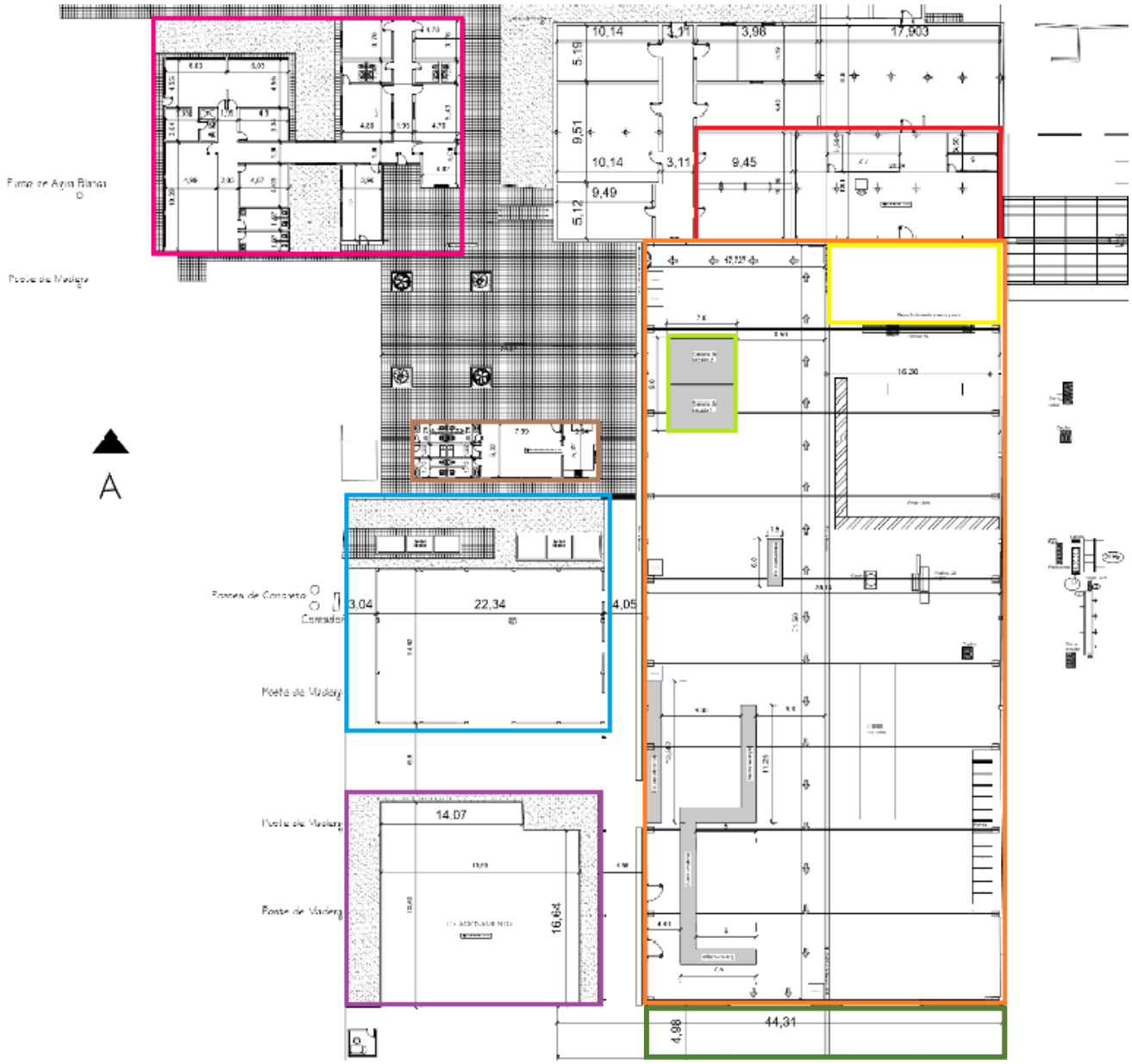


Figura 14. Principales Instalaciones De La Planta. El Estudio, 2020

6.2.5 Inversión De Activos

Para este proyecto en especial, la empresa ***ECOLOGIC S.A.S y AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S*** decidieron restaurar y poner en óptimas condiciones una bodega con un área estimada de 2.500 m2 ubicados al norte de la ciudad de Bogotá, que estaba deshabitada desde hace aproximadamente 15 años; por lo cual no contaba con la conexión de servicios públicos y se encontraba en abandono. Por ende, en el plan de inversiones se consideró la instalación de la acometida eléctrica de toda la planta. Para este ítem se destinó un rubro de

aproximadamente **650´000.000** millones de pesos, teniendo en cuenta que se debía iniciar el proyecto de cero, es decir desde el trámite de factibilidad, diseño y ejecución ante la empresa de energía de la ciudad de Bogotá. Se tuvo que realizar una serie de adecuaciones como la reparación del piso, la cubierta metálica, los muros, el canal central de la planta y el retiro de la cobertura vegetal de todas las zonas comunes. Para estas actividades se consideró una inversión total de **100´000.000** millones de pesos.

Los otros grupos de activos (Tangibles e Intangibles.) son indispensables para poder desarrollar la operación de transformación de madera. En la tabla 5 se puede observar el cuadro resumen de las inversiones, así como el consumo de energía requerido por parte de cada uno de los equipos.

Tabla 5.
Plan De Inversión De Activos
Fuente: El Estudio, 2020

PLAN DE INVERSION DE ACTIVOS - AGROPECUARIA LA SULTANA 2019						
ITEM	**PROCESO**	**EQUIPO**	**POTENCIA (HP)**	**CONSUMO (KVA)**		**VALOR**
Planta De Transformacion	Dimensionamiento Verde	Sierra Sin Fin Horizontal con cinta de 2´´	25	16,79	$	50.000.000
Planta De Transformacion	Secado	Caldera JCT 120 bhp - Tratamiento Fitosanitario Nimf 15	30	20,14	$	152.725.000
Planta De Transformacion	Secado	2 Secadoras Vulcan TC30V - Tratamiento Fitosanitario Nimf 15	25	16,79	$	140.000.000
Planta De Transformacion	Movimientos	Montacarga de 2,5 ton Komatsu	0	0	$	37.000.000
Planta De Transformacion	Dimensionamiento Seco	Sierra multiple SCM - 25 hp	25	16,79	$	35.000.000
Planta De Transformacion	Dimensionamiento Seco	Sierra radial hurtado hermanos 14 ´´ - 5 hp	5	3,36	$	7.000.000
Planta De Transformacion	Acabados	Cepillo de 2 caras - hurtado hermanos	15	10,07	$	10.500.000
Planta De Transformacion	Dimensionamiento Verde	Afilador de cintas de corte para sierra sin fin	3	2,01	$	12.500.000
Planta De Transformacion	Insumos	20 cintas de corte underlsmorst con tungsteno	0	0	$	2.700.000
Planta De Transformacion	Emsamble De Estibas	Compresor de 10 hp - tipo tornillo para linea neumatica - 4 pistolas de ensamble	10	6,71	$	12.000.000
Planta De Transformacion	Ensamble De Estibas	Linea neumatica de aire de 72 metros lineales , tuberia 1 ´´	0	0,00	$	4.320.000
Planta De Transformacion	Equipos Adicionales	Sistema colector de polvo - aserrin (sierra sin fin)	5	3,36	$	4.800.000
Planta De Transformacion	Movimientos	Gato hidraulico de palets para movimientos de paquete de madera	0	0,00	$	1.500.000
Planta De Transformacion	Ensamble De Estibas	4 Clavadoras pro pallet 70 Marca Senco para ensamble de estiba (2 parejas de armadores)	0	0,00	$	8.400.000
Planta De Transformacion	Ensamble De Estibas	2 Clavadoras pro pallet 70 Marca Senco para emsable de patines (2 personas)	0	0,00	$	4.200.000
Planta De Transformacion	Equipamiento	mesa de rodillos para transporte de madera para sierra radial de 6 metros	0	0,00	$	4.000.000
SUBTOTAL EQUIPOS			**143**	**96,01**	**$**	**486.645.000**
Infraestructura	Infraestructura	Inversion En adecuaciones electricas , 2 transformadores de 300 kva a 440 v y 220 v			$	650.000.000
Infraestructura	Infraestructura	Adecuaciones de infraestructura , obras civiles de la planta de transformacion			*$*	*100.000.000*
SUBTOTAL INFRAESTRUCTURA					**$**	**750.000.000**
Administrativos	Equipos	Computadores con licencia de office + Impresoras	5		$	11.200.000
Administrativos	Muebles y Enseres	Escritorios , muebles , archivadores , gabinetes			$	4.000.000
SUBTOTAL EQUIPAMIENTO ADMINISTRATIVO					**$**	**15.200.000**
Intangibles	Documentacion	Constitucion de la sociedad con un capital de 2´000.000.000 cop			$	4.800.000
Intangibles	Documentacion	Certificacion ICA - NIMF 15 Tratamiento termico			$	1.200.000
Intangibles	Investigacion	Estudio de mercadeo del sector y de los productos a fabricar			$	5.600.000
SUBTOTAL ACTIVOS INTANGIBLES					**$**	**11.600.000**
TOTAL DE ACTIVOS					**$**	**1.263.445.000**

6.2.6 Plan De Compras

Como se mencionó anteriormente, el grupo empresarial cuenta con un patrimonio forestal de 400 ha de *pino patula*, lo que permite contar un suministro de madera por un periodo de 8 años. En este caso la planta de transformación de Guaymaral hace parte de los clientes del proyecto de cosecha forestal del proyecto de Samacá, Boyacá. Esta es una ventaja importante, ya que permite la viabilidad al 100 % del proyecto, pues la gran mayoría de empresas de la zona que se dedican a la fabricación de productos de embalaje tienen que salir a buscar en el

mercado, madera de pino bajo condiciones no tan favorables, como precios altos y suministros parciales o temporales, debido a que estor proyectos no cuentan con áreas suficientes para mantenerse en el tiempo como proveedores constantes.

Teniendo en cuenta que la madera es el **80 %** de los insumos para la fabricación de pallets, los únicos insumos que se deben buscar en el mercado, son los clavos helicoidales *(2,5 ´´ marca Senco*) y en algunos casos el pegante (Carpincol *mr-60*).

Este proyecto se estructuró para la fabricación inicialmente de **5.000** estibas de 3 tipos de referencia, para lo cual se considera que se debe mantener el siguiente stock de cada una de los insumos principales:

Madera De Pino patula: el equipo con el que cuenta actualmente la empresa es una sierra sin fin horizontal para lo cual procesa troza o bloque de madera aserrada. Para la elaboración de las estibas con las características ya mencionadas, se debe garantizar un suministro mensual a partir del 3 mes de **192,44 m3 o 6.414 piezas** que se pueden transportar en 12 camiones doble troques, para un envió semanal de 3 viajes durante el primer año. Para el segundo año se contempla doblar la producción, por ende, se espera la llegada de 1 viaje diario de madera de pino patula desde Samacá hasta la planta de lunes a sábado.



Figura 15. Bloques Aserrados que ingresan a la planta, provenientes del bosque. El Estudio, 2020

Tornillería y Clavos: los clavos que más se ajustan para la fabricación de las diferentes estibas son los helicoidales de 2.5 ´´ de la marca Senco, la cual es la única en el país que fabrica en grandes volúmenes. Para poder elaborar las 5.000 estibas mensuales se debe contar con aproximadamente **700.000 clavos o 77,7 cajas**. Se debe tener en cuenta que este proveedor por compras superiores a las **80 cajas**, suministra *1 pallet pro-70 (clavadora.),* lo cual es un beneficio importante porque al finalizar el año la empresa va contar con **11** equipos adicionales para el desempeño de sus actividades.

6.2.7 Costos y Gastos Fijos

En los gastos operativos más conocidos como OPEX (Operational Expenditures) que se han establecido para el análisis del flujo de caja, se encuentran los gastos de personal, administrativos, comercialización, servicios públicos, contabilidad y auxilios de alimentación, que para el caso de la planta son los costos de alimentación del personal. Los gastos de energía de los equipos no se incluyeron, debido a que se consideran en el análisis de costo unitario por m3 para cada uno de los equipos, teniendo en cuenta que varían de acuerdo a las horas de uso. En la Tabla 6 se puede observar con detalle los costos y gastos fijos asociados al proyecto. La proporción varia del 50 al 100 % porque algunos funcionarios se desempeñan labores en otros centros de costos del proyecto como el de la cosecha forestal en el bosque de rabanal.

Tabla. 6
Costos y Gastos operativos mensuales para la fabricación de pallets.
Fuente: El Estudio, 2020

COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS MENSUALES						
Tipo de Gasto	**Detalle**	**Cant.**	**Proporción**	**Valor unitario ($)**	**Valor + Prestaciones ($)**	**Vlor total ($)**
Gastos de personal	Director General	1	50%	$ 5.000.000	$ 8.000.000	$ 4.000.000
Gastos de personal	HSQ	1	100%	$ 1.500.000	$ 2.400.000	$ 2.400.000
Gastos de personal	Jefe De Produccion	1	100%	$ 2.500.000	$ 4.000.000	$ 4.000.000
Gastos de personal	Director Administrativo	1	100%	$ 2.500.000	$ 4.000.000	$ 4.000.000
Gastos de personal	Auxiliar Administrativo	1	50%	$ 1.800.000	$ 2.880.000	$ 1.440.000
Gastos de personal	Supervisor De Planta	1	100%	$ 1.400.000	$ 2.240.000	$ 2.240.000
Gastos de personal	Sistema de recepcion y vigilancia en la planta	1	100%	$ 1.200.000	$ 1.920.000	$ 1.920.000
Gastos De Comercializacion	personal de ventas	1	50%	$ 1.200.000	$ 1.920.000	$ 960.000
Operativo	Sierra Sin Fin Horizontal	1	100%			$ 1.600.000
Operativo	Sierra Sin Fin Horizontal	2	100%			$ 3.200.000
Operativo	Sierra radial	2	100%			$ 3.200.000
Operativo	Logistico (movimientos de madera)	1	100%			$ 1.600.000
Operativo	Caldera - Camaras De Secado	3	100%			$ 4.800.000
Operativo	Ensamble De Estibas	3	100%			$ 4.800.000
Operativo	Ensamble De Estibas (2 cuadrilla)	3	100%			$ 4.800.000
Operativo	Logistico (movimientos de madera)	1	100%			$ 1.600.000
Operativo	Sierra Multiple	2	100%			$ 3.200.000
Operativo	Cepillo	2	100%			$ -
Operativo	Finger Joint	2	100%			$ -
Operativo	Prensa Rotativa	1	100%			$ -
Operativo	Lijadora Calibradora	2	100%			$ -
Comunicaciones	Telefonia	1	100%	$ 350.000	$ 350.000	$ 350.000
Servicios Publicos	Energia Administrativos	1	100%	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000
Servicios Publicos	Agua	1	50%	$ 250.000	$ 250.000	$ 125.000
Arriendo De La Planta	Arriendo mensual de 1250 m2	1	100%	$ 2.500.000	$ 2.500.000	$ 2.500.000
Gastos De Contabilidad		1	100%	$ 500.000	$ 500.000	$ 500.000
Auxilio de vivienda / Casino	soporte de alimentacion / auxilio de transporte del personal	16	100%	$ 381.146		$ 6.098.336
Gastos De Comercializacion	2 % al personal comercial	1				
Gastos De Comercializacion	Transporte del material					
Subtotal						**$ 59.833.336**

6.2.8 Análisis De Precios Unitarios

Para el análisis de precios unitarios se creó una matriz para cada una de las operaciones donde se evaluaba el costo de capital (*Depreciaciones y transporte*), mano de obra directa, costo de operación *(Energía, herramientas, consumibles, afilado de insumos de corte, mantenimiento preventivo, otros)*, y Mantenimiento general. Todos estos costos fueron analizados por hora, m3 (basado en rendimientos) y para los diferentes tipos de estibas. En la tabla 7 se puede observar una matriz de ejemplo para el equipo de sierra sin fin:

Tabla 7.
Matriz de análisis para cada una de las operaciones por hora.
Fuente: El Estudio, 2020.

	Descripción		Valor	Años		Valor Mes	h/mes		Valor Hora	%
Capital	Sierra Sin Fin Horizontal con cinta de 2´´	$	50.000.000	10,00	$	416.667	198	$	2.104	88%
	Flete	$	1.800.000	10,00	$	15.000	198	$	76	3%
	Sistema colector de polvo - aserrin (sierr	$	4.800.000	10,00	$	40.000	198	$	202	8%
		$	-	0,01	$	-	198	$	-	0%
	Costo de Capital	**$**	**56.600.000**		**$**	**471.667**		**$**	**2.382**	**8%**

	Descripción		Valor	Factor		Valor Mes	h/mes		Valor Hora	%
Mano de Obra	Operario Nivel 1	$	1.000.000	1,60	$	1.600.000	198	$	8.081	36%
	Operario Nivel 2 (2)	$	1.755.606	1,60	$	2.808.970	198	$	14.187	64%
					$	-	198	$	-	0%
	Costo de Mano de Obra	**$**	**2.755.606**		**$**	**4.408.970**		**$**	**22.268**	**71%**

	Descripción		Valor Unitario	Unidad	Cantidad	h		Valor Hora	%
Operación	**Energía Aserradero**	$	419	KVA	16,8	1	$	7.033	46%
	Energia Sistema De Colector	$	419	kw	3,4	1	$	1.407	
	Herramientas								
		$	-	Und	1	1	$	-	0%
		$	-	Und	0	1	$	-	0%
		$	-	Und	0	1	$	-	0%
		$	-	Und	0	1	$	-	0%
	Consumibles								
	Aceite de lubricantes (valvulina)	$	30.000	gl	1,5	2.112	$	21	0%
		$	-	Und	0	1	$	-	0%
		$	-	Und	0	1	$	-	0%
		$	-	Und	0	1	$	-	0%
		$	-	Und	0	1	$	-	0%
		$	-	Und	0	1	$	-	0%
		$	-	Und	0	1	$	-	0%
		$	-	Und	0	1	$	-	0%
	Discos-Afilado								
	Personal Afilado	$	15.000	Und	4	9	$	6.667	44%
		$	-	Und	0	1	$	-	0%
	Otros								
	Mantenimiento preventivo	$	20.000	Un	1	120	$	167	1%
	Costo de Operación				**$**	**3.028.239**		**$**	**15.294**	**49%**

	Descripción		Valor Unitario	Unidad	Cantidad	h		Valor Hora	%
Mantenimiento	Manometros de presion	$	80.000	Global	3	280	$	857	51%
	Contactores electricos	$	187.000	Global	1	840	$	223	13%
	Rodamientos de guia cintas	$	80.000	Global	2	420	$	381	23%
	Juego de guia cintas	$	350.000	Global	1	1.680	$	208	12%
	<Item 10	$	-	n.a.	0	1	$	-	0%
	<Item 11	$	-	n.a.	0	1	$	-	0%
	Costo de Mantenimiento y Reparación				**$**	**330.471**		**$**	**1.669**	**5%**

Como se puede observar en la matriz, allí se analizan todos los costos unitarios asociados a la operación y se contemplan unos porcentajes mensuales para ítems como mantenimientos predictivos y correctivos. A cada valor se le asigna un porcentaje para determinar su incidencia en el costo final por m3. En la tabla 9, se puede observar el resumen de los costos asociados a la operación de dimensionamiento verde por la sierra sin fin. Para efectos del modelamiento del flujo de caja se procesó la información con los costos de procesamiento por m3, debido a que es el valor más fiable y global de la operación. En la tabla 8, se encuentran otras estibas que no fueron tenidas en cuenta en el proyecto, pero si desarrolladas durante la pasantía.

Tabla 8.
Resumen de costos por hora, m3 y tipo de producto para el proceso de dimensionamiento verde con el equipo sierra sin fin.
Fuente: El Estudio, 2020

Unidad: Sierra Sin Fin Horizontal con cinta de 2´´
Operación: Aserrado de los Bloques aserrados
Codigo:

Ubicación: Guaymaral





Tarifa por Hora (incluye todos los costos)				
Capital		$	2.382	8%
Mano de Obra		$	22.268	71%
Operación		$	15.294	49%
Mantenimiento		$	1.669	5%
Subtotal Por Hora		**$**	**41.613**	133%
Subtotal Por M3		**$**	**31.210**	
Administración	0%	$	-	0%
Costo/Hr		**$**	**41.613**	133%
Costo/m3		**$**	**31.210**	100%
Costo / Estiba Tipo Norma		**$**	**1.631**	
Costo / Estiba Tipo Bananera Peldar		**$**	**1.776**	
Costo / Estiba Tipo Alpina		**$**	**1.709**	
Costo / Estiba Tipo Crown Colombiana		**$**	**1.356**	
Costo / Estiba Tipo Koba D1 (1 * 0,60)		**$**	**775**	
Costo / Estiba Tipo Koba D1 (1 * 0,60)		**$**	**1.128**	
Costo Diario	9,00	**$**	**374.517**	
Costo Mensual	198	**$**	**8.239.374**	

Como resultado de la pasantía se pudo determinar los costos unitarios para cada una de las operaciones, las cuales pueden ser resumidas en la Tabla 9:

Tabla 9.
Resumen de costos m3 para cada una de las operaciones para la fabricación pallets.
Fuente: El Estudio, 2020

Costo Unitario ($ / m3) De Cada Una De Las Operaciones		
Operación		**Valor ($ / m3)**
Materia Prima ($ / m3)	**$**	**462.000**
Planta De Transformacion	**$**	**-**
Dimensionado Madera Verde	$	31.210
Secado Madera Verde (Caldera) / Estibas	$	10.048
Secado Madera Verde (Cuartos) / Estibas	$	3.343
Dimensionado Largo	$	21.348
Ensamblado De Estibas	$	73.813
Marcacion y Cargue De Madera	$	-
Secado Madera Verde (Caldera) / 12 % CH	$	73.037
Secado Madera Verde (Cuartos) / 12 % CH	$	31.124
Dimensionado Seco En Anchos	$	59.526
Dimensionado Seco En Largos	$	21.348

6.3 EVALUACION FINANCIERA

6.3.1 Proyección De Ventas

La empresa consideró para el proyecto una vida útil de 8 años aproximadamente. iniciando en el año 2019. Solo se considera este periodo porque es el tiempo estimado para desarrollar toda la cosecha forestal del bosque plantado de Samacá, Boyacá y que debido a sus condiciones Eco-fisiográficas presenta restricciones de uso del suelo. Dada estas condiciones se contempla para el desarrollo del proyecto las siguientes proyecciones de ventas: para el primer año se requieren 1.836 m3 de madera en bruto y a partir del segundo año 4.198 m3.

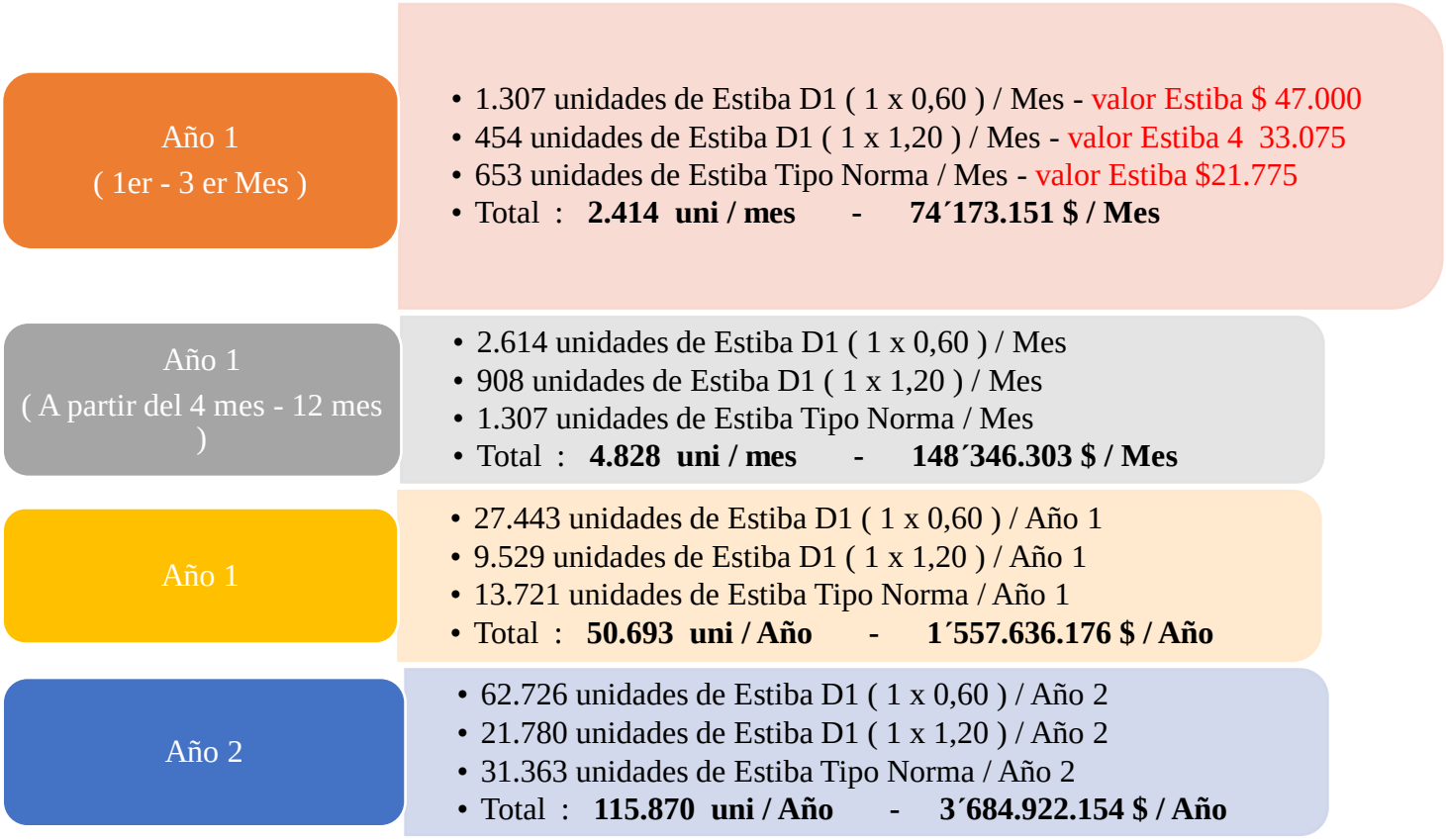


Figura 16. Proyección de Ventas en unidades y pesos para el flujo de caja. El Estudio, 2020

Como se puede observar en la figura 16, aparecen las cantidades y valores estimados para cada uno de las referencias comerciales. Para el primer año se identificaron 2 periodos de tiempo; el primer trimestre y el resto del año, esta diferenciación se tuvo en cuenta considerando lo difícil que es arrancar un proyecto de esta envergadura, por ende, para los tres primeros meses se tuvo una restricción del *25 %* de la capacidad de producción de la planta ***(9.656 estibas / 384,88 m3)***, lo que significa que la producción mensual para este periodo es de **2.414 Estibas o 96,22 m3.** A partir del 4 mes de producción, se superan varias de la incidencias y restricciones que se presentan al inicio y se logra aumentar la capacidad de producción a un *50 %* de la total, lo que considera una cifra de **4.828 Estibas / 192,44 m3**,

y así se mantiene hasta finalizar el año para completar **50.693 unidades** de estibas, aproximadamente **2.020 m3** de madera procesadas y un reporte de ventas de $ **1´557.636.176** (Mil quinientos cincuenta y siete millones , seiscientos treinta y seis mil , ciento setenta y seis pesos.). A partir del segundo y hasta el octavo año, la producción llega al 100 % de la capacidad de la planta (**115.870 Estibas / Año o 4.618 m3)**, lo que reporta un ingreso en ventas de **3´684.922.154** (Tres Mil seiscientos ochenta y cuatro millones, Novecientos veintidós mil, ciento cincuenta y cuatro pesos.) por año.

6.3.2 Proyección De Estado De Resultados

Para poder realizar un análisis financiero del plan de la empresa, se debe tener en cuenta una proyección del estado de resultados, el cual permite confrontar los ingresos y costos más gastos establecidos en el presupuesto operativo de la empresa. A continuación, en la tabla 10, se presenta en detalle el estado de resultados para los 4 primeros meses del año y el resto de ese mismo año 2019.

Tabla 10.
Estado De Resultados De Los 2 Periodos De Tiempo (2019).
Fuente: El Estudio, 2020.

ESTADO DE RESULTADOS						
ITEM	**Unidades**	**Mes 1**	**Mes 2**	**Mes 3**	**Mes 4**	**AÑO 2019**
(+) Ventas En unidaes	Estibas D1 (1 x 0,60)	1.307	1.307	1.307	2.614	27.443
	Estibas D1 (1 x 1,20)	454	454	454	908	9.529
	Estibas Tipo Norma	653	653	653	1.307	13.721
(+) Ventas En Pesos	$ D1 (1 x 0,60)	$ 28.455.570	$ 28.455.570	$ 28.455.570	$ 56.911.140	$ 597.566.970
	$ D1 (1 x 1,20)	$ 15.007.781	$ 15.007.781	$ 15.007.781	$ 30.015.563	$ 315.163.406
	$ Tipo Norma	$ 30.709.800	$ 30.709.800	$ 30.709.800	$ 61.419.600	$ 644.905.800
	Totales	$ 74.173.151	$ 74.173.151	$ 74.173.151	$ 148.346.303	$ 1.557.636.176
(-) Costos De Produccion	$/mes	$ 49.800.646	$ 49.800.646	$ 49.800.646	$ 99.601.293	$ 1.045.813.573
	$/m3	$ 600.153	$ 600.153	$ 600.153	$ 600.153	$ 600.153
(-) Gastos De Administracion	$/mes	$ 32.107.336	$ 32.107.336	$ 32.107.336	$ 32.107.336	$ 385.288.032
	$/m3	$ 386.929	$ 386.929	$ 386.929	$ 193.465	$ 221.102
(-) Gastos De Comercializacion	$/mes	$ 4.533.652	$ 4.533.652	$ 4.533.652	$ 8.107.304	$ 76.006.694
	$/m3	$ 54.636	$ 54.636	$ 54.636	$ 48.851	$ 43.617
Total Costos + Gastos	**$/mes**	$ 86.441.634	$ 86.441.634	$ 86.441.634	$ 139.815.933	$ 1.507.108.299
	$/m3	$ 1.041.718	$ 1.041.718	$ 1.041.718	$ 842.469	$ 864.873
(=) Utilidad Operativa	**$**	-$ 12.268.483	-$ 12.268.483	-$ 12.268.483	$ 8.530.370	$ 50.527.877
	$/m3	-$ 147.849	-$ 147.849	-$ 147.849	$ 51.400	$ 28.996
	%	-14,19%	-14,19%	-14,19%	6,10%	3,24%
EBITDA		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	$ 59.121.731
(-) Intereses	**10%**	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 39.729.989
(-) Impuesto De Renta	**34%**	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 3.671.282
(=) Utilidad Neta	**$**	$ 3.002.992	$ 3.002.992	$ 3.002.992	$ 6.005.985	$ 7.126.606
	%	4,05%	4,05%	4,05%	4,05%	0,46%
Utilidad Neta Acumulada	**$**	$ 3.343	$ 3.343	$ 3.343	$ 3.343	$ 7.126.606

Como se puede observar en el estado de resultados, a parte de los ingresos y costos más gastos generados por la operación, se considera una utilidad operativa y neta que se diferencian una de la otra por evaluar los interés e impuestos a causa de los pasivos de la empresa. Los porcentajes establecidos en el flujo se ajustan a los establecidos por la banca colombiana y la dirección de impuestos y aduanas nacionales (DIAN).

En la tabla 11 se establece el estado de resultados para todos los años que componen el ciclo de vida del proyecto, por ende, se puede apreciar con mayor claridad los impuestos, intereses y utilidades.

Tabla 11.
Estado De Resultados Para El Ciclo De Vida Del Proyecto.
Fuente: El Estudio, 2020

ESTADO DE RESULTADOS									
ITEM	**Unidades**	**AÑO 2019**	**AÑO 2020**	**AÑO 2021**	**AÑO 2022**	**AÑO 2023**	**AÑO 2024**	**AÑO 2025**	**AÑO 2026**
(+) Ventas En unidaes	Estibas D1 (1 x 0,60)	27.443	62.726	62.726	62.726	62.726	62.726	62.726	62.726
	Estibas D1 (1 x 1,20)	9.529	21.780	21.780	21.780	21.780	21.780	21.780	21.780
	Estibas Tipo Norma	13.721	31.363	31.363	31.363	31.363	31.363	31.363	31.363
(+) Ventas En Pesos	$ D1 (1 x 0,60)	$ 597.566.970	$ 1.413.672.718	$ 1.463.151.263	$ 1.514.361.557	$ 1.567.364.211	$ 1.622.221.959	$ 1.678.999.727	$ 1.737.764.718
	$ D1 (1 x 1,20)	$ 315.163.406	$ 745.586.573	$ 771.682.103	$ 798.690.976	$ 826.645.160	$ 855.577.741	$ 885.522.962	$ 916.516.265
	$ Tipo Norma	$ 644.905.800	$ 1.525.662.864	$ 1.579.061.064	$ 1.634.328.201	$ 1.691.529.689	$ 1.750.733.228	$ 1.812.008.891	$ 1.875.429.202
	Totales	$ 1.557.636.176	3.684.922.154	3.813.894.429	3.947.380.735	4.085.539.060	4.228.532.927	4.376.531.580	4.529.710.185
(-) Costos De Produccion	$/mes	$ 1.045.813.573	$ 2.474.096.111	$ 2.560.689.475	$ 2.650.313.606	$ 2.743.074.583	$ 2.839.082.193	$ 2.938.450.070	$ 3.041.295.822
	$/m3	$ 600.153	$ 621.159	$ 642.899	$ 665.401	$ 688.690	$ 712.794	$ 737.742	$ 763.563
(-) Gastos De Administracion	$/mes	$ 385.288.032	$ 398.773.113	$ 412.730.172	$ 427.175.728	$ 442.126.879	$ 457.601.319	$ 473.617.366	$ 490.193.973
	$/m3	$ 221.102	$ 100.118	$ 103.622	$ 107.249	$ 111.003	$ 114.888	$ 118.909	$ 123.071
(-) Gastos De Comercializacion	$/mes	$ 76.006.694	$ 174.987.518	$ 177.566.964	$ 180.236.690	$ 182.999.856	$ 185.859.734	$ 188.819.707	$ 191.883.279
	$/m3	$ 43.617	$ 43.933	$ 44.581	$ 45.251	$ 45.945	$ 46.663	$ 47.406	$ 48.175
Total Costos + Gastos	**$/mes**	$ 1.507.108.299	$ 3.047.856.742	$ 3.150.986.610	$ 3.257.726.024	$ 3.368.201.317	$ 3.482.543.246	$ 3.600.887.142	$ 3.723.373.074
	$/m3	$ 864.873	$ 765.210	$ 791.102	$ 817.901	$ 845.637	$ 874.345	$ 904.057	$ 934.808
(=) Utilidad Operativa	**$**	$ 50.527.877	$ 637.065.412	$ 662.907.819	$ 689.654.710	$ 717.337.743	$ 745.989.681	$ 775.644.438	$ 806.337.111
	$/m3	$ 28.996	$ 159.945	$ 166.433	$ 173.148	$ 180.098	$ 187.292	$ 194.737	$ 202.443
	%	3,24%	17,29%	17,38%	17,47%	17,56%	17,64%	17,72%	17,80%
EBITDA		$ 59.121.731	$ 673.091.662	$ 698.934.069	$ 725.680.960	$ 753.363.993	$ 782.015.931	$ 811.670.688	$ 842.363.361
(-) Intereses	10%	$ 39.729.989	$ 56.748.277	$ 57.780.055	$ 58.847.946	$ 59.953.212	$ 61.097.163	$ 62.281.153	$ 63.506.581
(-) Impuesto De Renta	34%	$ 3.671.282	$ 197.307.826	$ 205.743.440	$ 214.474.300	$ 223.510.740	$ 232.863.456	$ 242.543.517	$ 252.562.380
(=) Utilidad Neta	**$**	$ 7.126.606	$ 383.009.309	$ 399.384.324	$ 416.332.465	$ 433.873.790	$ 452.029.062	$ 470.819.768	$ 490.268.149
	%	0,46%	10,39%	10,47%	10,55%	10,62%	10,69%	10,76%	10,82%
Utilidad Neta Acumulada	**$**	$ 7.126.606	$ 390.135.915	$ 789.520.239	$ 1.205.852.703	$ 1.639.726.493	$ 2.091.755.555	$ 2.562.575.323	$ 3.052.843.473

6.3.3 Proyección Balance General

Para realizar la valoración de la empresa AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S inicialmente se proyecta el comportamiento histórico de los componentes del activo total, pasivo total y patrimonio, para determinar cuál ha sido su evolución en el periodo comprendido entre el 2019 y el 2026, con el fin de establecer la posible tendencia en los próximos ocho años. Por lo anterior, en la Tabla 12, las cifras de activos proyectadas para los años 2020 a 2026 se determinan tomando como base el valor del último año.

Tabla 12.
Balance general del proyecto.
Fuente: El Estudio, 2020.

BALANCE									
ITEM	Unidades	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026
Activo Corriente									
Caja y Bancos	$ 100.000.000	$ 100.000.000	$ 100.000.000	$ 100.000.000	$ 100.000.000	$ 100.000.000	$ 100.000.000	$ 100.000.000	$ 100.000.000
Cuentas Por Cobrar	20%	$ 311.527.235	$ 736.984.431	$ 762.778.886	$ 789.476.147	$ 817.107.812	$ 845.706.585	$ 875.306.316	$ 905.942.037
Inventarios	20%	$ 311.527.235	$ 736.984.431	$ 762.778.886	$ 789.476.147	$ 817.107.812	$ 845.706.585	$ 875.306.316	$ 905.942.037
Total Activos Corrientes		**$ 723.054.471**	**$ 1.573.968.862**	**$ 1.625.557.772**	**$ 1.678.952.294**	**$ 1.734.215.624**	**$ 1.791.413.171**	**$ 1.850.612.632**	**$ 1.911.884.074**
Activo No Corriente									
Planta Propiedades y Equipo		$ 1.263.445.000	$ 1.313.445.000	$ 1.363.445.000	$ 1.413.445.000	$ 1.463.445.000	$ 1.513.445.000	$ 1.563.445.000	$ 1.613.445.000
(-) Depreciacion Acumulada		$ -	-$ 50.000.000	-$ 100.000.000	-$ 150.000.000	-$ 200.000.000	-$ 250.000.000	-$ 300.000.000	-$ 350.000.000
Total Activo No Corriente		**$ 1.263.445.000**	**$ 1.263.445.000**	**$ 1.263.445.000**	**$ 1.263.445.000**	**$ 1.263.445.000**	**$ 1.263.445.000**	**$ 1.263.445.000**	**$ 1.263.445.000**
TOTAL ACTIVO		**$ 1.986.499.471**	**$ 2.837.413.862**	**$ 2.889.002.772**	**$ 2.942.397.294**	**$ 2.997.660.624**	**$ 3.054.858.171**	**$ 3.114.057.632**	**$ 3.175.329.074**
Pasivo	**20%**	**$ 397.299.894**	**$ 567.482.772**	**$ 577.800.554**	**$ 588.479.459**	**$ 599.532.125**	**$ 610.971.634**	**$ 622.811.526**	**$ 635.065.815**
Patrimonio Neto	**80%**	**$ 1.589.199.576**	**$ 2.269.931.089**	**$ 2.311.202.217**	**$ 2.353.917.835**	**$ 2.398.128.499**	**$ 2.443.886.537**	**$ 2.491.246.106**	**$ 2.540.263.259**
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO NETO		**$ 1.986.499.471**	**$ 2.837.413.862**	**$ 2.889.002.772**	**$ 2.942.397.294**	**$ 2.997.660.624**	**$ 3.054.858.171**	**$ 3.114.057.632**	**$ 3.175.329.074**

Para la proyección de los activos corrientes se considera un saldo en caja y bancos de $ **100´000.000** (Cien millones de pesos), un **20 %** del valor de las ventas de cada año por cuentas por cobrar y un **20 %** de la producción total de estibas se mantiene como inventario al finalizar el año y por ende es catalogado como un activo corriente. Para los no corrientes se considera el CAPEX (Capital Expenditure) y una depreciación acumulada que para el ejercicio es de 50´000.000 (Cincuenta millones de pesos) anuales. Para evaluar el patrimonio neto, se contempló un 20 % (Pasivo) de financiamiento y un 80 % de inversión (Patrimonio neto) por parte de los accionistas de la empresa sobre el total de Activos.

6.3.4 Valoración Del Proyecto Por Diferentes Métodos

Para el análisis de valoración del proyecto, se puede considerar la valoración por flujos descontados y del EVA, en la cual se pueden identificar muchas variables que inciden en el éxito del proyecto. Para la valoración de la empresa se consideran las siguientes variables generadoras de valor:

a.) Capital: el total de activos para cada uno de los años, reflejado en el balance general.
b.) Nopat (Net operating profit after taxes): se refiere al beneficio operativo después de los impuestos.

c.) Inversión Neta: la diferencia entre el capital próximo y el actual.
d.) Roic (Return On Invested Capital): Hace referencia a la tasa de retorno sobre el capital invertido.
e.) Eva (Valor Económico Agregado): utilidad que produce el negocio por la utilización de la inversión de capital

En la tabla 13 se encuentran los resultados obtenidos por la valoración de flujos descontados.

Tabla 13.
Valoración Del Proyecto Por Flujos Descontados.
Fuente: El Estudio, 2020

VALORACION POR FLUJOS DESCONTADOS									
ITEM	**Unidades**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Capital		$ 1.986.499.471	$ 2.837.413.862	$ 2.889.002.772	$ 2.942.397.294	$ 2.997.660.624	$ 3.054.858.171	$ 3.114.057.632	$ 3.175.329.074
NOPAT = Ganancia Operativa * (1 - t)		$ 33.348.399	$ 420.463.172	$ 437.519.161	$ 455.172.109	$ 473.442.910	$ 492.353.190	$ 511.925.329	$ 532.182.493
INVERSION NETA = Cap Proximo - Cap		**$ 850.914.391**	**$ 51.588.910**	**$ 53.394.522**	**$ 55.263.330**	**$ 57.197.547**	**$ 59.199.461**	**$ 61.271.442**	**$ -**
FREE CASH FLOW = NOPAT - Inversion		-$ 817.565.992	$ 368.874.262	$ 384.124.639	$ 399.908.779	$ 416.245.363	$ 433.153.729	$ 450.653.887	$ 532.182.493
Factor De Descuento	**12%**	0,89	0,80	0,71	0,64	0,57	0,51	0,45	3,77
TIR Del Proyecto		**45%**							
Valor Presente Neto		**$ 1.082.017.136**							

Según Damodaran (2006), el método de flujos de caja descontados es la metodología más empleada ya que permite incluir el riesgo en la tasa de descuento. El método de valoración por flujo de caja descontado es un método dinámico, por medio del cual se determina el valor de la empresa a partir de la capacidad de generar tesorería, es decir flujos de efectivo (cash flows) (Bertran, 2015). A diferencia del método basado en el balance, como lo menciona Bertran (2015), el cual: "No tiene en cuenta la posible evolución futura de la empresa, el valor temporal del dinero, ni otros factores que también le afectan como pueden ser: la situación del sector, problemas de recursos humanos, de organización, contratos, etc."

En este método se deben estimar los flujos de caja que se esperan en el futuro, de acuerdo con el giro ordinario del negocio; para ello se deben estimar los ingresos, egresos, inversión en activos, nivel de endeudamiento y se calcula el Flujo de Caja Libre, el cual es descontado empleando una tasa de descuento para determinar el valor de la empresa.

De acuerdo con lo anterior, para la valoración de la empresa AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S se toma como referencia el último año de proyección y el costo promedio ponderado de capital WACC (Weighted Average Cost of Capital) de 12 %. Se emplea el método de Flujo de Caja Libre, se calcula el valor operativo de la empresa con el objetivo de estimar el valor total.

Como resultado de la valoración por Flujo de caja descontado se determina que el valor total presente neto es de **1´082.017.136** (Mil ochenta y dos millones diecisiete mil ciento treinta y

seis pesos.)., considerando una tasa de interés de oportunidad de la Empresa de 12%. Es decir, que el proyecto devuelve la inversión inicial, el costo del capital (12%) y deja una prima de aproximadamente mil millones de pesos.

El EVA consiste en determinar la utilidad que produce el negocio por la utilización de la inversión de capital y expresar el flujo en función de la rentabilidad de la inversión de capital. Pero el objetivo está orientado a determinar los resultados de la situación real. Esta es una herramienta útil para medir la gestión de los directivos y de las unidades de negocio. Para la determinación del EVA se hace necesario mezclar tanta información contable como utilidad, y el valor contable de las acciones y de la deuda con un parámetro del mercado denominado costo de capital promedio ponderado (CPPC) (Betancur, 2010). Para concluir, el EVA, según Betancur (2010), sirve para verificar la manera como se están logrando las expectativas formuladas con base en la utilidad económica. Esta metodología permite identificar si las decisiones de inversión, financiación y distribución de utilidad han o no contribuido a la generación de valor para la entidad. La ecuación para determinar el EVA es:

$$\mathbf{EVA = Capital\ Invertido \times (Roic - WACC)}$$

Es el retorno que deja la operación del negocio y el costo de los recursos en que se debió incurrir para la misma operación, multiplicado por el capital que se ha invertido durante un periodo determinado.

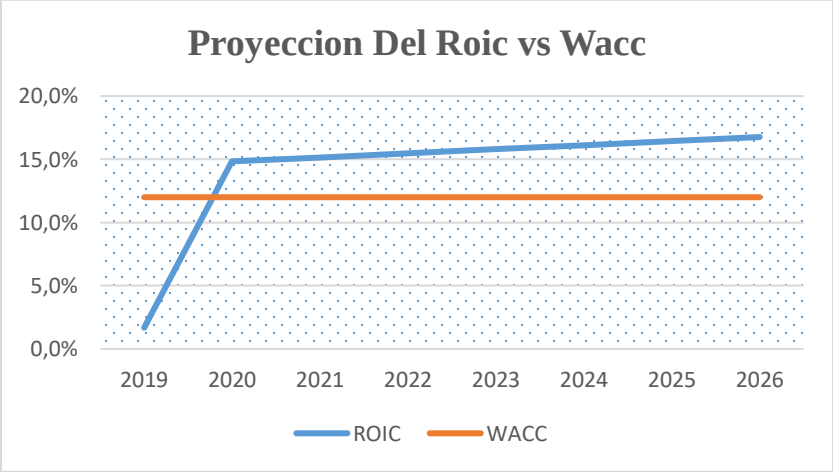
Tabla 14.
Valoración del proyecto por EVA.
Fuente: El Estudio, 2020

VALORACION POR EVA									
ITEM	**Unidades**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Capital		$ 1.986.499.471	$ 2.837.413.862	$ 2.889.002.772	$ 2.942.397.294	$ 2.997.660.624	$ 3.054.858.171	$ 3.114.057.632	$ 3.175.329.074
NOPAT = Ganancia Operativa * (1 - t)		$ 33.348.399	$ 420.463.172	$ 437.519.161	$ 455.172.109	$ 473.442.910	$ 492.353.190	$ 511.925.329	$ 532.182.493
ROIC = NOPAT / CAPITAL		**1,7%**	**14,8%**	**15,1%**	**15,5%**	**15,8%**	**16,1%**	**16,4%**	**16,8%**
WACC		**12%**	**12%**	**12%**	**12%**	**12%**	**12%**	**12%**	**12%**
EVA = CAPITAL * (ROIC - WACC)		-$ 205.031.538	$ 79.973.509	$ 90.838.828	$ 102.084.434	$ 113.723.635	$ 125.770.209	$ 138.238.413	$ 151.143.004
Factor De Descuento	**12%**	0,89	0,80	0,71	0,64	0,57	0,51	0,45	3,77
Valor Presente Del EVA de cada año		-$ 183.063.873	$ 63.754.391	$ 64.657.283	$ 64.876.503	$ 64.529.845	$ 63.719.102	$ 62.532.038	$ 569.745.162
Valor Economico Agregado		**$ 770.750.451**							

6.3.5 Viabilidad Financiera

Luego de la presentación del estado de resultados, el balance y la valoración del proyecto. Se puede hablar de las bondades de constituir una empresa enfocada en la elaboración de Pallets bajo las condiciones establecidas en este proyecto, específicamente para la empresa AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S, como la disponibilidad del recurso principal para la elaboración de estibas (Madera), que constituye el **80 %** del total de costos de la operación y sobre todo el musculo financiero para realizar una inversión tan alta en infraestructura, equipos y herramientas como la que se tiene contemplada **($ 1´263.445.000).** así como contar con la bodega, ya que solo se consideraron los costos de adecuación y de puesta en funcionamiento, pero no el costo del inmueble como tal.

Como se mencionó anteriormente, el costo de capital promedio ponderado o WACC, se consideró a partir de las inversiones que se encuentran en marcha por parte de la compañía, donde estas se encuentran en un rango entre el **10 – 15 %**, por ende, el 12 % es un factor coherente y que se ajusta al tipo de inversiones asociadas a la empresa. Si comparamos el WACC con el ROIC, el cual nos hace referencia a la tasa de retorno sobre el capital invertido, podemos analizar que el único año donde se podría decir que no se está generando valor es el primero, por las costosas condiciones de establecimiento que se le establecen al proyecto, dentro de ellas el crecimiento paulatino de la producción de la planta. A partir del segundo año se puede observar el aumento progresivamente de la rentabilidad del capital hasta llegar a un **16,8 %** en el último año, como se observa en la gráfica 2.



Gráfica 3. Proyección del Roic vs Wacc. El Estudio, 2020

TIR, La tasa de interna de rentabilidad que arroja el proyecto es del 45 %. Esta tasa de rentabilidad es considerada alta, considerando una Tasa de interés de oportunidad de la Empresa del 12%, y es aceptada dentro de este proyecto, ya que este plan presenta nuevas propuestas para el sector y tiene un mercado objetivo.

Para terminar con la exposición y análisis de la situación financiera del Proyecto, se puede ver que, desde la perspectiva financiera, el proyecto es viable y tiene ventajas considerables respecto a la competencia, como la solidez del grupo empresarial, la presencia en toda la cadena de producción de madera, el reconocimiento de la marca en el sector y el poder adquisitivo o económico para el crecimiento y desarrollo sostenible de la empresa.

7. RECOMENDACIONES Y ESTRATEGIAS DE GENERACIÓN DE VALOR

Con el fin de lograr que la empresa AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S siga con una tendencia positiva se realizan algunas sugerencias que le permitirán a la compañía generar valor en los próximos años:

a.) Mantener una utilidad operacional y neta por encima del 17 % - 10 % respectivamente, con el fin de cubrir los costos y gastos de la operación y poder cumplir con las obligaciones financieras.

b.) Revisar las mejores opciones del mercado para los temas relacionados con la financiación de la deuda. esta estrategia permitirá mejorar la rentabilidad, así como el capital de trabajo.

c.) Gestionar la rentabilidad operativa de la inversión ROIC, de tal manera que año a año sea mayor al costo promedio ponderado de las fuentes de financiación. Este propósito se logra, en gran medida, con la Re perfilación de la deuda con el fin de obtener el máximo beneficio neto con un mínimo capital invertido.

d.) Mantener los niveles de márgenes EBITDA por encima del 10 %, lo cual es muy aterrizado y demuestra que el incremento de las ventas es superior al incremento en costos y gastos de la operación; por tal motivo, se hace necesario que el margen EBITDA siga esta tendencia ya que este es un indicador importante para la generación de valor de la compañía.

e.) Mejorar el poder de negociación con los proveedores de clavos y encolado, ya que esto permite que la competencia incremente el precio del producto de embalaje, lo que produce un mejor panorama para la empresa y mejora su margen bruto.

f.) Mantener la política de nivel de inventario al 20 % anual para evitar que la inversión en capital de trabajo se aumente y afecte la liquidez de la empresa.

8. CONCLUSIONES

La Empresa AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S, filial a ECOLOGIC S.A.S, con la ejecución de este proyecto puede demostrar que la implementación de políticas de gestión de activos y reducción de costos, permite superar crisis económicas; adicionalmente, se debe tener en cuenta que el desarrollo del sector maderero ha tenido gran auge de acuerdo con las políticas ambientales que favorecen la producción y venta de empaques amigables con el medio ambiente.

Con lo anterior, se comprueba que AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S, cuenta con los recursos físicos, humanos y financieros para continuar en el mercado con márgenes de rentabilidad superiores a los obtenidos en el modelo financiero.

La actualidad del comercio internacional y el resurgimiento de las economías mundiales ha hecho del comercio exterior una actividad renaciente. Actividad en la cual la demanda de Pallets (Estibas) se encuentra en crecimiento y en donde los actuales proveedores carecen de factores diferenciadores claros.

Con la implementación de este proyecto, AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S, podrá obtener el retorno de la inversión a partir del 5 año de funcionamiento (2023), debido a que el modelo cuenta con el respaldo de indicadores potenciales como el ROIC y el EVA que lo demuestran.

A pesar de que el negocio de las estibas o pallets en Colombia cada vez más está dominado por pequeñas y medianas empresas informales, La industria está a travesando esa zona transicional hacia la legalidad, lo cual favorece la consolidación de proyectos como el que quiere establecer AGROPECUARIA LA SULTANA S.A.S. A su vez esta iniciativa, ratifica la necesidad de manejar volúmenes altos para competir con los precios bajos que colocan las pequeñas empresas, al no contar con personal operativo, administrativo, HSEQ altamente capacitado.

Con una utilidad neta del 10 % anual, la empresa va tener la capacidad de generar nuevas inversiones para aumentar su capacidad de producción. A pesar de que es una variable que no se contempló en el escenario del proyecto, es una alternativa que podría aumentar hasta en un 30 % la utilidad.

9. BIBLIOGRAFIA

BERTRAN, F. À. (2015). ¿Cómo se valora una empresa? Cataluña: Editorial UOC.

BETANCUR, J. F. (2010). Valoración de empresas. Bogotá: Ecoe.

CO2CERO. (2017). Quienes somos. Recuperado a partir de https://co2cero.co/nosotros/

DAMODARAN, A. (2006). Damodaran on Valuation. Security Analysis for Investment and Corporate Finance. Nueva Jersey: John Wiley & Sons.

DNP. (2007). Cadena Forestal Madera y muebles.

FAO. (2014). Primer Simposio Caribeño sobre Acacia mangium Página 1 de 36, 1-36.

FAO. (2016). Datos y cifras globales de productos forestales 2016. Recuperado a partir de http://www.fao.org/3/I7034ES/i7034es.pdf

FEDEMADERA, (2014). Síntesis del Sector Forestal Madera y Muebles Colombia

HERRERA, J. F., MORALES, W.A. & PÉREZ, J.D. (2004). Selección de un método para producir carbón activado utilizando cuatro especies forestales. Medellín: Rev. Fac. Nac. Agron.

OSPINA, C. M., HERNANDEZ, R.J., RINCON, E.A., … Ria, M. (2011). *El Pino pátula*. CENICAFE.

MADR - UPRA (2019) , Boletin Estadistico Forestal.

ONF ANDINA. (2017). Diagnóstico síntetico del sector forestal en Colombia : Principales caractéristicas , barreras y oportunidades para su desarrollo.

ONF ANDINA, & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Uso y legalidad de la madera en Colombia*.

PROFOR. (2017). Situación actual y potencial de fomento de plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia.

PROFOR, (2016ª). Marco legal e institucional para plantaciones comerciales en Colombia Informe final – Fase I. abril de 2016

Revista M&M. (2018, abril). Así van las cifras del mueble y la madera. *Edición 99*. Recuperado a partir de https://revista-mm.com/ediciones/edicion-99/asi-van-cifras-del-mueble-y-la-madera/

USAID. (2008). Una perspectiva de la competitividad forestal de Colombia.

UPRA (2016). Lineamientos de política para el desarrollo del sector forestal colombiano –2016

UPRA. (2014). Estudio Zonificación por Aptitud Forestal.