



Octubre 2018 - ISSN: 1696-8352

## **ANALISIS FINANCIERO DE LA PRODUCCION DE MADERA FINA MEDIANTE LA UTILIZACION DE HERRAMIENTAS ESTADISTICAS INFORMATICAS**

**Johanna Enith Aguilar Reyes\***

Ingeniera en Estadística Informática  
Magister en Gerencia y Liderazgo Educacional  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
aguilarjohanna2008@hotmail.com

**Angelita Genoveva Tapia Bonifaz\*\***

Ingeniera de Empresas  
Magister en pequeñas y medianas empresas mención finanzas  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
genovevatapiab@gmail.com

**Lourdes Emperatriz Paredes Castelo \*\*\***

Ingeniero en Sistemas informáticos  
Magister en Informática Educativa  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
lparedes@epoch.edu.ec

**Juan Efraín Sánchez Vimos \*\*\*\***

Doctor en Matemática  
Magister en Gerencia y Liderazgo Educacional  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
jusanchez@epoch.edu.ec

**Rogel Alfredo Miguez Paredes\*\*\*\*\***

Ingeniero en Sistemas informáticos  
Magister en interconectividad de redes  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
rmiguez@epoch.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Johanna Enith Aguilar Reyes, Angelita Genoveva Tapia Bonifaz, Lourdes Emperatriz Paredes Castelo, Juan Efraín Sánchez Vimos y Rogel Alfredo Miguez Paredes (2018): "Análisis financiero de la producción de madera fina mediante la utilización de herramientas estadísticas informáticas", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, (octubre 2018). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/10/produccion-madera-fina.html>

## RESUMEN

Cuando hablamos de pisos de madera no podemos olvidar que esta parte de la ebanistería y de la carpintería está totalmente relacionada con la construcción y con la historia de la arquitectura. La madera junto con el barro y la piedra constituyen los materiales constructivos esenciales, llamándose carpintería de taller al conjunto de construcciones en las que la madera es el principal elemento. Así la carpintería de taller está constituida por puertas, ventanas, escaleras, pisos y demás elementos de madera que están integrados en la construcción de las casas.

La madera es sin duda alguna, una de las materias primas más nobles y útiles que nos ha dado la naturaleza sin la cual el hombre nunca hubiera alcanzado los altos niveles de adelanto y bienestar que tiene actualmente. Hoy en día la madera se mantiene en destacados lugares de la economía mundial. La pequeña industria de la madera toma a su cargo una gran responsabilidad de manejar estos recursos, buscando la manera de transformarlos poniendo a disposición los diferentes tipos y formas de pisos de madera, contrastando con la misión de provocar empleo y aprovechar los recursos humanos, materiales, económicos y técnicos que conjugan con la labor de la empresa.

Esta investigación es un documento en el cual constan los procedimientos necesarios para llevar adelante un estudio de perfil, pre-factibilidad y factibilidad de la implantación de un proyecto de inversión. Aquí se detallarán y analizarán cuidadosamente los distintos datos que se han obtenido para la elaboración de éste proyecto, cabe señalar que la información que se presenta en este documento es de carácter cualitativa y cuantitativa por lo que proporciona antecedentes detallados para su ejecución y más aún cifras que se aproximan a la realidad si se desea implementar y ejecutar éste proyecto.

Se realizará un estudio de mercado que detallara el comportamiento de la oferta y demanda del producto al cual se hace referencia y que se desea introducir en el mercado con la aplicación de éste proyecto. Es por ello que a través de una investigación de tipo Primaria y secundaria se han definido ciertos parámetros e indicadores que permitirán establecer la demanda insatisfecha y el porcentaje de esta demanda que se pretende satisfacer. Además se señalan los tipos de madera que se han de utilizar como materia prima para la fabricación del producto, así como también se identifica el bien terminado que se desea ofrecer.

Se realizará un estudio Técnico del proyecto en el cual se describe detalladamente la localización, el tamaño, el proceso de implementación, la maquinaria, los procesos de producción y planos de la fábrica, así también su estructura organizativa, jurídica y su planificación estratégica. Cabe señalar que para la realización de este estudio se toman en cuenta ciertos factores de gran importancia como el económico y financiero ya que la adquisición de los recursos para poner en marcha el proyecto deben estar acorde con lo que se va producir.

Un estudio económico que define la inversión total del proyecto, así como también los costos e ingresos que éste generará en su vida útil. Su financiamiento, su capital de trabajo, su punto de equilibrio económico todos estos indicadores darán la pauta que requiere el administrador para tener una idea más clara de los montos de inversión. Finalmente los resultados que se han obtenido en este trabajo de investigación hacen posible la factibilidad de la creación de esta empresa dedicada a la producción de pisos de madera la misma que contribuirá al desarrollo económico y social de la ciudad de Ambato.

**PALABRAS CLAVES:** Análisis Financiero – Estadística – Herramientas Informáticas - Producción.

## ABSTRACT

When we speak of wood floors we can not forget that this part of the joinery and carpentry is totally related to the construction and the history of the architecture. The wood together with the mud and the stone constitute the essential constructive materials, being called carpentry of

---

workshop to the set of constructions in which the wood is the main element. Thus, the workshop's carpentry is constituted by doors, windows, stairs, floors and other wooden elements that are integrated into the construction of the houses.

Wood is undoubtedly one of the noblest and most useful raw materials that nature has given us without which man would never have reached the high levels of advancement and well-being that he currently has. Nowadays, wood remains in outstanding places in the world economy. The small wood industry takes on a great responsibility to manage these resources, looking for ways to transform them by making available the different types and shapes of wooden floors, contrasting with the mission to create employment and take advantage of human resources, materials, economic and technical that combine with the work of the company.

This investigation is a document in which the necessary procedures to carry out a study of profile, pre-feasibility and feasibility of the implementation of an investment project are documented. Here we will detail and analyze carefully the different data that have been obtained for the elaboration of this project, it should be noted that the information presented in this document is of a qualitative and quantitative nature, so it provides detailed background information for its execution and even more figures that come close to reality if you want to implement and execute this project.

A market study will be carried out that will detail the behavior of the supply and demand of the product to which reference is made and which one wishes to introduce in the market with the application of this project. That is why through a type investigation Primary and secondary have defined certain parameters and indicators that will establish the unmet demand and the percentage of this demand that is intended to satisfy. In addition, the types of wood to be used as raw material for the manufacture of the product are indicated, as well as the finished good that is desired to be offered.

A technical study of the project will be carried out in which the location, size, implementation process, machinery, production processes and plans of the factory are described in detail, as well as its organizational structure, legal structure and strategic planning. It should be noted that for the conduct of this study, Take into account certain factors of great importance, such as the economic and financial ones, since the acquisition of the resources to start up the project must be in accordance with what is going to be produced.

An economic study that defines the total investment of the project, as well as the costs and revenues that this will generate in its useful life. Its financing, its working capital, its point of economic equilibrium, all these indicators will give the guidelines required by the administrator to have a clearer idea of the investment amounts. Finally, the results obtained in this research work make feasible the creation of this company dedicated to the production of wooden floors which will contribute to the economic and social development of the city of Ambato.

**KEY WORDS:** Financial Analysis - Statistics - Computer Tools - Production.

## **INTRODUCCIÓN**

Se realizara un estudio Técnico del proyecto en el cual se describe detalladamente la localización, el tamaño, el proceso de implementación, la maquinaria, los procesos de producción y planos de la fábrica, así también su estructura organizativa, jurídica y su planificación estratégica. Cabe señalar que para la realización de este estudio se toman en cuenta ciertos factores de gran importancia como el económico y financiero ya que la adquisición de los recursos para poner en marcha el proyecto deben estar acorde con lo que se va producir.

Un estudio económico que define la inversión total del proyecto, así como también los costos e ingresos que éste generará en su vida útil. Su financiamiento, su capital de trabajo, su punto de equilibrio económico todos estos indicadores darán la pauta que requiere el administrador para tener una idea más clara de los montos de inversión. Finalmente los resultados que se

---

han obtenido en este trabajo de investigación hacen posible la factibilidad de la creación de esta empresa dedicada a la producción de pisos de madera la misma que contribuirá al desarrollo económico y social de la ciudad de Ambato.

Considerando que en los actuales momentos el crecimiento de la población en la ciudad de Ambato, hace necesaria la construcción de nuevas viviendas y conjuntos habitacionales. Hemos creído conveniente elevar la importancia de este proyecto con el propósito de satisfacer en gran parte las necesidades de constructores y profesionales dedicados a esta actividad que demandan productos para los acabados y terminados como son los pisos de madera.

La insuficiente capacidad de producción de algunas empresas locales no satisfacen las expectativas del mercado por lo que justifica plenamente el estudio para la ejecución del proyecto. El mismo que podrá generar desarrollo productivo, económico y social para la ciudad y para la región central del país. Con la implantación de este proyecto buscamos satisfacer la demanda insatisfecha la cual se podrá demostrar durante el desarrollo de todas las actividades que conlleve el proyecto.

## **DESARROLLO**

### **Historia de la Madera**

La madera fue uno de los primeros materiales utilizados por el hombre para construcción de viviendas, herramientas para cazar, fabricación de utensilios, etc. Después fue uno de los materiales predilectos para la construcción de palacios, templos y casas desde el siglo XX a.c. y hasta el siglo XIV d.c; donde al descubrirse nuevas técnicas y materiales para la construcción, tales como el hormigón armado, el hierro, el cristal, el cartón, la fibra textil y todos los sustitutos de la madera, disminuyeron en gran medida el uso de esta.

La madera es una sustancia que se encuentra en el tronco de un árbol. Este material se obtiene de la parte del tronco que está debajo de la corteza. Durante miles de años, la madera se ha utilizado como combustible y como material de construcción, ya que se obtiene de árboles y arbustos que presentan una estructura fibrilar, por ello se utiliza para grandes áreas como la construcción. Ya en el paleolítico se utilizaba la madera dura para la fabricación de armas como hachas, pinchos, y la madera blanda para palos y varas. Cuando el hombre empezó a trabajar con metales, aumentaron las posibilidades de usos ya que estos permitían su apogeo y labra.

En la historia de las construcciones en madera, no se conocen rastros fósiles de construcciones hechas por el hombre primitivo debido a que la madera no se fosiliza como la piedra. Por esta razón, solo existe constancia explícita de las construcciones antiguas de los pocos pueblos que aún siguen viviendo y conservando estas edificaciones como los aborígenes del Amazonas, los papúes de Nueva Guinea o las construcciones Celtas tradicionales ubicadas en Galicia y Asturias.

Las grandes ciudades de la antigüedad estaban formadas por viviendas familiares construidas en madera sin tratar, además que usaban la leña para cocinar y calentarse, hacía que los incendios fueran muy frecuentes lo que causo que la madera poco a poco dejara de usarse como material de construcción y emplearan el adoquín como material más favorable. Al pasar el tiempo, y gracias a los tratamientos a los que se somete la madera, ha recuperado su buena fama como material fiable de construcción.

---

En los países del norte de Europa, especialmente los Escandinavos, la madera siempre ha sido su principal material de construcción por sus cualidades isotérmicas y se ha demostrado su excelente comportamiento en caso de incendio. Las columnas en madera no se colapsan frente a un incendio, sino que se ennegrecen y se endurecen evitando que la estructura que mantienen se colapse.

### 1.1. CLASIFICACIÓN

Las maderas pueden clasificarse de muy diversas formas, según el criterio que se considere. Así, podemos clasificarlas atendiendo a su:

- Dureza
- Humedad

#### Según su dureza (es la más usual):

**Maderas blandas:** cuyos árboles tienen hoja perenne, son resinosos. Ej: pino, ciprés, abeto, cedro, ... Son maderas ligeras, de crecimiento rápido (se observan bien los anillos), de color claro, nudos pequeños, fáciles de trabajar y de bajo coste. Se emplean para trabajos en los que no se necesita gran solidez: embalajes, cajas, tablas, mueble funcional sencillo, pasta de papel

**Maderas duras:** cuyos árboles tienen hoja caduca. Ej.: roble, castaño, nogal, olmo, caoba. Madera compacta, poca resina y escasos nudos, amplia gama de colores, de mayor densidad, de crecimiento lento (anillos anuales muy juntos, casi no se diferencian), más difíciles de trabajar, y en general de mayor calidad y precio.

Se emplean en trabajos de ebanistería, muebles más compactos, instrumentos musicales, interiores de barco, andamios de obra.

#### Según el grado de humedad:

**Maderas verdes:** Alto grado de humedad (30 -35%). Maderas recién cortadas que no deben usarse para trabajos, pues al secarse por la contracción se encogen y agrietan.

**Maderas desecadas:** Se reduce el grado de humedad hasta el 10 – 12% por procesos naturales, apilándolas de manera adecuada y permitiendo que el aire circule entre las tablas para reduciendo el exceso de agua

**Maderas secas:** Se reduce la humedad hasta el 3% empleando procesos artificiales. Las maderas se secan de forma más rápida por métodos artificiales, en grandes hornos, consiguiendo la dureza y resistencia deseadas.

#### Propiedades físicas de la madera

La madera puede considerarse como un haz de tubos orientados en la dirección longitudinal cuyos componentes son:

- **La lignina.** - Constituye la masa de la pared tubular, con una resistencia a la compresión de 2400 Kg/cm<sup>2</sup> (superior a la del hormigón)
- **La celulosa,** enrollada helicoidalmente a la pared tubular, con una resistencia a la tracción de 10000 Kg/cm<sup>2</sup> (superior a la del acero)

La combinación de estos dos materiales le otorga una economía de peso sorprendente al compararla con su resistencia. Los nuevos materiales de tipo composite copian esta estrategia combinando materiales con diferentes propiedades que se complementan.

---

## VARIABILIDAD EN RESISTENCIA

Presenta algunos valores promedio de resistencia reportados por diversas referencias, la tabla ilustra especialmente la influencia del tipo de madera en algunas de las propiedades mecánicas más importantes.

Por supuesto que la resistencia de las maderas está íntimamente ligada con la densidad del material, si consideráramos al peso volumétrico como un parámetro directamente ligado con la densidad del material, bastaría con señalar que mientras que el pino puede tener un peso volumétrico de 430 kg/m<sup>3</sup>, el fresno y el encino (más densos) llegan a exhibir valores de alrededor de 690 kg/m<sup>3</sup>. También debe ser evidente que la estructura interna de la madera influye drásticamente en la capacidad de carga, ya que este material acepta esfuerzos máximos en el sentido longitudinal y mínimos en el sentido transversal. Por esta razón a la madera se le clasifica como un material anisótropo, el comportamiento anisótropo aumenta conforme su densidad disminuye (Civil, 2011).

**Tabla 1. VARIABILIDAD EN RESISTENCIA**

<b>Madera (12% humedad)</b>	<b>Compresión Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>Cortante Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>Modulo de Ruptura, Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>Modulo de Elasticidad, Kg/cm<sup>2</sup></b>
<b>Caoba</b>	<b>473</b>	<b>120</b>	<b>795</b>	<b>91,800</b>
<b>Maple</b>	<b>491</b>	<b>174</b>	<b>1,000</b>	<b>95,880</b>
<b>Fresno</b>	<b>543</b>	<b>169</b>	<b>1,183</b>	<b>121,380</b>
<b>Encino</b>	<b>526</b>	<b>139</b>	<b>989</b>	<b>103,020</b>
<b>Abeto</b>	<b>492</b>	<b>118</b>	<b>928</b>	<b>107,100</b>
<b>Pino</b>	<b>429</b>	<b>95</b>	<b>816</b>	<b>84,660</b>

**Fuente:**(Civil, 2011)

**Elaborado:** Los Autores

### Propiedades mecánicas de algunas maderas

Como la estructura celular de la madera posee una gran porosidad, este material puede absorber una gran cantidad de agua, llegando a almacenar cantidades mayores a las de su peso seco. La presencia del agua en la madera se define como el contenido de humedad y se expresa como porcentaje del peso seco del material, entonces como ya se ha mencionado, el contenido de humedad puede exceder el 100 %. (Civil, 2011)

Para diversas condiciones de humedad relativa y temperatura ambientales, existe un contenido específico de humedad llamado de equilibrio, para el cual la madera no absorbe ni pierde humedad. En una madera verde secada al aire libre, el punto de equilibrio se puede alcanzar en meses o años, en cambio en un secado artificial esto se puede lograr en días o meses dependiendo del tipo de madera.

De lo anterior se puede concluir que la madera ofrece un mejor comportamiento estructural cuando está seca, pero es necesario conservarla en esas condiciones para evitar inconsistencia en la capacidad de carga que puede ofrecer, técnicamente esto se puede lograr tratando a la madera con productos especiales para hacerla impermeable y evitar que absorba agua inclusive de la atmósfera.

La resistencia de la madera también depende de la madurez del árbol. Las maderas verdes poseen menor capacidad de carga y son más susceptibles a las deformaciones, por estas razones es conveniente someter a la madera a un proceso de secado. Por otro lado, e independientemente del tipo de árbol del cual se extrae la madera, un incremento en el peso específico relativo repercute en una mejor resistencia, pero este incremento es aún mayor si la madera está seca y no verde.

---

## LA TENACIDAD

La madera posee una excelente tenacidad razón por la cual se le usa ampliamente en muchos países para construir casas y edificios. El concepto de tenacidad corresponde a la capacidad de absorber carga mediante la deformación. Una forma de evaluar la tenacidad es mediante una prueba de flexión de tres puntos, se gráfica la curva esfuerzo-deformación y se calcula el área bajo la curva como medida de la tenacidad. En la madera, la falla se inicia también por agrietamiento de las fibras más alejadas del eje neutro. Los defectos que pueda tener la madera, como nudos o incisiones influyen de manera importante en las fallas súbitas de este material.

## MODULO DE ELASTICIDAD

El módulo de elasticidad de la madera como de otros materiales, es un parámetro que nos indica la capacidad de la madera para resistir deformaciones, entre más alto sea su valor, más rígida será la madera. El módulo de elasticidad es empleado en el diseño para predecir y controlar las deformaciones de los elementos fabricados con este material. La prueba con la que se evalúa el módulo de elasticidad se realiza con especímenes sometidos a la flexión de los tres puntos de acuerdo a la norma ASTM D-2555.

## COMPRESION, CORTE Y FLEXION

Dentro de las propiedades mecánicas que son de mayor interés en el comportamiento estructural de la madera se encuentran la resistencia a compresión, la resistencia al corte y la resistencia a la flexión.

## DURABILIDAD

Se define durabilidad como la resistencia de la madera a la acción del tiempo. Dicho concepto se refiere solamente al duramen, puesto que la albura de la mayoría de las especies forestales es fácilmente degradada. Este concepto se relaciona con diferentes factores:

- **La especie forestal:** relacionada directamente con la densidad.
- **El tipo de agente de deterioro:** ciertas especies pueden soportar muy bien el ataque de hongos; algunas especies resisten bien el ataque de insectos, y solo un pequeño número de especies es durable contra las perforaciones marinas.
- **Las condiciones climáticas:** Si los productos elaborados en madera se mantienen bajo condiciones secas, casi todas las maderas pueden soportar bien el ataque de hongos (excepto los hongos de pudrición seca).

Para prolongar su vida útil es necesario recurrir a tratamientos o al uso de sustancias preservativas. Particularmente las especies provenientes de plantaciones forestales de rápido crecimiento que producen maderas con baja durabilidad natural (pino, eucalipto, etc.) requieren de mecanismo para prolongar su vida útil.

## SECADO DE LA MADERA

El secado proporciona una materia prima de mejor calidad. Las principales ventajas técnicas que se obtienen con un correcto secado de la madera son:

- **Resistencia a la pudrición:** Si la madera se seca por debajo del 20% de CH; se vuelve inmune contra el ataque de hongos y mohos causantes de la pudrición.
  - **Resistencia a la mecánica:** Al secar la madera por debajo del 30% de contenido de humedad aumenta la resistencia mecánica, lo que permite al ingeniero determinar en forma exacta el uso de la madera como elemento estructural.
-

- **Conservación de formas y dimensiones:** El secado previo permite la estabilización en formas y dimensiones de la madera, minimizando los cambios que se presentan debido a la variación del CH.
- **Reducción de peso:** El secado reduce considerablemente el peso de la madera, lo que facilita el transporte y manipulación.
- **Inmunización:** La mayoría de los métodos de inmunización de la madera exigen que esta esté seca, para que pueda absorber las sustancias inmunizantes y la protección contra los agentes destructores sea efectiva.
- **Conservación del color:** El color igual en todas las piezas de madera, permite una calidad uniforme al fabricar elementos en serie con acabado natural.
- **Mejor adherencia para acabados:** Como pegantes, pintura y capas de acabado en general, se obtiene con madera seca.
- **Mejor calidad de maquinado:** Al maquinar madera húmeda, sus fibras se rompen de manera prematura y desigual, proporcionando un acabado irregular y desastillado en la superficie, la viruta húmeda se adhiere a la herramienta, disminuye el rendimiento del corte y entorpece el desplazamiento de las piezas en las máquinas de banco.

## FACTORES FISICOS EXTERNOS DEL SECADO DE LA MADERA.

En el proceso de secado térmico el aire calienta la madera y evacua la humedad que se encuentra en ella. Es necesario conocer una serie de características y propiedades físicas del aire y de la madera para comprender este proceso, donde el elemento primordial es el aire, el cual debe tener unas condiciones para poder realizar un buen secado estas condiciones son:

- **Humedad Relativa:** es la cantidad de agua en forma de vapor expresada en porcentaje que contiene el aire y se expresa como la relación que existe entre la presión que ejerce el vapor de agua contenido en el aire a determinada temperatura y la presión que ejerce cuando el aire a la misma temperatura está saturado de vapor de agua.
- **Temperatura:** A medida que aumenta la temperatura del aire, también aumenta su capacidad para secar o absorber humedad. Para aumentarle la temperatura al aire es necesario suministrarle energía calórica.
- **Las fuentes corrientes de esta energía son:** la electricidad, el ACPM, el gas, el carbón, la leña y el sol.
- **Velocidad del Aire:** El aire caliente debe circular a través de las pilas de madera a una velocidad tal que garantice la evacuación del agua contenida en la madera.
- **Presión del Aire:** La presión del aire debe ser suficiente para que circule de manera uniforme a través de toda la madera distribuida dentro de la cámara. Se mide por medio de un manómetro.

## Madera Contrachapada

Madera contrachapada es un concepto general para tableros de derivados de madera compuestos de un mínimo de tres capas de madera encoladas, con la dirección de la fibra decalada entre las capas contiguas (generalmente en 90°). De esta manera, se evitan en gran medida (se "bloquean") las propiedades relacionadas con la dirección del material (la madera "trabaja" al hincharse y contraerse).

La madera contrachapada tiene una estructura simétrica y siempre un número impar de capas. Las capas pueden constar de chapa de madera, paneles de madera macizos, listones de madera macizos u otros derivados de madera.

En función del tipo de las capas, la madera contrachapada se divide en

---



Madera contrachapada (tableros de contrachapada, forma especial tablero multiplex con un grosor mínimo de 12 mm y al menos cinco capas)

Madera contrachapada de tablillas ("tablero de madera estratificada") con una capa central de listones de madera aserradas o tablillas de 8 mm de grosor colocadas en sentido vertical y hecho de chapa de madera desenrollada

Panel de contrachapado de paneles de madera maciza encolados transversalmente

Madera contrachapada compuesta con capas internas de otro material derivado de la madera (p. ej. un tablero de virutas y tableros de contrachapado como capa de cubierta).

Por su amplio espectro de versiones y propiedades, la madera contrachapada tiene múltiples aplicaciones, p. ej. en la construcción como placa de revestimiento, pero también en la fabricación de muebles.

### **Mecanizado de madera contrachapada**

La madera contrachapada se puede mecanizar (aserrar, fresar, rectificar) y recubrir de la misma manera que la madera maciza. Dado que las capas de cubierta siempre están hechas de madera maciza (generalmente capas de chapa de madera), se tienen que observar, para el lijado, los mismos principios que para el mecanizado de madera maciza. Hay que tener en cuenta que, con capas de cubierta de chapas de madera muy delgadas o clases de madera de poros gruesos, puede ocurrir ocasionalmente que la cola atraviese los poros de la madera al prensar las placas, lo cual puede causar un embotamiento prematuro de la banda abrasiva en el posterior proceso de lijado.

### **Productos químicos derivados de la madera**

La madera es una materia prima importante para la industria química. Cada año se reducen enormes cantidades de madera, que se reconstituye de forma mecánica para hacer papel. Otras industrias se encargan de extraer algunos componentes químicos de la madera, como taninos, pigmentos (véase Pinturas y barnices), gomas, resinas y aceites, y de modificar estos constituyentes.

La madera como tal se usa extensamente en las industrias químicas a causa de sus propiedades físicas y mecánicas; tiene un precio razonable, es fuerte, puede trabajarse sencillamente, es resistente a los ácidos débiles, es un buen aislante térmico y eléctrico y tiene un coeficiente elevado peso/resistencia. Como materia prima química, la madera puede usarse para obtener muchos productos de gran valor. A diferencia de la mayor parte de las materias primas, la madera es un recurso renovable.

Entre las sustancias químicas que actualmente se derivan de la madera, la producción de celulosa, en forma de pasta de papel, seguirá aumentando a la par con el crecimiento demográfico y la industrialización de los países en desarrollo. La producción de talol, subproducto del licor negro, se incrementará también, tanto proporcionalmente como a causa de la mayor formación de resina resultante de los tratamientos herbicidas. La pasta soluble y sus derivados celulósicos poliméricos tienen ahora menor mercado y, a menos de que intervenga una nueva tecnología, seguirán declinando a consecuencia del alza de los costos de energía.

---

Además de la celulosa, que es el polímero más empleado hoy día y que se utiliza principalmente en su estado natural fibroso después de extraído, se siguen empleando todavía cantidades considerables de los llamados productos «silvíquímicos» (Goheen, 1972) a pesar de la preponderancia de las sustancias químicas derivadas del petróleo, o productos «petroquímicos».

- **Licores de pulpación.** Los fragmentos químicos de los polímeros del tabique celular que quedan en solución después de la fabricación de la pasta pueden, con frecuencia, aislarse de los licores de la fabricación de pasta y utilizarse. En general, los licores resultantes de la fabricación de pasta por medios alcalinos se queman durante la recuperación de los productos químicos empleados, pero los licores resultantes de la fabricación de pasta al sulfito suelen tratarse para obtener subproductos útiles.
  - **La lignina sulfonada** puede precipitarse en forma de sulfonatos de lignina y utilizarse como productos tánicos, adhesivos, aglutinantes, dispersantes, etc. Los sacáridos contenidos en el licor de sulfito agotado se fermentan con levadura para producir alcohol etílico y suplementos de forrajes y piensos. Mediante la oxidación alcalina suave de los sulfonatos de lignina, se obtiene vainillina para aromatizantes y odorantes.
  - **La lignina de álcali** obtenido del sulfato o del licor negro kraft se precipita y utiliza como diluyente de resinas, para refuerzo del cancho y la estabilización de emulsiones. Entre los productos volátiles obtenidos del licor negro kraft figuran el dimetil sulfuro, dimetil sulfóxido y dimetil sulfona, que son útiles como disolventes y reactivos químicos.
  - **Talol.** La industria de calafateantes navales ha quedado en gran parte desplazada por la recuperación de los componentes oleorresinosos de la madera resultantes del procedimiento de fabricación de pasta kraft (Uprichard, 1978; Zinkel, 1975). Algunas esencias volátiles como la trementina se recuperan de los gases de alivio expulsados de los digestores. El licor resultante de la fabricación de pasta con álcali convierte a los ácidos grasos y a los ácidos resinosos en sales sódicas que se despuman del licor negro concentrado y se acidifican para producir talol crudo.
  - **Hidrólisis de la madera.** La hidrólisis de la madera, o sea la conversión de los polímeros de carbohidratos que contiene la madera en monosacáridos mediante reacción química con agua en presencia de catalizadores ácidos, es un procedimiento que se conoce desde hace 150 años y que se ha empleado en escala comercial en los Estados Unidos durante la primera guerra mundial, en Alemania durante la segunda guerra mundial, y se utiliza actualmente en la U.R.S.S. El producto principal es la glucosa, que puede convertirse después en etanol o levadura.
  - **Polímeros celulósicos.** La celulosa química de gran pureza, o pasta soluble, es el material de partida de derivados poliméricos de la celulosa tales como el rayón y el celofán (que son ambas celulosas regeneradas); ésteres celulósicos tales como el acetato y el butirato para la producción de fibras; películas y aplicaciones de moldeo, y éteres celulósicos tales como la carboximetilcelulosa, la etilcelulosa, y la hidroxietilcelulosa, que se utilizan como gomas.
  - **Extractivos.** Todavía se sigue obteniendo de los tocones de pino, por destilación al vapor o por extracción, cierta cantidad de trementina y colofonia. La arabinogalactana, que es una goma hemicelulósica extraída del alerce, se utiliza como sucedáneo de la goma arábica. Los ácidos fenólicos extraídos de la corteza de varias coníferas se emplean como diluentes para adhesivos resinosos sintéticos y como aglutinantes y dispersantes. Las ceras que se extraen de la corteza del abeto Douglas pueden utilizarse en las aplicaciones generales de la cera, y el caucho natural sigue siendo un material importante.
-

## **2. LA EMPRESA**

### **2.1. RAZÓN SOCIAL**

La razón social de la empresa a ser creada es: “ **MADERARTE** ”

### **2.2. CONFORMACIÓN JURÍDICA**

La empresa estará conformada como una microempresa, sujeta a la Ley de Fomento Industrial, contemplada en la Ley Trole II.

### **2.3. TIPO DE EMPRESA**

La empresa que se creará será una microempresa, esto de acuerdo con el capital y el número de trabajadores que se emplearán.

### **2.4. ACTIVIDAD**

La actividad de la empresa será artesanal maderera.

### **2.5. CAPITAL**

El capital estará conformado de la siguiente manera: el 50% será capital propio y el 50% restante se establecerá mediante crédito concedido por una entidad Bancaria de la ciudad. Por lo tanto el capital con el cual funcionará la empresa será 100% nacional.

### **2.6. LOCALIZACIÓN**

Esta empresa se ubicará en la ciudad de Ambato, provincia del Tungurahua, específicamente en la Avenida Bolivariana, sector del Mercado Mayorista.

### **2.7. OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general de esta empresa será el contribuir en incremento del PIB y en el crecimiento económico de la región y del país, creando fuentes de empleo.

### **2.8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Fabricación de pisos de madera en sus diferentes tipos.
- ❖ Brindar a sus clientes pisos de calidad y de larga durabilidad.

## **3. ESTUDIO DE MERCADO**

### **3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

Los pisos de madera utilizados en el revestimiento y decoración de residencias, oficinas y otros tipos de construcciones, brindan elegancia, facilidad de limpieza, larga vida y escaso mantenimiento. La materia prima con la que se fabrican los diversos modelos de pisos constituye un recurso natural, que presentan tonos, colores, y vetas variables en una misma especie; se distingue entre otros materiales por ser un aislante, el cual reduce los ruidos, altas temperaturas y fríos, formando un ambiente cálido y agradable.

---

### **3.1.1. SUSTITUTOS**

Como sustitutos de los pisos de madera encontramos principalmente a las alfombras y a las cerámicas o baldosas. Estos productos presentan algunas desventajas en comparación con los pisos de madera, como por ejemplo:

#### **Alfombras**

Se ha llegado a determinar que en las alfombras se alojan bacterias perjudiciales para la salud humana como son los ácaros. Otro inconveniente es la limpieza ya que se requiere de un equipo especial como una aspiradora y hay que hacerla con mucha frecuencia. Otro punto a tener en cuenta es su vida útil que es mucho menor que la de la madera. Ahora bien las alfombras pueden tener un punto a su favor si consideramos que éstas proporcionan un ambiente más caluroso en el ambiente en donde se encuentran; pero son más susceptibles en cuanto a daños, por ejemplo se queman con facilidad y si no se tiene cuidado, por una pequeña parte que se dañe habría que cambiar totalmente la alfombra.

#### **Cerámica o baldosa**

Un inconveniente con la baldosa es que es un producto que hace más frío a un ambiente, esto en la sierra ecuatoriana, ya que en la costa no podría decirse que es un problema aquello. Además se convierte en una superficie muy resbalosa en condiciones húmedas lo cual es un peligro. Otra consideración que se podría hacer es en cuanto a su precio que es algo elevado. Un punto a su favor puede ser su facilidad de limpieza pero para ello hay que humedecer o mojar su superficie y como ya se manifestó anteriormente, eso representa un peligro si no se tiene extremo cuidado.

### **3.1.2. VIDA ÚTIL**

La vida útil de los pisos de madera es muy prolongada y se puede decir que está en un promedio al menos de entre 25 a 30 años, y si por ejemplo se produce algún daño en el piso de madera, se reemplaza solamente la parte afectada y no toda la extensión del mismo, lo que no sucede con los productos sustitutos. Además es de fácil mantenimiento y limpieza y no requiere de productos costosos para aquello.

### **3.2. IDENTIFICACIÓN DEL CONSUMIDOR**

Los potenciales consumidores de nuestro producto son los constructores, de allí que se tiene un amplio mercado en construcciones domiciliarias, edificios, oficinas, centros comerciales, y otros. Es por esto que se ha recolectado información en cuanto a los metros cuadrados construidos en años anteriores para tener un referente del mercado realizando una proyección de esos datos.

### **3.3. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Para estimar la demanda se realizó una investigación exhaustiva de las construcciones que han sido aprobadas en el Ilustre Municipio de Ambato.

Para determinar la demanda de pisos de madera hemos considerado conveniente indagar el total de área de construcción de los planos. Con el total de área para la construcción aprobados hemos destinado de acuerdo con el criterio de profesionales dedicados a la construcción destinadas para cocinas, baños, y otras construcciones tales como Centros comerciales, oficinas, Institutos de educación, restaurantes, entre otros, que tienen grandes áreas de construcción y que no utilizan pisos de madera sino productos sustitutos.

---

Para identificar a los ofertantes del producto estudiado en este proyecto se procedió a la recolección de información de fuentes.

Debemos manifestar que existe una proliferación de artesanos dedicados a esta labor y que continuamente van innovando sus procesos lo cual les convierte en pequeños productores que deben ser considerados en nuestro estudio.

Cabe señalar que algunos de los ofertantes se encuentran esquivos al momento de proporcionar información, lo cual dificulta tener un conocimiento profundo del tema, también debe tenerse en cuenta que en toda empresa existe información clasificada como confidencial.

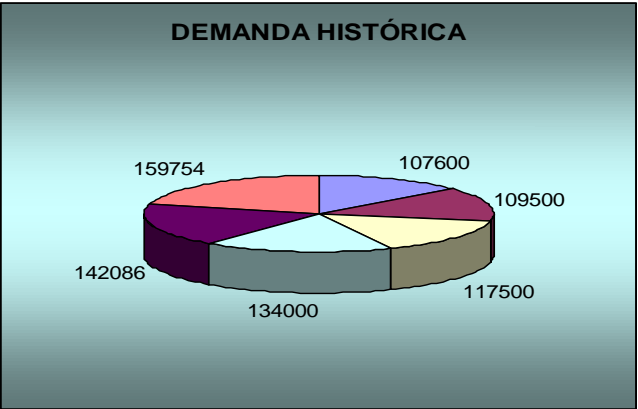
Una vez obtenidos la mayor cantidad de datos posibles procedemos a la tabulación para mostrar la oferta de los distintos competidores.

**Tabla 2. DEMANDA HISTÓRICA**

<b>AÑOS</b>	<b>DEMANDA m<sup>2</sup></b>
2012	107600
2013	109500
2014	117500
2015	134000
2016	142086
2017	159784

**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado:** Los Autores

**Gráfico 1. Demanda Histórica**



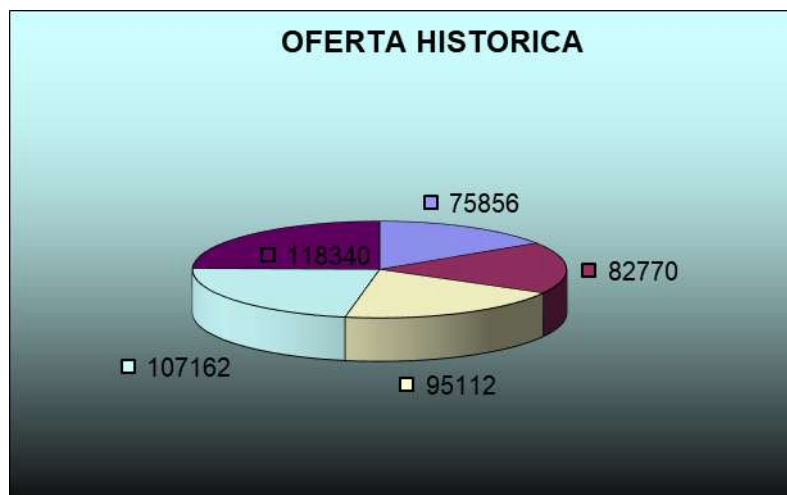
**Fuente:** Tabla 2  
**Elaborado:** Los Autores

**Tabla 3. OFERTA HISTÓRICA**

AÑOS	OFERTA m <sup>2</sup>
2012	70719
2013	75856
2014	82770
2015	95112
2016	107162
2017	118340

Fuente: Investigación de campo  
Elaborado: Los Autores

**Gráfico 2. Oferta Histórica**



Fuente: Tabla 3  
Elaborado: Los Autores

### **3.4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA Y LA OFERTA**

Una vez definida la oferta y la demanda de los últimos seis años procedemos a realizar una proyección a futuro a 5 años utilizando el método de la línea recta  $Y=a+bx$  de donde vamos a obtener datos que nos permitan estimar la oferta y la demanda que se podría producir en esos 5 años.

#### **3.4.1. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA**

Una vez que obtuvimos los datos de estos seis años procedemos a realizar la proyección de la demanda utilizando los coeficientes de elasticidad de precio e ingreso, teniendo en cuenta la tasa de crecimiento del sector de la construcción y poblacional. Esta proyección está estimada a futuro para los 5 años siguientes que hemos estimado como tiempo de duración del proyecto.

**Tabla 4. CALCULO DE LA DEMANDA PROYECTADA DE PISOS DE MADERA**

CALCULO DE LA DEMANDA PROYECTADA DE PISOS DE MADERA				
Años	D	X	DX	X
2018	109500	-2	-219000	4
2019	117500	-1	-117500	1
2020	134000	0	0	0
2021	142080	1	142080	1
2022	159754	2	319508	4
<b>TOTAL</b>	<b>662834</b>	<b>0</b>	<b>125088</b>	<b>10</b>

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado:** Los Autores

$$Y_i = a + b.X$$

$$a = \Sigma Y / n$$

$$a = 662834 / 5$$

$$a = 132567$$

$$b = \Sigma Y.X / \Sigma X^2$$

$$b = 125088 / 10$$

$$b = 12508.8$$

$Y_1 = 132567 + (12508,8)3$	170.093,20
$Y_2 = 132567 + (12508,8)4$	182.602,00
$Y_3 = 132567 + (12508,8)5$	195.110,80
$Y_4 = 132567 + (12508,8)6$	207.619,60
$Y_5 = 132567 + (12508,8)7$	220.128,40

AÑOS	DEMANDA PROYECTADA
2018	170093.20
2019	182602.00
2020	195110.80
2021	207619.60
2022	220128.40

**Fuente:** (Spiegel & Hernandez Heredero, 1991)

**Elaborado por:** Los autores

## 3.4.2.

Tabla 5. PROYECCIÓN DE LA OFERTA

CALCULO DE LA OFERTA PROYECTADA DE PISOS DE MADERA				
Años	O	X	OX	X
2018	75856	-2	-151712	4
2019	82770	-1	-82770	1
2020	95112	0	0	0
2021	107162	1	107162	1
2022	118340	2	236680	4
<b>TOTAL</b>	479240	0	109360	10

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

$$a = \Sigma Y / n$$

$$a = 479240 / 5$$

$$a = 95848$$

$$b = \Sigma Y.X / \Sigma X^2$$

$$b = 109360 / 10$$

$$b = 10936$$

$$Y_i = a + b.X$$

$Y_1 = 95848 + (10936)3$	128.656,00
$Y_2 = 95848 + (10936)4$	139.592,00
$Y_3 = 95848 + (10936)5$	150.528,00
$Y_4 = 95848 + (10936)6$	161.464,00
$Y_5 = 95848 + (10936)7$	172.400,00

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

AÑOS	OFERTA PROYECTADA
2018	128656
2019	139592
2020	150528
2021	161464
2022	172400



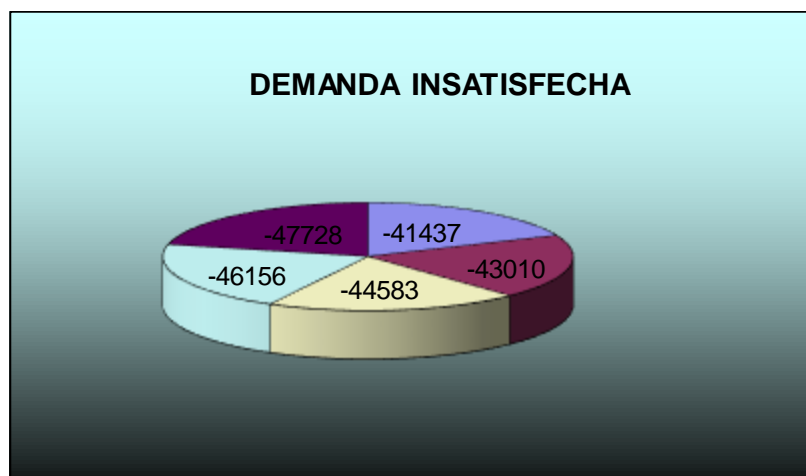
### 3.5. Tabla 6. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA

Demanda insatisfecha = Oferta proyectada – Demanda proyectada

AÑOS	OFERTA PROYECTADA	DEMANDA PROYECTADA	DEMANDA INSATISFECHA
2018	128.656,00	170.093,20	-41437
2019	139.592,00	182.602,00	-43010
2020	150.528,00	195.110,80	-44583
2021	161.464,00	207.619,60	-46156
2022	172.400,00	220.128,40	-47728

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

**Gráfico 3. Demanda Insatisfecha**



Fuente: Tabla 6  
Elaborado: Los Autores

### 3.6. ANÁLISIS DE LOS PRECIOS

Dentro de los principales competidores que se dedican a la fabricación de pisos de madera en la ciudad de Ambato constan las siguientes empresas: Maderas Guerrero, Tecnimaderas, Madeart, Maderas Freire y otros pequeños productores que representan un porcentaje considerable de industrias dedicadas a ésta actividad, además existen empresas que ofrecen productos sustituto que pueden ser utilizados en el recubrimiento de pisos como son alfombras, vinil, mármol, baldosa entre otros.

Al realizar esta identificación también se ha comparado los precios de todos estos productos tanto de la competencia como de los productos sustitutos.

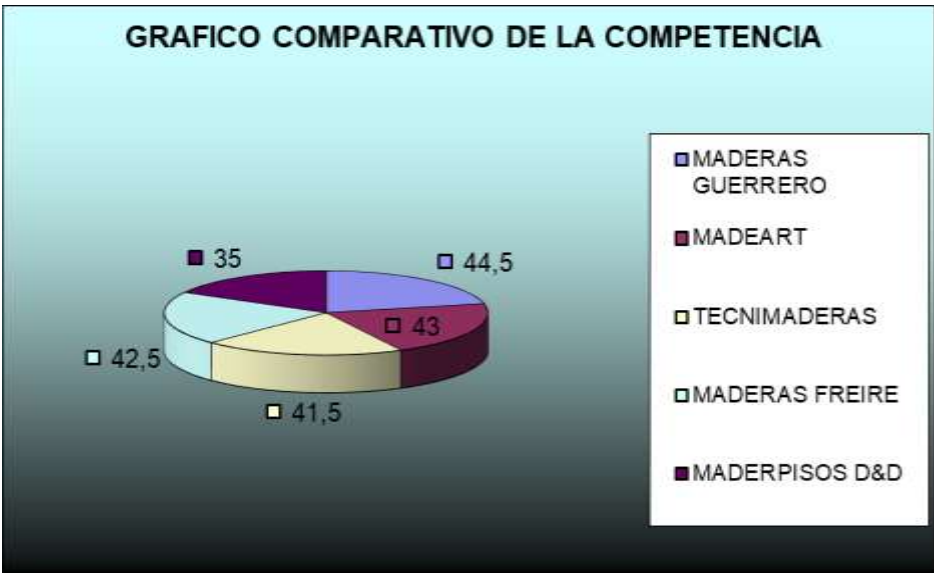
Cabe señalar que se manejan precios en cada uno de los modelos de pisos así como también se ha considerado la calidad de la materia prima con la que son elaborados, por lo que se ha determinado un precio promedio por metro cuadrado para cada uno de los diferentes competidores, al igual que para todos los productos que se van a fabricar.

**Tabla 7. CUADRO COMPARATIVO DEL PRODUCTO CON LA COMPETENCIA**

NOMBRE DE LA EMPRESA.	CARACTERÍSTICAS		
	DURABILIDAD AÑOS	PRECIO PROMEDIO USD	ACABADO
Maderas Guerrero	15 a 20	44.50	De primera
Madeart	15 a 20	43.00	De primera
Tecnimaderas	15 a 20	41.50	De primera
Maderas Freire	15 a 20	42.50	De primera
Maderpisos D&D	15 a 20	35.00	De primera

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

**Gráfico 4.Comparativo de la Competencia**



Fuente: Tabla 7  
Elaborado: Los Autores

Como podemos observar en el cuadro anterior hemos manejado características cualitativas similares, no así en cuanto al precio del producto, puesto que nuestra empresa "Maderpisos D&D" ha propuesto el precio más bajo del mercado como una estrategia de captación de clientes por tratarse de ser una empresa nueva porque va a introducir sus productos por primera vez.

Entrando en el mercado con el precio más bajo que el de los competidores nos otorgara una ventaja competitiva ya que podemos apoderarnos de un segmento de clientes, los cuales pueden ayudar al crecimiento de nuestra imagen que es muy importante por tratarse de ser una empresa nueva en el mercado local.

### 3.6. PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN

El proceso se lo realizará revisando la nota de pedido que en gerencia el administrador realizará al cliente. En bodega se verificará si hay las suficientes existencias de producto terminado para cumplir con el pedido, caso contrario el administrador se encargará de notificar al cliente. Si tenemos existencias, el cliente recibirá su pedido y el departamento de ventas, aplicará el costo y los respectivos problemas del crédito, entregando la factura original al cliente y reteniendo la copia para cruzarlas al departamento de contabilidad para que haga el recuento del cliente y realice los respectivos cobros.

Si se hace la transacción en forma directa con el cliente, este encontrará el producto con exhibición en nuestro almacén – bodega.

#### 3.6.1. COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

La comercialización del producto terminado se la realizará en forma directa desde la bodega de la empresa hacia el cliente, sin ningún intermediario ya que la empresa estará en la obligación de entregar el producto terminado e instalado donde el cliente lo requiera, para lo cual se deberá realizar el pedido respectivo con la fecha de entrega final del producto.

### 3.7. ESTUDIO TÉCNICO

En este estudio vamos a determinar las características de la maquinaria, del equipo y del proceso de producción que se emplearán para posibilitar la fabricación de pisos de madera y las formas eficientes de organización y localización de la empresa. El esquema que vamos a seguir será el siguiente:

1. Determinación del tamaño de la planta
2. Localización
3. Ingeniería del proyecto
4. Costos del proyecto
5. Ingresos del proyecto

### 3.8. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA PLANTA

De acuerdo con la determinación de la demanda insatisfecha realizada en el estudio de mercado y tomando en cuenta limitaciones de tipo económico y físico, hemos llegado a determinar que la capacidad de producción que se instalará en la empresa será para cubrir el 30% de la demanda insatisfecha proyectada para el año 2004 que es el que lo tomaremos como año base. Con antecedente en estas consideraciones procedemos a realizar el análisis respectivo para determinar el tipo de tecnología que se instalará en la empresa.

### 3.9. Tabla 8. DETERMINACIÓN DE TECNOLOGÍA A SER INSTALADA

TECNOLOGIA	WILMAY	CASTRO	LOPEZ
VARIABLES			
Capacidad de producción (unidades)	20.000,00	22.000,00	18.000,00
Inversión total necesaria (USD)	248.359,28	214.012,77	206.786,35
Costo Total	153.837,45	146.931,29	137.928,66
Ingreso Total	240.965,61	240.965,61	246.739,48
Utilidad Total	49.561,21	52.116,97	54.285,94
Costo Unitario	12,38	11,81	11,08
Rentabilidad	32,98	46,71	48,13

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

#### Fórmulas utilizadas:

Ingreso Total = Capacidad de Producción x Precio de venta

$$\begin{aligned}
 \text{Utilidad Total} &= \text{Ingreso Total} - \text{Costo Total} \\
 \text{Costo Unitario} &= \text{Costo Total} / \text{Capacidad de Producción} \\
 \text{Rentabilidad} &= \text{Utilidad Total} / \text{Inversión Total Necesaria} \\
 \text{Costo Total} &= \text{Costo Unitario} \times \text{Producción y ventas (demanda insatisfecha)}
 \end{aligned}$$

Con fundamento en lo anteriormente expuesto y lo observado en el cuadro llegamos a la conclusión de que la tecnología que se adquirirá será la de la empresa “Maquinarias Castro”, ya que tiene una capacidad de producción mayor a las otras y aunque si bien está por encima de lo que nos hemos proyectado producir para cubrir un 30% de la demanda insatisfecha, es la más conveniente ya que a futuro se piensa ampliar la producción para cubrir un mercado de demanda insatisfecha mucho mayor y llegar al menos satisfacer un 65% de esa demanda.

#### 4.1.2. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO ÓPTIMO DEL PROYECTO

##### 4.1.2.1. DETERMINACIÓN DEL PERÍODO ÓPTIMO

Aquí determinaremos el tiempo recomendado para la producción, y se lo calcula mediante la fórmula:

$$\frac{1}{n} = 1 - 2 \frac{\&}{1 - \&} \left[ \frac{1 - r}{1 + r} \right]^{N - n}$$

n = Período Optimo

r = Porcentaje de crecimiento

N = Número de años

& = Coeficiente de Economía de Escala

n = ?

r = 5%

N = 5 años

& = 0.6

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{n} &= 1 - 2 \frac{0.6}{1 - 0.6} \left[ \frac{1 - 0.05}{1 + 0.05} \right]^{5 - n} \\
 \frac{1}{n} &= 1 - 2 \frac{0.6}{0.4} \left[ \frac{0.95}{1.05} \right]^{5 - n}
 \end{aligned}$$

$$\frac{1}{n} = 1 - 3 (0.9)$$

$$n = 4.64 \text{ años}$$

##### 4.1.2.2. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE UNIDADES ÓPTIMAS

Para la determinación del número de unidades óptimas utilizamos la fórmula:

$$D_n = D_o (1 + r)^n$$

D<sub>n</sub> = Número de unidades óptimas

D<sub>o</sub> = Demanda del año base o inicial

$$4.63$$

$$D_n = 41437 (1 + 0.05)$$

$$D_n = 41437 \times 1.2534$$

$$D_n = 52017.52 \text{ m}^2$$

## **4.2. LOCALIZACIÓN**

### **4.2.1. MACRO LOCALIZACIÓN**

La mejor localización considerada para la unidad productiva será en el centro del país, específicamente en la provincia de Tungurahua, cuya posición es estratégica frente a las demás, por su cercanía a la materia prima y también a los lugares de comercialización. Con esta localización reduciremos al mínimo los costos del transporte.

#### **FACTORES GENERALES DE LA MACRO LOCALIZACIÓN**

- ❖ Esta empresa por su ubicación se encuentra cerna a los lugares de consumo, que serán los propietarios de las nuevas viviendas y los profesionales dedicados a la decoración de interiores.
- ❖ El tipo de energía que se utilizará es la trifásica, que podemos tomarla de la red normal de distribución y aumentar su voltaje con la ayuda de un transformador.
- ❖ Por la posición misma de la empresa los costos del transporte de la materia prima es menor comparada con los costos hacia otras provincias.

### **4.2.2. MICRO LOCALIZACIÓN**

Esta localización se realizará en la provincia de Tungurahua, específicamente en la ciudad de Ambato, en la Avenida Bolivariana, sector del Mercado Mayorista.

#### **FACTORES GENERALES DE LA MICRO LOCALIZACIÓN**

- ❖ La empresa dispone de vías terrestres de primer orden posibilitando que la materia prima llegue sin retrasos y la distribución al consumidor final se lo realice de la manera más eficiente.
- ❖ A nuestro alrededor encontramos ferreterías, cooperativas de camionetas quienes serán los elementos alternativos para la construcción de la empresa
- ❖ El clima de esta zona es templado, cuyas temperaturas oscilan entre 8 y 20 °C.
- ❖ En el lugar es la única empresa que se va a dedicar a este servicio.
- ❖ El terreno a utilizar para la implantación de la fábrica es de característica plana pues los requerimientos del proceso así lo exigen.
- ❖ La distancia a la avenida principal es de 80 metros.
- ❖ Los caminos de acceso a la fábrica son asfaltados y pavimentados.
- ❖ Existe disposición de líneas telefónicas y servicio de agua potable y alcantarillado.

## **4.3. INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **4.3.1. ANTECEDENTES Y SELECCIÓN DE LA MAQUINARIA**

**a. Proveedores.-** Maquinaria "Espín", Maquinaria "Castro" Maquinarias "López", son los de mayor experiencia en esta tecnología. Estos proveedores están ubicados en la ciudad de Ambato por lo que se facilita la adquisición de la maquinaria.

**b. Precios.-** Los costos de la tecnología se presentan en el siguiente cuadro:

**Tabla 9. COSTOS DE TECNOLOGÍA**

TECNOLOGÍA	WILMAY USD	CASTRO USD	LÓPEZ USD
CEPILLO MACHIMBRE	7458,00	7112,00	6934,00
SIERRA CIRCULAR	3076,00	2912,00	2870,00
CANTEADORA	1184,00	1099,00	1025,00
SIERRA DE CINTA	821,00	731,00	719,00
SUMAN	12539,00	11854,00	11548,00

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Los autores

**c. Capacidad.-** Para evitar los cuellos de botella y para evitar comprar capacidad ociosa se debe comprar una máquina para cada proceso.

**d. Flexibilidad.-** La maquinaria que realiza operaciones unitarias es la canteadora porque solo perfila. La sierra circular puede realizar otro tipo de operaciones como son la endientada y la moldurada, por lo tanto es flexible. El cepillo machimbre es flexible porque con el se realiza duela biselada, panelada y machihembrada y además el tabloncillo únicamente combinando las fresas de corte, y además también realiza el cepillado de la madera al mismo tiempo.

**e. Dimensiones.-** Dimensiones de la tecnología que se va a adquirir están dadas por las especificaciones y los modelos que los industriales han determinado convenientes para cada una de las tecnologías a utilizarse en la producción, y las podemos observar en el siguiente cuadro:

**Tabla 10. TECNOLOGÍA Y DIMENSIONES**

TECNOLOGÍA	DIMENSIONES (m)
Cepillo machimbre	1.00 x 0.60
Sierra circular	1.20 x 1.60
Canteadora	1.80 x 1.35
Sierra de cinta	1.20 x 1.00

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Los autores

**f. Mano de Obra.-** Se utilizarán siete trabajadores con la suficiente experiencia, destreza y capacitación en esta actividad, con el fin de producir cabalmente el 30% de la demanda insatisfecha que nos hemos propuesto cubrir.

**g. País de origen.-** La maquinaria va a ser netamente nacional, por lo que las negociaciones de compra se realizarán directamente con el gerente propietario de esta industria.

**h. Corriente de energía eléctrica.-** Para disponer de energía eléctrica debemos solicitar a la empresa eléctrica de dos transformadores situados cerca de la planta. Que nos permita cubrir 30 HP (caballos de fuerza).

**i. Consumo de energía eléctrica.-** La energía que requiere la planta es trifásica, aunque algunas veces se podrá solicitar tecnologías con motores mono y bifásicos, que no son recomendables por la falta de potencia, fuerza y alta velocidad de producción de duela especialmente.

**NOTA:** En lo referente a la selección de la maquinaria podemos recurrir al Capítulo IV sección 4.1.1. ( Determinación de la tecnología a ser instalada ) ya que allí se analizó diferentes factores y se llegó a determinar la maquinaria o tecnología que se instalará.

#### 4.3.2. VARIABLES DE PRODUCCIÓN

##### 4.3.2.1. MATERIA PRIMA

El patrimonio forestal del Ecuador esta dividido en sectores estatales y privadas los cuales suman un área total de 11638000 hectáreas de bosques y ocupan el 42.39% del total de nuestro territorio. La materia prima que vamos ha utilizar en la elaboración de los pisos proviene de árboles nobles de naturaleza dura y lista que encontramos en las tres regiones de nuestro país; la misma que para su transformación la tenemos en el mercado en forma de tablonos y durmientes.

Para su industrialización consideraremos que las mejores maderas para los pisos son el eucalipto, chanul y mascarey.

##### 4.3.2.2. TIPOS DE MADERA

Los almacenes y tiendas especializadas en madera tienen a la venta gran variedad de maderas y derivados de ésta, que es importante distinguir para utilizar las mas adecuadas en cada momento.

Existen tantas variedades de madera como tipo de árboles. Sin embargo, no todas son adecuadas para trabajo de carpintería: en algunos casos son demasiados blandos o se deterioran con facilidad.

##### 4.3.2.3. MADERAS MACIZAS

Se pueden comprar en tablas sueltas o ya acopladas formando tableros. Hay muchos tipos de maderas, pero se pueden clasificar básicamente en maderas blandas y duras.

- Maderas blandas proceden básicamente de confieras o de árboles de crecimiento rápido. Son las más abundantes y baratas.
- Maderas duras proceden de árboles de crecimiento lento (caoba) por lo que son más caras y debido a su resistencia, suelen emplearse en la realización de muebles de calidad.

##### 4.3.2.4. SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

**4.3.2.4.1. Por diferencia de medidas.-** Esta dado de acuerdo a los requerimientos del tipo de producto que se vaya a producir todos los materiales con las medidas abajo descritas que se encuentran en el mercado local.

**Tabla 11. MADERAS PARA, LA PRODUCCIÓN DE PISOS DE MADERA**

FORMAS (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	ESPESOR (m)
PIEZAS	2.20	0.24	0.09
VIGAS	2.00	0.15	0.15
VIGAS	2.00	0.10	0.09
TABLAS	3.00	0.18	0.024
DUELA	2.50	0.15	0.024

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Los autores

**4.3.2.4.2. Por la calidad de las maderas.-** Esta clasificación se realiza en el apeado de la madera desde el carro, y se aparta la madera más buena de las malas, manejando parámetros de calidad desde el inicio.

---

**Tabla 12. CALIFICACIÓN CALIDAD DE MADERAS**

FORMAS	MUY BUENA (Unidades)	BUENA (Unidades)	MALA (Unidades)
TABLAS	100	50	2
DUELA	300	40	6
PIEZAS	150	20	5
VIGAS	180	20	3

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

**4.3.2.4.3. Por tipos de madera.-** Esta va en forma conjunta con la anterior porque existen proveedores que en el mismo transporte traen diversos tipos de madera, haciendo necesario una doble clasificación de materia prima. Esta forma de clasificar la madera garantiza la variedad de los pisos que se han de producir.

**Tabla 13. CALIFICACIÓN LOS TIPOS DE MADERA**

MADERAS	MUY BUENA (Unidades)	BUENA (Unidades)	MALA (Unidades)
CHANUL	200	6	2
EUCALIPTO	100	5	1
MASCAREY	50	2	1

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

#### **4.3.3. PROCESO GLOBAL DE TRANSFORMACIÓN**

Dentro del proceso productivo se utilizarán materias primas seleccionadas para brindar un producto de calidad, con el que el cliente se sienta satisfecho es por esto que se ha de utilizar diversas clases de madera. De la misma manera los materiales que se utilicen en la fabricación de los pisos serán los más óptimos para garantizar un excelente terminado del producto. A continuación detallamos las bondades que presenta el producto fabricado con la mejor materia prima.

**Tabla 14. PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE MADERA**

ESTADO INICIAL (INSUMOS)	PROCESO DE TRANSFORMACIÓN (PROCESOS)	ESTADO FINAL (PRODUCTOS)	RESIDUOS
Recepción de madera	Re-aserrar	Tiras y tablillas	Aserrín
Tiras y tablillas	Secar	Madera Seca	Agua
Madera seca	Cantear	Madera perfilada	Viruta
Madera perfilada	Cortar	Madera cortada	Aserrín
Madera cortada	Cepillar	Madera cepillada	Viruta
Madera cepillada	Machihembrar	Duela, tabloncillo, parquet	Viruta
Duela, tabloncillo, parquet	Embodegar	Producto en bodega	



Producto en Bodega	Comercializar	Al cliente	
Transportar al lugar que pida el cliente	Colocar los pisos	Piso colocado	Producto en retazos
Piso colocado	Lacado	Piso terminado	Polvo de madera, lijas

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

#### 4.4. COSTOS DEL PROYECTO

##### 4.4.1. COSTO DE PRODUCCIÓN ANUAL

Tabla 15. COSTO MATERIA PRIMA

MATERIA PRIMA					
AÑOS	2018	2019	2020	2021	2022
DETALLE	V. TOTAL	V. TOTAL	V. TOTAL	V. TOTAL	V. TOTAL
Madera chanul	54.692,00	64.536,56	76.153,14	89.860,71	106.035,63
Madera mascarey	14.920,00	17.605,60	20.774,61	24.514,04	28.926,56
Madera eucalipto	9.948,00	11.738,64	13.851,60	16.344,88	19.286,96
Lacas	26.274,24	31.003,60	36.584,25	43.169,42	50.939,91
<b>TOTAL</b>	<b>105.834,24</b>	<b>124.884,40</b>	<b>147.363,60</b>	<b>173.889,04</b>	<b>205.189,07</b>

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

Tabla 16. COSTO DE MANO DE OBRA

COSTO DE MANO DE OBRA					
AÑOS	2018	2019	2020	2021	2022
DETALLE	V. TOTAL	V. TOTAL	V. TOTAL	V. TOTAL	V. TOTAL
Operario 1	1.800,00	2.124,00	2.506,32	2.957,46	3.489,80
Operario 2	1.800,00	2.124,00	2.506,32	2.957,46	3.489,80
Operario 3	1.800,00	2.124,00	2.506,32	2.957,46	3.489,80
Operario 4	1.800,00	2.124,00	2.506,32	2.957,46	3.489,80
Operario 5	1.800,00	2.124,00	2.506,32	2.957,46	3.489,80
Operario 6	1.800,00	2.124,00	2.506,32	2.957,46	3.489,80
Operario 7	1.800,00	2.124,00	2.506,32	2.957,46	3.489,80
<b>TOTAL</b>	<b>12.600,00</b>	<b>14.868,00</b>	<b>17.544,24</b>	<b>20.702,20</b>	<b>24.428,60</b>
Prestaciones Sociales	1.493,10	1.761,86	2.078,99	2.453,21	2.894,79
<b>TOTAL</b>	<b>14.093,10</b>	<b>16.629,86</b>	<b>19.623,23</b>	<b>23.155,41</b>	<b>27.323,39</b>

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

Tabla 17. COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (MATERIALES)

GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN					
AÑOS	2018	2019	2020	2021	2022
DETALLE	V. TOTAL	V. TOTAL	V. TOTAL	V. TOTAL	V. TOTAL
Pegamento	600,00	708,00	835,44	985,82	1.163,27
Lijas	320,00	377,60	445,57	525,77	620,41
Clavos	150,00	177,00	208,86	246,45	290,82
Mantenimiento	1.200,00	1.416,00	1.670,88	1.971,64	2.326,53
Materiales de limpieza	250,00	295,00	348,10	410,76	484,69
TOTAL	2.520,00	2.973,60	3.508,85	4.140,44	4.885,72

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

**Tabla 18. COSTO DE HERRAMIENTAS**

<b>HERRAMIENTAS</b>					
<b>AÑOS</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>DETALLE</b>	<b>V. TOTAL</b>	<b>V. TOTAL</b>	<b>V. TOTAL</b>	<b>V. TOTAL</b>	<b>V. TOTAL</b>
Juego de dados stanley 29pcs	112,00	132,16	155,95	184,02	217,14
Juego de llaves en pulgadas 14 piezas	59,80	70,56	83,27	98,25	115,94
Juego de llaves milimétricas stanley 14 piezas	69,00	81,42	96,08	113,37	133,78
2 Llaves pico de loro stanley 15p	42,70	50,39	59,46	70,16	82,79
Juego de desarmadores 10 piezas Stanley	16,50	19,47	22,97	27,11	31,99
7 flexómetros de 3m	7,00	8,26	9,75	11,50	13,57
7 martillos	38,15	45,02	53,12	62,68	73,96
2 alicates	17,20	20,30	23,95	28,26	33,35
2 pistolas	29,20	34,46	40,66	47,98	56,61
10m de manguera de presión	12,00	14,16	16,71	19,72	23,27
5 formones	20,88	24,64	29,07	34,31	40,48
5 escuadras	67,50	79,65	93,99	110,90	130,87
<b>TOTAL</b>	<b>491,93</b>	<b>580,48</b>	<b>684,96</b>	<b>808,26</b>	<b>953,74</b>

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

**Tabla 19. COSTO DE MAQUINARIA**

<b>COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR (USD)</b>
Cepillo Machimbre	7.112,00
Sierra Circular	2.912,00
Canteadora	1.009,00
Sierra de Cinta	731,00
Pulidora	450,00
Compresor	400,00
Tupí	287,00
Taladro	298,00
<b>TOTAL</b>	<b>13.289,00</b>

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

**Tabla 20. COSTO ADMINISTRATIVO**

<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
<b>AÑOS</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>DETALLE</b>	<b>V. TOTAL</b>	<b>V. TOTAL</b>	<b>V. TOTAL</b>	<b>V. TOTAL</b>	<b>V. TOTAL</b>
Depreciaciones	777,64	777,64	777,64	777,64	777,64
Suministros de oficina	250,00	295,00	348,10	410,76	484,69
Gastos de Organización	1.500,00	1.770,00	2.088,60	2.464,55	2.908,17
Sueldo Gerente	3.600,00	4.248,00	5.012,64	5.914,92	6.979,60
Sueldo Secretaria	1.800,00	2.124,00	2.506,32	2.957,46	3.489,80
Sueldo Contador	2.160,00	2.548,80	3.007,58	3.548,95	4.187,76
Prestaciones Sociales	895,86	1.057,11	1.247,40	1.471,93	1.736,87
<b>TOTAL</b>	<b>10.983,50</b>	<b>12.820,56</b>	<b>14.988,28</b>	<b>17.546,20</b>	<b>20.564,54</b>
Amortizaciones	20.986,01	20.986,01	20.986,01	20.986,01	20.986,01
<b>TOTAL</b>	<b>31.969,51</b>	<b>33.806,57</b>	<b>35.974,29</b>	<b>38.532,21</b>	<b>41.550,55</b>

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

**Tabla 21. GASTOS GENERALES**

<b>GASTOS GENERALES</b>					
<b>AÑOS</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>DETALLE</b>	<b>V. TOTAL</b>	<b>V. TOTAL</b>	<b>V. TOTAL</b>	<b>V. TOTAL</b>	<b>V. TOTAL</b>
Agua	180	212,4	250,63	295,75	348,98
Luz	1440	1699,2	2005,06	2365,97	2791,84
Teléfono	216	254,88	300,76	354,89	418,78
<b>TOTAL</b>	<b>1836</b>	<b>2166,48</b>	<b>2556,45</b>	<b>3016,61</b>	<b>3559,60</b>

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

Tabla 22. COSTO DE VENTAS

GASTOS VENTAS					
AÑOS	2018	2019	2020	2021	2022
DETALLE	V. TOTAL	V. TOTAL	V. TOTAL	V. TOTAL	V. TOTAL
Sueldos y salarios	1.440,00	1.699,20	2.005,06	2.365,97	2.791,84
Publicidad y Propaganda	1.000,00	1.180,00	1.392,40	1.643,03	1.938,78
Viáticos y gastos de transporte	350,00	413,00	487,34	575,06	678,57
<b>TOTAL</b>	<b>2.790,00</b>	<b>3.292,20</b>	<b>3.884,80</b>	<b>4.584,06</b>	<b>5.409,19</b>
Prestaciones Sociales	170,64	201,36	237,60	280,37	330,83
<b>TOTAL</b>	<b>2.960,64</b>	<b>3.493,56</b>	<b>4.122,40</b>	<b>4.864,43</b>	<b>5.740,02</b>

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Los autores

#### 4.4.1. COSTO FINANCIERO

Tabla 23. FINANCIAMIENTO

DESCRIPCIÓN	VALOR USD	TOTAL
<b>Capital Propio</b>		50000.00
Accionista 1	30000.00	
Accionista 2	10000.00	
Accionista 3	10000.00	
<b>Capital Ajeno</b>		50000.00
Préstamo Bco. de Fomento	50000.00	
<b>TOTAL FINANCIAMIENTO</b>		<b>100000.00</b>

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Los autores

Tabla 24. TABLA DE AMORTIZACIÓN FINANCIAMIENTO

DEUDA		50000		
INTERES		18%	9%	SEMESTRAL
CAPITALIZ.		10	5	
RENTA		7791,00		
PERÍODO	CAP. INSOLUTO	INTERES	RENTA	CAP. PAGADO
0				
1	50000,00	4500,00	7791,00	3291,00
2	46709,00	4203,81	7791,00	3587,19
3	43121,80	3880,96	7791,00	3910,04
4	39211,76	3529,06	7791,00	4261,95
5	34949,81	3145,48	7791,00	4645,52
6	30304,29	2727,39	7791,00	5063,62
7	25240,67	2271,66	7791,00	5519,34
8	19721,33	1774,92	7791,00	6016,08
9	13705,24	1233,47	7791,00	6557,53
10	7147,71	643,29	7791,00	7147,71
TOTAL		27910,04	77910,04	50000,00

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Los autores

**Tabla 25. RESUMEN DE AMORTIZACIONES**

<b>RESUMEN DE AMORTIZACIONES</b>						
<b>DETALLE</b>	<b>AÑOS DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO</b>					
	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>TOTAL</b>
Terreno y construcción	5104,00	5104,00	5104,00	5104,00	5104,00	25520,00
Gastos Organización e Instalación	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	1500,00
Financiamiento	15582,01	15582,01	15582,01	15582,01	15582,01	77910,04
<b>TOTAL</b>	<b>20986,01</b>	<b>20986,01</b>	<b>20986,01</b>	<b>20986,01</b>	<b>20986,01</b>	<b>103430,04</b>

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

**Tabla 26. OTROS ACTIVOS**

<b>DETALLE</b>	<b>CANT.</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>V. PARCIAL</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Muebles y equipo de oficina</b>				1.410,00
Escritorio	2	120,00	240,00	
Archivador	3	40,00	120,00	
Perchero	2	50,00	100,00	
Telefax	1	135,00	135,00	
Sumadora	2	80,00	160,00	
Silla	5	35,00	175,00	
Sofá	2	200,00	400,00	
Teléfono	1	80,00	80,00	
<b>Equipo de computo</b>				1.100,00
Computadora	1	1.100,00	1.100,00	
<b>TOTAL</b>				<b>2.510,00</b>

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

**Tabla 27. DEPRECIACIONES**

<b>RESUMEN DE DEPRECIACIONES</b>						
<b>NOMBRE DEL BIEN</b>	<b>AÑOS DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO</b>					
	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>TOTAL</b>
Sierra de cinta	32,89	32,89	32,89	32,89	32,89	164,48
Vehículo	157,50	157,50	157,50	157,50	157,50	787,50
Canteadora	49,455	49,455	49,455	49,455	49,455	247,28
Sierra Circular ( 2 )	131,04	131,04	131,04	131,04	131,04	655,20
Cepillo Machimbre ( 2 )	320,04	320,04	320,04	320,04	320,04	1600,20
Pulidora	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	101,25
Compresor 1 HP	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	90,00
Tupí 2 HP	12,92	12,92	12,92	12,92	12,92	64,58
Taladro	13,41	13,41	13,41	13,41	13,41	67,05
Herramientas	22,14	22,14	22,14	22,14	22,14	110,68
<b>TOTAL</b>	<b>777,64</b>	<b>777,64</b>	<b>777,64</b>	<b>777,64</b>	<b>777,64</b>	<b>3888,21</b>

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

**Tabla 28. CUADRO DE COSTOS DEL PROYECTO**

<b>COSTOS DE FABRICACIÓN</b>			<b>124283,34</b>
<b>Costo directo</b>		119927,34	
Materia Prima	105834,24		
Mano de Obra	12600,00		
Prestaciones Sociales (Aporte IESS)	1493,10		
<b>Costo Indirecto</b>		4356,00	
Gastos Indirectos	2520,00		
Agua, luz, teléfono	1836,00		
<b>COSTOS ADMINISTRATIVOS</b>			<b>10983,50</b>
<b>Gastos de administración</b>		10983,50	
Sueldos y salarios	7560,00		
Depreciaciones	777,64		
Gastos Organización e Instalación	1500,00		
Prestaciones Sociales	895,86		
Suministros de oficina	250,00		
<b>COSTOS DE VENTAS</b>			<b>2960,64</b>
<b>Gastos de ventas</b>		2960,64	
Sueldos y Salarios	1440,00		
Publicidad y Propaganda	1000,00		
Prestaciones Sociales	170,64		
Viáticos y gastos de transporte	350,00		
<b>COSTO FINANCIERO</b>			<b>8703,81</b>
<b>Gastos Financieros</b>		8703,81	
Intereses Largo Plazo	8703,81		
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>146931,29</b>

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

#### **4.4.2. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE COSTO DE PRODUCCIÓN**

Para la determinación del precio de costo de producción de un producto intervienen dos variables que son: el costo total de producción y el número de unidades ( en nuestro caso metros cuadrados de piso ), que se producirán durante el año.

Costo de producción = costo total de producción / número de unidades producidas

Costo de producción = 146931,29 USD / 12431 m<sup>2</sup>

Costo de producción = 11,81 USD/m<sup>2</sup>

#### **4.4.3. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA ( PVP )**

El precio de venta se determina mediante la siguiente fórmula:

PVP = Costo de producción + % de utilidad

PVP = 11,81 + 50% ( 11,81 )

PVP = 11,81 + 5,91

PVP = 17.72 USD/m<sup>2</sup>

#### **4.4.4. PUNTO DE EQUILIBRIO ( PE )**

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Costos Variables}}{\text{Ingresos Totales}}}$$

**Tabla 29.COSTOS TOTALES**

<b>Costos Fijos</b>		<b>59.563,06</b>
Gastos administrativos	31.969,51	
Gastos de ventas	2.960,64	
Gastos financieros	8.703,81	
Agua, luz, teléfono	1.836,00	
Mano de obra	14.093,10	
<b>Costos Variables</b>		<b>108.354,24</b>
Materia prima	105.834,24	
Gastos indirectos ( materiales )	2.520,00	
<b>Ingresos Totales</b>		<b>240.965,61</b>

Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

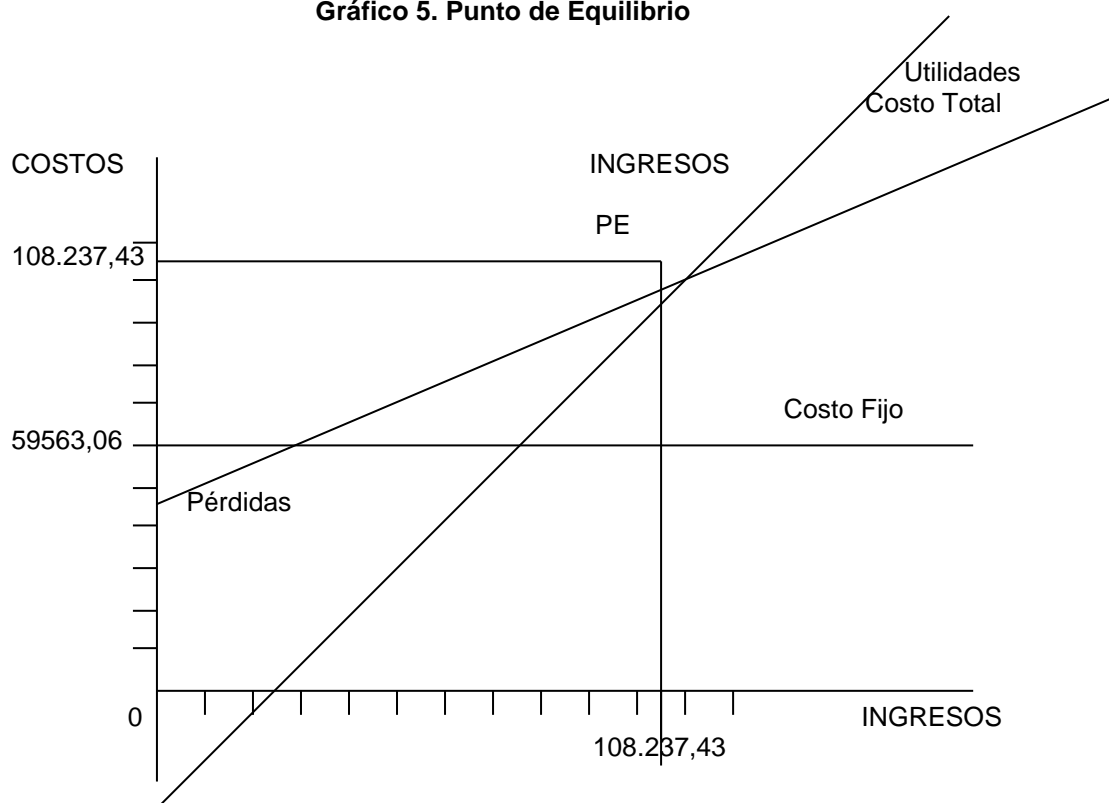
$$PE = ( 59.563,06 ) / ( 1 - ( 108.354,24 / 240.965,61 ) )$$

$$PE = 59.563,06 / ( 1 - 0,4497 )$$

$$PE = 59.563,06 / 0,5503$$

$$PE = 108.237,43$$

**Gráfico 5. Punto de Equilibrio**



Fuente: Investigación de Campo  
Elaborado por: Los autores

#### 4.5. INGRESOS DEL PROYECTO

Para determinar los ingresos del proyecto hemos considerado vender 3 tipos de pisos tomados en porcentajes de la demanda insatisfecha que se va a cubrir, de la siguiente manera:

$$\text{Demanda insatisfecha} = 41437 \text{ m}^2$$



Demanda a cubrir	= 12431 m <sup>2</sup> ( 30% de la demanda insatisfecha )
Pisos de parquet	= 7459 m <sup>2</sup>
Pisos de duela y media duela	= 2486 m <sup>2</sup>
Pisos de tabloncillo y tablón	= 2486 m <sup>2</sup>

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

- Se ha establecido que en un sistema de mercado de pisos de madera los parámetros que determinan el grado de competencia son precio, calidades, cantidades, oportunidad de compra y además las condiciones de paga.
- En la evaluación del proyecto encontramos que el período de recuperación del capital es de 2 años 2 meses, lo que implica que luego de este tiempo los ingresos que arroje el proyecto permitirán tener una mayor utilidad la misma que se la podría capitalizar y conseguir con ello engrandecer la empresa y llegar a un mercado mucho más amplio.
- Analizando ahora la rentabilidad observamos que ésta es del 46,71% que no es excelente pero que tampoco deja de ser atractiva ya que estamos hablando de un sector de producción artesanal al cual tecnificando los procesos productivos podemos observar que se pueden llegar a obtener muy buenos beneficios.
- Ahora si analizamos el VAN podemos concluir que el proyecto es atractivo por cuanto el valor del VAN es positivo lo que implica que arroja un beneficio aún después de cubrir el costo de oportunidad de otras alternativas de inversión.
- Evaluando el proyecto en cuanto al TIR vemos que éste es del 29,39% , lo que significa aproximadamente un rendimiento del 12% más de la tasa de interés que se pagará por el dinero prestado, entonces se puede decir que si será beneficioso invertir en el proyecto.
- Analizando la relación beneficio costo encontramos una contradicción entre ésta relación y los indicadores anteriormente analizados, ya que de acuerdo al cálculo se determina que el proyecto no es atractivo.
- Comparando todos los indicadores de la evaluación hemos llegado a la conclusión de que el proyecto es atractivo pero que no se obtendrán beneficios sustancialmente grandes como los que esperaría un inversionista industrial, pero si éstos beneficios los comparamos con los de otras empresas del sector artesanal vemos que son totalmente atractivos y que haciendo un buen manejo de esos beneficios se podría expandir la empresa a la producción de otro tipo de productos madereros como muebles por ejemplo.

### **RECOMENDACIONES**

- Es recomendable tomar en cuenta los resultados que demuestran que el proyecto es posible de ejecutarlo porque permite recuperar e capital invertido y además obtener cierto grado de rentabilidad anualmente.
  - Con los datos cualitativos y cuantitativos proporcionados en este trabajo los riesgos de inversión en el proyecto no son muy determinantes lo que permite que si el proyecto es ejecutado demostrará solidez y solvencia económica para la empresa ya que la insuficiente oferta existente en el mercado permite poner en funcionamiento la empresa productora de pisos de madera.
  - Dentro del proceso de producción se generan desperdicios como el aserrín, pero este desperdicio podría ser una fuente más de ingresos para la empresa ya que se lo puede
-

comercializar a los productores de ladrillos, que son quienes aprovechan la energía que posee este llamado desperdicio en la empresa.

- También en el proceso de producción se va teniendo retazos de madera que se denomina leña y que muchas fábricas lo botan, se recomienda no botar esta leña y mas bien aprovecharla ya que de mucha de ella se pueden obtener nuevos pedazos para los pisos de parquet en espacial, y así sacarle el mayor provecho a la materia prima madera que es la más costosa.

## BIBLIOGRAFIA

- Berasátegui, B. (20 de 03 de 2010). *El Cultural*. Obtenido de <https://www.elcultural.com/revista/opinion/Historia-de-madera/38827>
  - Carrera, M. (18 de Agosto de 2005). *Tiposde*. Obtenido de <http://www.tiposde.org/construccion/260-tipos-de-pisos/#ixzz5PQW51Hfm>
  - Gil, F. (25 de Octubre de 2014). *La Madera*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/226574640/LA-MADERA>
  - Goldstein, I. (24 de Enero de 2008). *Fao*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/n5525s/n5525s01.htm>
  - Logroño, J. (03 de Marzo de 2017). *Iesalquibla*. Obtenido de [http://www.iesalquibla.com/TecnoWeb/madera/madera\\_index.htm](http://www.iesalquibla.com/TecnoWeb/madera/madera_index.htm)
  - Martinez, G. (19 de agosto de 2012). *Slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/tavomartinez/secado-de-la-madera-3331628>
  - Ortega, L. (04 de junio de 2011). *Madel*. Obtenido de Madel: [https://www.madel.com.ec/web/index.php?option=com\\_content&view=article&id=62&Itemid=150](https://www.madel.com.ec/web/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=150)
  - Rodriguez, G. (12 de 03 de 2016). *Arqhys arquitectura*. Obtenido de <https://www.arqhys.com/contenidos/madera-tipos.html>
  - Samaniego, J. (26 de Mayo de 2006). *klingspor*. Obtenido de <https://www.klingspor.de/es-pe/nociones-en-abrasivos/madera-contrachapada>
  - Soto, J. (23 de 06 de 2015). *MN construcciones*. Obtenido de <http://www.mndelgolfo.com/reportaje/tipos-de-madera/>
  - Civil, C. (2011). <http://www.elconstructorcivil.com/2011/02/propiedades-de-la-madera-variabilidad.html>. Recuperado el 07 de Septiembre de 2018, de Constructor Civil.
  - Spiegel, M., & Hernandez Heredero, R. (1991). *Estadística* (Segunda edición ed.). Mexico: Mc Graw-Hill, Inc.
-