

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES**

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE**  
**LA CURTIDURÍA TUNGURAHUA S.A. UBICADA EN LA CIUDAD**  
**DE AMBATO, ECUADOR**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL**  
**TÍTULO DE INGENIERÍA COMERCIAL**

**LORENA CALLEJAS VERGARA**  
**DIRECTOR: MGTR. IVÁN RUEDA**

**QUITO, NOVIEMBRE 2014**



**DIRECTOR DE DISERTACIÓN**

Mgr. Iván Rueda

**INFORMANTES**

Econ. Yaskarina Galárraga

Mgr. Roberto Ordóñez

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este proyecto a dos personas muy importantes en mi vida, mi mamá y mi hermano. A mi mamá porque sé que está muy orgullosa de mí y sé que tengo su apoyo siempre. Ella ha sido mi inspiración, porque ha sido un gran ejemplo a seguir como persona y como profesional.

A mi hermano porque aún no empieza su etapa universitaria y quiero ser su motivación para que cumpla este logro y sepa aprovechar de esta experiencia al máximo, tanto para formarse como profesional pero más importante como persona.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecerle infinitamente a la persona que me ayudó para que todo esto sea posible, mi papá. Le agradezco por todos los esfuerzos que realizó para darme la oportunidad de ser una profesional, ya que este logro es gracias a él. Gracias por todo el amor incondicional, apoyo y enseñanzas de vida que me ha brindado durante todos estos años.

También quiero agradecer a todos los profesores que fueron parte de esta carrera profesional y que me compartieron todo su conocimiento, conocimiento que he puesto en práctica en mi vida personal y profesional.

## ÍNDICE

### **INTRODUCCIÓN, 1**

### **1. ANÁLISIS ORGANIZACIONAL, 3**

#### 1.1. ANÁLISIS DEL ENTORNO, 3

- 1.1.1. Político-Legal, 3
- 1.1.2. Económico, 7
- 1.1.3. Social y Cultural, 11
- 1.1.4. Tecnológico, 14
- 1.1.5. Ambiental, 16

#### 1.2. ANÁLISIS DE LA EMPRESA, 20

- 1.2.1. Historia, 20
- 1.2.2. Giro de Negocio, 23
- 1.2.3. Ubicación y Área, 23
- 1.2.4. Misión y Visión, 25
- 1.2.5. Estructura Organizacional, 25
- 1.2.6. Empleados, 29
- 1.2.7. Productos, 31
- 1.2.8. Equipos y Maquinaria del Proceso Productivo, 32
- 1.2.9. Sistemas y Aplicaciones de Computación, 33
- 1.2.10. Clientes, 34
- 1.2.11. Proveedores, 35
- 1.2.12. Recursos Financieros, 35
- 1.2.13. Ventas, 36
- 1.2.14. Competencia, 37
- 1.2.15. Responsabilidad Ambiental, 38

### **2. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD Y COSTOS, 44**

2.1. MARCO TEÓRICO,	44
2.1.1. ¿Qué es Productividad?,	44
2.1.2. Método de Utilización y Eficiencia,	47
2.1.2.1. Cálculo de productividad y capacidad real,	47
2.1.2.2. Cálculo de los costos de producción y utilidad,	52
2.1.3. Método de Lawlor,	56
2.2. LEVANTAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO,	61
2.3. CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD,	75
2.3.1. Método de Utilización y Eficiencia,	76
2.3.2. Método de Lawlor,	84
<b>3. PROPUESTAS DE MEJORA Y COMPARACIÓN DE RESULTADOS,</b>	<b>91</b>
3.1. PROPUESTAS DE MEJORA,	91
3.2. ANÁLISIS DEL COSTO-BENEFICIO,	102
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES,</b>	<b>104</b>
4.1. CONCLUSIONES,	104
4.2. RECOMENDACIONES,	106
<b>5. BIBLIOGRAFÍA,</b>	<b>108</b>
<b>6. ANEXOS,</b>	<b>110</b>

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Este trabajo de investigación se lo ha realizado en una empresa productora de cuero, llamada Curtiduría Tungurahua, ubicada en la provincia de Tungurahua. En los últimos años se ha hecho una gran inversión en la empresa, especialmente en infraestructura y maquinaria, convirtiéndola en la curtiembre más grande y con mejor tecnología en el país. Es por esto que se ha decidido realizar un análisis de productividad de la Curtiduría Tungurahua, ya que, después de toda la inversión realizada, es importante conocer qué tanto se está aprovechando la capacidad de estas maquinarias y cómo se podría aumentar su productividad.

Antes de realizar cualquier trabajo de investigación de una compañía, es importante conocer los factores externos e internos que le afectan. Por lo tanto se llevó a cabo un análisis del entorno en diferentes ámbitos, como social, político, económico, entre otros y una investigación de la Compañía como los clientes, las ventas y los productos, por nombrar algunos.

Una vez conocida la situación actual de la empresa, se realizó la investigación que permitió alcanzar el objetivo de esta investigación. Para eso, fue importante determinar cuáles modelos son los más apropiados para medir la productividad de una curtiembre.

María Gabriela Hidalgo Ruiz y Javier Eduardo Meléndez Garcés, en su tesis “Diseño de un Modelo para Medir la Productividad para una Empresa Manufacturera de Cueros”, determinaron que los modelos más apropiados para medir la productividad en una curtiembre son el Método de Eficiencia y Utilización y el Método de Lawlor, por lo tanto fueron los modelos que se aplicaron en este estudio.

Para poder realizar la aplicación de estos métodos, fue necesario conocer acerca de cada uno de estos modelos y realizar el levantamiento del proceso de producción de la Curtiduría Tungurahua. Con esta información se logró aplicar cada uno de los modelos y, una vez obtenidos los resultados, se pudo realizar el análisis para determinar qué aspectos se pueden mejorar para incrementar la productividad de la Compañía.

## INTRODUCCIÓN

Curtiduría Tungurahua es una empresa familiar productora de cuero por más de 80 años, ubicada en la provincia de Tungurahua. Los clientes más importantes de esta compañía son los productores de calzado, por lo tanto el desarrollo de esta industria tiene un fuerte impacto sobre el crecimiento del sector del cuero y por ende, en esta empresa. La Curtiduría Tungurahua ha tenido un crecimiento constante durante todo el tiempo que ha estado en operación, sin embargo en los últimos diez años su desarrollo ha sido mayor debido a diferentes oportunidades que se han presentado para el sector del cuero y del calzado.

La administración actual de la Curtiduría Tungurahua es la tercera generación de la familia dueña de dicha empresa, administración que ha tomado agresivas decisiones, pero acertadas, para lograr un notable desarrollo de esta compañía. Una de éstas fue realizar una fuerte inversión para construir una nueva planta de producción y actualizar toda la maquinaria de este proceso con la mejor tecnología europea lo que ha permitido a la empresa ofrecer un producto de alta calidad y ser competitiva a nivel internacional, es por esto que desde el año 2006 Curtiduría Tungurahua se convirtió en una empresa exportadora de cuero.

Este desarrollo ha permitido a la compañía posicionarse como la curtiduría más importante y grande del país, triplicando en ventas a la segunda curtiembre nacional, sin embargo es

importante que la empresa conozca cómo está su productividad para tener la información necesaria que permita a la administración tomar decisiones para aumentar su producción y optimizar el uso de los recursos. Es por esto que en este estudio se medirá la productividad de la Curtiduría Tungurahua para poder realizar propuestas de mejora que pueden ser implementadas en un futuro por la compañía para mejorar su productividad.

## **1. ANÁLISIS ORGANIZACIONAL**

### **1.1. ANÁLISIS DEL ENTORNO**

#### **1.1.1. Político-Legal**

El sector productivo del cuero en el Ecuador registró un crecimiento en la producción del 8.6% entre los años 2011 y 2012 y un incremento en la inversión del 8% al 55%. “La capacidad productiva de los curtidores se concentra en la provincia de Tungurahua, con un 76% del total, seguido por Imbabura, Azuay y Cotopaxi.” (MIPRO, 2013)

En el año 2005, debido a la demanda de productos de cuero a nivel mundial, el país sufrió un desabastecimiento de esta materia prima ya que Colombia importaba la piel nacional en crudo para su producción, mientras que empresas ecuatorianas se quedaban sin materia prima para producir y abastecer la demanda local. (Hidalgo y Meléndez, 2012, pág: 27)

Sin embargo, en los últimos años, el sector ha tenido un desarrollo notable gracias a medidas de protección implementadas por el gobierno nacional, con el objetivo de disminuir las exportaciones del cuero y evitar su escasez en el

país. Estas restricciones redujeron los volúmenes de exportación e importación del cuero en un 67% y 131% respectivamente. (MIPRO, 2013). Adicionalmente esto ocasionó un incremento en las ventas locales del 7%, hablando en términos monetarios, aumentaron en más de \$106 millones de dólares del 2006 al 2011. (MIPRO, 2013)

En la actualidad el gobierno nacional tiene un compromiso permanente con los diferentes sectores productivos del país, cuya meta es promover un profundo proceso de transformación. (MIPRO, 2013)

En Uruguay, en el Séptimo Foro de Cámaras del Calzado de América Latina, se presentó la exitosa recuperación del sector de cuero y calzado en el Ecuador, como resultado de la aplicación de políticas públicas en los últimos 6 años por parte del gobierno nacional y fue visto como un ejemplo para toda la región, en especial en lo referente a la importación y control en fronteras de estos productos. Una de las acciones que implementó el Estado para permitir al sector de cuero y calzado producir y competir eficientemente, fue aplicar políticas arancelarias a los productos extranjeros. (MIPRO, 2013)

Otros factores muy importantes que han ayudado al desarrollo de la industria del cuero y calzado son la capacitación y la infraestructura. En los últimos años se han invertido cerca de \$2.2 millones de dólares para aportar al desarrollo profesional del talento humano vinculado con el sector y \$1.5 millones de dólares para mejorar la infraestructura productiva y de laboratorios de pruebas

físicas del cuero y el calzado para ajustar el producto a las necesidades del consumidor. (MIPRO, 2013)

Por otro lado, uno de los retos más importantes que se ha propuesto el actual gobierno nacional ha ayudado al crecimiento y desarrollo de la industria nacional en general, incluyendo así al sector del cuero. Este reto, la transformación de la matriz productiva, ha venido impulsando al país a superar el reciente modelo de generación de riquezas basado en recursos naturales, por uno fundamentado en el conocimiento y capacidades de los ecuatorianos, generando mayor valor agregado a la producción del país. (SENPLADES, 2012)

La economía ecuatoriana se ha caracterizado por ser proveedora de materias primas en el mercado internacional y al mismo tiempo importadora de bienes y servicios de mayor valor agregado. Los constantes e imprevistos cambios en los precios internacionales de las materias primas, así como su creciente diferencia frente a los precios de los productos de mayor valor agregado y alta tecnología, han colocado a la economía ecuatoriana en una situación de intercambio desigual sujeta a los vaivenes del mercado mundial. (SENPLADES, 2012)

La forma cómo se organiza la sociedad para producir determinados bienes y servicios no se limita únicamente a los procesos estrictamente técnicos o económicos, sino que también tiene que ver con todo el conjunto de interacciones entre los distintos actores sociales que utilizan los recursos que tienen a su disposición para llevar adelante las actividades productivas. A ese conjunto, que incluye los productos, los procesos productivos y las relaciones sociales resultantes de esos procesos, denominamos matriz productiva. (SENPLADES, 2012)

La transformación de la matriz productiva pretende convertir al Ecuador en un país exportador de productos elaborados, no únicamente de materia prima, con el desarrollo de la infraestructura y utilización y preparación de recursos necesarios para lograrlo. Esto procurará la reducción de importaciones de bienes procesados generados por la transformación en otros países de la materia prima nacional exportada. Esta transformación impulsará al crecimiento industrial nacional, generando más plazas de trabajo y un desarrollo notable en la economía del país, para así lograr el Buen Vivir nacional.

Con el cambio de la matriz productiva, el sector del cuero ya se ha visto beneficiado ya que el desarrollo industrial ha ayudado a la creación de nuevas empresas elaboradoras de productos de cuero ocasionando el incremento de la demanda nacional de esta materia prima y por lo tanto las ventas y rentabilidad de las curtiembres.

Algunas autoridades del Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) recorrieron las instalaciones de algunas industrias ubicadas en la ciudad de Ambato, para determinar cómo éstas se han beneficiado o han contribuido con el cambio de la matriz productiva. Una de estas industrias fue la Curtiduría Tungurahua la cual, gracias a la restricción de exportación de cueros y pieles establecidas por el gobierno ecuatoriano durante dos años, “(...) aportó al crecimiento del sector, mejoramiento de la rentabilidad y activación de la cadena productiva con beneficio directo para los productores de insumos finales, representativos en la provincia, y del consumidor nacional que valora e

identifica los zapatos, chompas y otros productos que se fabrican en Tungurahua como sinónimo de calidad” (MIPRO, 2014)

### **1.1.2. Económico**

La industria del cuero utiliza las pieles de animales que son subproductos de la industria cárnica y láctea. Este sector se ha convertido en una industria de mucho desarrollo ya que es la materia prima para fabricar productos comunes como zapatos, vestimenta, correas, carteras, entre otros. De la misma manera su procesamiento genera otros subproductos los cuales son utilizados para la producción de alimento para animales, fertilizantes, acondicionamientos del suelo, entre otros. (Hidalgo y Meléndez, 2012)

Lamentablemente, las pieles no son aprovechadas en su totalidad ya que no se le da una mayor atención al cuidado en la crianza del ganado vacuno y cuando se los faena y no existe un proceso en el que se determine las condiciones adecuadas para evitar daños en las pieles, es decir rasguños, cortes o fallas. Adicionalmente, las plagas que atacan al ganado, como garrapatas, mosquitos, chinches, entre otros, causan comezón al animal, el cual busca lugares donde cesar esta incomodidad como paredes, árboles o alambres de púas, dañando así la flor de la piel, aspecto más importante para producir un cuero de buena calidad. (Hidalgo y Meléndez, 2012)

En el Ecuador, el mayor porcentaje de la producción de cuero es destinado a la fabricación de zapatos. El factor que limita la obtención del cuero es la

demanda de carne para consumo ya que este es el detonante para el sacrificio del ganado en el cual, la piel como subproducto, será el principal recurso para producir el cuero como materia prima para la elaboración de zapatos así como de otros productos. (Hidalgo y Meléndez, 2012)

En un estudio la industria del cuero es considerada como parte de este sector textil, en el cual se afirma que la actividad textil es una importante fuente generadora de empleo ya que requiere de mano de obra no calificada para realizar las diferentes operaciones. Adicionalmente, es una industria integrada que demanda insumos de otros sectores o industrias como el agrícola, ganadero, plástico, química, entre otros. (Carrillo, 2010)

La industria textil contribuye al crecimiento del sector manufacturero con un valioso aporte, las exportaciones de artículos relacionados con esta industria han presentado en los últimos años un crecimiento significativo, sin embargo se enfrenta al reto de competir dentro y fuera del país con artículos de origen externo en particular los de procedencia china. (Carrillo, 2010)

Adicionalmente, Carrillo (2010) manifiesta que mejorar la competitividad de la industria de cuero será su principal desafío y generará grandes oportunidad para el sector, logrando un mejor posicionamiento en mercados internacionales, incentivar la producción, aumentar los ingresos y generar importantes puestos de trabajo.

Debido a que el sector del cuero se encuentra protegido gracias a la implementación de aranceles por parte del gobierno, se disminuyó la importación de productos y, por lo tanto, se incrementó la demanda de mano de

obra. Por ejemplo, la provincia número uno en producción de cuero, Tungurahua, generó más de mil puestos de trabajo, albergando más de cuarenta y cinco empresas dedicadas a esta labor. (Hidalgo y Meléndez, 2012)

Ecuador produce alrededor de 350 mil cueros y pieles al año. Una buena parte de la demanda se orienta al mercado interno de calzado, marroquinería y confecciones, y gran parte de la producción de cuero y pieles se exporta. (PRO ECUADOR, 2012)

Las exportaciones de cuero ascendieron a un FOB (franco a bordo) de \$26,6 mil millones de dólares en el 2012 y sus principales destinos fueron: Italia, Venezuela, Perú y Colombia, mientras que las del sector calzado ascendieron a \$38.9 mil millones de dólares a destinos como Colombia, Perú, Venezuela, Guatemala y Estados Unidos. (PRO ECUADOR, 2012)

El sector del cuero en el país ha tenido una trayectoria muy relevante. Su desarrollo se mantuvo a un nivel artesanal en diferentes provincias hasta los años 70, sin embargo, con el crecimiento de las ciudades pequeñas se inició la industrialización de este producto, industria que, en los últimos años, ha tenido un desarrollo acelerado y notable. (PRO ECUADOR, 2012)

De acuerdo a una publicación de la Corporación Financiera Nacional (CFN), las ventas nacionales de curtido y adobado de cuero han tenido un monto total de \$36.57 millones de dólares entre el 2004 y septiembre del 2011 (Tabla 1). (Balseca, 2013)

**Tabla 1:** Venta de Curtido y Adobo de Cueros (2004-2011)

<b>Año</b>	<b>Ventas Millones USD</b>
2004	2.48
2005	2.81
2006	3.96
2007	6.43
2008	1.86
2009	4.69
2010	7.60
2011	6.73
<b>Total</b>	<b>36.57</b>

**Fuente:** CFN, 2013

La Tabla 1 demuestra que desde el año 2009 se ha dado un aumento en las ventas en relación a los años anteriores, una de las razones de este incremento es el desarrollo que ha tenido el sector durante los últimos años, gracias a las decisiones arancelarias, mencionadas anteriormente, tomadas por el Estado para impulsar a la industria nacional, así como la transformación de la matriz productiva que ha incrementado la demanda del cuero en Ecuador.

Por otro lado, las exportaciones desde el 2008 y febrero del 2013 ascendieron a un FOB de \$13,240.77 miles de dólares siendo Italia, México y China los principales destinos (Tabla 2), mientras que las importaciones, en el mismo período, alcanzaron un CIF (costo, seguro y flete) de \$7,328.59 miles de dólares con cueros procedentes principalmente de Colombia, Perú y Uruguay. (Balseca, 2013)

**Tabla 2:** Exportaciones Nacionales de Cuero por País de Destino (2008-2013)

<b>País</b>	<b>Toneladas</b>	<b>FOB</b> Miles USD
Italia	2,259.41	5,844.27
México	561.94	1,339.69
China	328.00	433.80
Perú	242.49	305.95
Hong Kong	199.12	192.16
India	182.23	368.36
Brasil	144.16	306.05
Colombia	108.24	1,962.52
Demás Países	482.95	2,487.97
<b>Total</b>	<b>4,508.54</b>	<b>13,240.77</b>

**Fuente:** CFN, 2013

El aumento en las exportaciones se ha dado año tras año ya que el cuero ecuatoriano cada vez gana más reconocimiento internacional como un producto de calidad. Las exportaciones iniciaron a países latinoamericanos y se fue esparciendo por diferentes continentes como Europa y Asia. El posicionamiento internacional del cuero ayudará al desarrollo de esta industria.

### 1.1.3. Social y Cultural

La principal industria que demanda cuero es la del calzado, por lo tanto el desarrollo que ésta tenga afecta directamente al crecimiento de las curtiembres, es por esto que en muchos estudios los sectores del cuero y el calzado son analizados como una misma industria.

En 2008 la industria del cuero y calzado nacional casi desaparece por el ingreso de calzado asiático al país. Por poco la industria queda reducida porque llegaban productos con bajos costos y era

imposible competir con la producción nacional. (El Telégrafo, 2013)

Sin embargo, gracias a decisiones tomadas por el estado para proteger al producto nacional, el sector logró reactivarse. El estado implementó un arancel mixto, el cual ha sido lo que ha permitido al sector del calzado a desarrollarse y proyectarse. (El Telégrafo, 2013)

La bonanza, según dice Lilia Villavicencio, de la Cámara de Calzado de Tungurahua, la sienten todos aquellos que se dedican a la industria del calzado, es decir desde el curtidor de cuero hasta el que elabora una horma. (Calzadecuador, 2010)

Antes de estas salvaguardas implementados por el gobierno para ciertos productos importados, existían ochenta mil fabricantes locales, para el año 2010 llegaron a ser cien mil. Adicionalmente se logró un incremento en la demanda del 30% de zapatos nacionales, con lo que el sector del calzado cerró el año con una producción de veintiocho millones de pares, es decir cuatro millones menos que la demanda anual del país. (Calzadecuador, 2010)

Para el año 2013, la demanda de calzado nacional creció en los primeros nueve meses del año, avanzando en su participación frente al producto importado. Entre enero y septiembre, el sector ha facturado \$263 millones, que equivalen a 29 millones de pares de zapatos. (Aguilar, 2013)

Para el año 2011, la manufacturación de zapatos se incrementó en un 154%, aumentando la venta de calzado nacional en \$152.3 millones desde el 2008. (Revista Líderes, 2012)

Sin embargo, un asunto pendiente es el tema de las exportaciones. Actualmente, una de las empresas que envía mercadería al exterior es Plasticaucho Industrial S.A. Esta compañía, también ambateña, exporta zapatos de lona, botas de caucho y calzado escolar de cuero a Colombia y Perú. (Revista Líderes, 2012)

Por lo pronto, otras productoras buscan abrir espacio en el exterior. Crear oficinas comerciales en el extranjero, enviar cargamentos de muestra son sus estrategias. (Revista Líderes, 2012)

El hecho que las empresas manufactureras de calzado nacionales tengan una visión de exportar, es una oportunidad de crecimiento para todas las industrias que forman parte de la elaboración de zapatos, entre estas, la del cuero. Una vez que el calzado nacional se exporte y se posicione en el mercado internacional, la demanda del cuero incrementará, permitiendo el desarrollo de todas las curtiembres. Adicionalmente todo este desarrollo lleva a la generación de más plazas de trabajo, mejorando la calidad de vida de los ecuatorianos y al desarrollo del país.

Miguel Gutiérrez, gerente de Calzado Gamos, comentó lo siguiente: “aproximadamente en 2006 producíamos entre 300 y 400 pares diarios, y teníamos alrededor de 70 trabajadores. Hoy producimos 900 pares diarios, a veces 1.000 y damos empleo a 180 trabajadores en nuestra empresa”. (El Telégrafo, 2013)

Es importante mencionar que el cuero nacional es de muy buena calidad, incluso reconocido a nivel internacional, por lo tanto es algo que los fabricantes de calzado podrían aprovechar para dar a conocer sus zapatos en mercados extranjeros como un producto de calidad.

Todo este aumento a la demanda se debe también al incremento en la población que ha habido en el país ya que los zapatos es una necesidad básica de todos, por lo tanto mientras más población haya, se genera más venta de zapatos. Adicionalmente, los zapatos que más se producen en el país son los colegiales, por lo tanto la inversión que ha hecho el gobierno para la educación también ha tenido un impacto positivo en la demanda del calzado colegial lo que ha ayudado al desarrollo de esta industria y, por lo tanto, al crecimiento del sector del cuero.

#### **1.1.4. Tecnológico**

La corporación CORFOPYM (s/f), un centro de capacitación en computación, realizó una encuesta a pedido del Gobierno Provincial de Tungurahua, la cual expuso que las maquinarias más utilizadas en la industria del cuero son las siguientes:

- Bombo
- Divididora
- Descarnadora
- Raspadora

- Impregnadora
- Rebajadora
- Planetadora
- Prensa
- Truner
- Lijadora
- Abrillantadora
- Escurridora
- Plancha
- Zaranda

La mayoría de la maquinaria que se utiliza en esta industria es eléctrica, sin embargo muy pocas empresa afirmaron tener máquinas computarizadas. La mayor parte de la tecnología utilizada para transformar el cuero en una materia prima para diferentes industrias como calzado, bolsos, ropa, entre otros, es importada principalmente de Alemania, República Checa, Brasil, Italia, Argentina, Estados Unidos, Colombia, España y Suecia. La única maquinaria que la mayoría de empresas la adquieren en el país es el bombo. (CORFOPYM, s/f)

En esta encuesta realizada también se pudo observar que el 59% de las empresas consultadas (que fueron 53) dispone de maquinaria con una antigüedad de 10 años, el 30% de 5 a 10 años y únicamente el 11% con tecnología moderna, es decir de 1 a 5 años. (CORFOPYM, s/f)

### 1.1.5. Ambiental

Se publicó una guía de buenas prácticas ambientales para la confección de productos de cuero y afines, la cual afirma que “(...) una mejor práctica de gestión ambiental es una acción o una combinación de las acciones llevadas a cabo para reducir el impacto ambiental de las operaciones de las actividades a ejecutar en un proyecto.” (Acuerdo Ministerial , 2013)

Así mismo, trata de dar un enfoque de concientización y capacitación, cuánto podemos aportar para minimizar la alteración del ambiente a través del buen uso de los recursos; aplicando sugerencias puntuales de buenas prácticas ambientales según sea la actividad que vayamos a realizar. (Acuerdo Ministerial, 2013)

La implementación de esta guía ayuda a la reducción del impacto ambiental negativo generado por las actividades de cada uno de los individuos de la compañía, sin necesidad de sustituir o realizar cambios en los procesos. Muchas veces el impacto generado se percibe como no significativo, sin embargo la suma de cientos de malas acciones individuales puede generar resultados globales desfavorables, por lo cual se pueden llevar a cabo pequeñas acciones encaminadas a su prevención o su reducción. (Acuerdo Ministerial, 2013)

En la guía se hacen recomendaciones que se pueden aplicar en la realización cotidiana de las actividades laborales, basadas en tres factores importantes, energía, agua y residuos, que tienen un impacto significativo en el medio ambiente.

Para reducir el consumo de energía se recomienda la siguiente:

- Valorar el costo de los equipos con criterios ecológicos, considerando el costo beneficio.
- Formar a los empleados para el ahorro de energía dentro de las actividades laborales.
- Estudiar el consumo eléctrico por zonas para poder realizar un plan de reducción de consumo donde más se necesite.
- Utilizar combustibles de alta eficiencia energética en las máquinas de fabricación.
- Desconectar los equipos de los enchufes cuando existan períodos de tiempo largos en los que no se los utiliza.
- Reducir el uso de equipos antiguos que no hagan un uso eficiente de la energía cuando existan otros que sí lo hagan.
- Aprovechar al máximo la luz natural durante el desarrollo de las actividades de trabajo
- Sustituir los sistemas de alumbrado incandescente por sistemas basados en tubos fluorescentes ya que consumen menos energía.
- Ajustar la iluminación a las necesidades del puesto de trabajo, tanto en intensidad como en calidad, ya que es un elemento de eficiencia energética.
- Evitar apagar y encender los tubos fluorescentes con frecuencia, ya que el mayor consumo se realiza en el encendido.
- Incorporar sistemas de detección de movimiento para el encendido y apagado de la iluminación en zonas que no sean transitadas. (Acuerdo Ministerial, 2013)

A continuación se detallan las recomendaciones para reducir el consumo de agua:

- Evitar la mala utilización de agua y el derroche.
- Establecer un programa de mantenimiento e inspección en la compañía para garantizar la detección y reparación oportuna de fugas.
- Instalar grifos con temporizador o sistemas de detección de presencia, para evitar que éstos queden abiertos.
- Realizar las operaciones de limpieza inmediatamente después de la utilización del equipo para evitar que la suciedad se reseque y por tanto se requieran mayores cantidades de agua.
- Procurar que la cantidad de agua que se utilice en la limpieza sea

la imprescindible. (Acuerdo Ministerial, 2013)

Por último, esta guía hace algunas recomendaciones referente al tratado de residuos:

- Poner los contenedores adecuados señalizados para la segregación de residuos al alcance de todos.
- Coloque los contenedores en zonas ventiladas, que no estén expuestos a la luz solar ni a la lluvia y que no estén próximos con otros que contengan productos con lo que puedan reaccionar.
- Disponer de un código de colores e impresos visibles que identifiquen el tipo de desecho.
- Supervisar periódicamente si los contenedores están disponibles y si las zonas de almacenamiento están en condiciones adecuadas.
- Formar al personal para que conozcan el correcto manejo de los desechos y los riesgos que se pueden ocasionar en el caso de una mala gestión de los mismos.
- Entregar a gestores ambientales autorizados, tanto los residuos peligrosos, como los envases que los han contenido y los materiales contaminados con estos productos.
- Nunca desechar los residuos a la red de alcantarillado público. (Acuerdo Ministerial, 2013)

Por otro lado, el Municipio de Ambato ha dictado una Ordenanza para prevenir y controlar la contaminación ambiental ocasionada por las actividades industriales en dicho cantón. Esta ordenanza señala quienes son sujetos a esta norma y reglamento, instrumento legal que regula la prevención y control de la contaminación ambiental, al igual que todas las industrias que afecten cualquiera de los elementos del ambiente. (Ordenanza Municipal, 2007)

El artículo 5 de esta Ordenanza establece que:

(...) los desechos líquidos, sólidos y emisiones a la atmósfera, generados por las actividades industriales, agroindustriales, artesanales o de servicio, deberán someterse a los niveles máximos permisibles establecidos por esta ordenanza y sus reglamentos de aplicación y suplementariamente a los previstos por las leyes y reglamentos nacionales; en ningún caso los niveles establecidos por la ordenanza y sus reglamentos llegarán a ser inferiores a los establecidos en los últimos cuerpos legales nombrados. (Ordenanza Municipal, 2007)

Adicionalmente, la Ordenanza señala que todas las actividades industriales que generen un impacto de contaminación ambiental deberán obtener el correspondiente permiso ambiental, previa inscripción y registro sin excepción. Todas las actividades industriales deberán presentar el Diagnóstico, Auditoría Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental en el Departamento del Ambiente y suscrito por los propietarios o representantes legales de los establecimientos. Adicionalmente se realizarán seguimientos ambientales de las actividades industriales para analizar la efectividad de la evaluación del impacto ambiental, garantizando su mejoramiento continuo. (Ordenanza Municipal, 2007)

El impacto ambiental más grande e importante que generan las industrias productoras de cuero, es la contaminación del agua, debida a la cantidad de químicos que son mezclados con ésta durante el proceso productivo para luego ser desechados. Hablando económicamente, esta Ordenanza es un aspecto negativo para las compañías, ya que para reducir el impacto ambiental deben realizar una fuerte inversión para construir una planta de tratamiento de agua que ayude a descontaminarla, sin embargo, la adquisición de esta obra es

indispensable para reducir el impacto ambiental y ser una empresa responsable ambientalmente.

## **1.2. ANÁLISIS DE LA EMPRESA**

### **1.2.1. Historia**

A finales de los años 30 el señor Demóstenes Guillermo Pizarro funda Curtiembre Ecuador, posteriormente llamada Curtiduría Tungurahua en la Ciudad de Ambato. Su llegada significó el paso de la curtiembre artesanal a una industria que inició a transformar sus medios arcaicos y tradicionales a la aplicación de la maquinaria y tecnología actualizada. En 1943, uno de los miembros de la familia Callejas adquiere las acciones de la misma. Se preparaba en ese entonces cueros barnizados a mano como especialidad de la curtiembre que poco a poco fue adquiriendo notoriedad por este producto. (Curtiduría Tungurahua, 2014)

Para la producción en aquel entonces se contó con la colaboración de conocidos curtidores que marcaron época en el ámbito nacional por su valía; entre ellos: Sr. León Vidal, Don Flavio López, Sr. Augusto Zabala, Don Guillermo Zea, entre otras personas que en su tiempo fueron “maestros” en el arte del cuero. (Curtiduría Tungurahua, 2014)

Años más tarde asume la dirección de Curtiduría Tungurahua el Lic. Ricardo Callejas Vásquez y su hijo mayor, del mismo nombre, preparado en una escuela en Alemania, llega para asumir la dirección técnica de la empresa. A inicios de los años 70, la empresa recibe el aporte del ingeniero Oscar

Arancibia, quien implementa la tecnología y el equipo adecuado para la época, con la finalidad de fabricar charol, artículo que por su calidad se vendía en todo el País. (Curtiduría Tungurahua, 2014)

Los años 70 y 80 fue el auge de la industria del calzado, lo que permitió la creación de nuevas empresas de este sector y el crecimiento de aquellas ya existentes. (Curtiduría Tungurahua, 2014)

Curtiduría Tungurahua logra satisfacer las necesidades de la mayoría de estos fabricantes y camina a su ritmo durante mucho tiempo, logrando un crecimiento sostenido que se fue notando con el pasar de los años. (Curtiduría Tungurahua, 2014)

Las principales ventas de la época se realizaban a fábricas nacientes tales como: Plasticaucho, Inducalza, Pony, Fabrical, Fabrilfame, Calzacuero y Calzado Buestán; clientes que en su mayoría se mantienen como principales hasta la actualidad. (Curtiduría Tungurahua, 2014)

Curtiduría Tungurahua se constituye como tal, el 12 de diciembre de 1983 en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia Huachi Loreto, barrio Amazonas, Av. Bolivariana s/n y Seymour; con RUC: 1890074703001; con el nombre de Ricardo Callejas Vásquez e Hijos Curtiduría Tungurahua S.A.; mismo que el 30 de agosto del 2007 cambia su razón social a Curtiduría Tungurahua S.A. (Curtiduría Tungurahua, 2014)

La empresa inició su crecimiento económico y operativo, siendo así necesaria la mejora de la infraestructura, adquiriendo maquinaria moderna para la época como secadores de cueros al vacío, pigmentadoras de rodillos y cabinas de pintura. (Curtiduría Tungurahua, 2014)

La estabilidad de la Curtiduría Tungurahua fue haciendo de los momentos difíciles bases para crear innovación, investigación y el desarrollo que posteriormente marcó la diferencia y presentó al mercado cueros con una diversificación que marcaron la tendencia y la moda. Hasta la fecha, los cueros, la tecnología y la capacitación han sido la fortaleza de la empresa. (Curtiduría Tungurahua, 2014)

Actualmente, Curtiduría Tungurahua S.A. es el referente del segmento industrial del cuero en el ámbito internacional, ya que posee la infraestructura de mejor tecnología en el país, lo que le permite participar y exportar a mercados internacionales muy competitivos como España, Portugal, Guatemala, China (principalmente Hong Kong), Rusia, entre otros, “donde el producto ecuatoriano tiene presencia por calidad y buen servicio”. A nivel nacional tiene aproximadamente el 48% de la participación en el mercado, triplicando las ventas de la segunda curtiembre más grande del país. Esto le ha permitido tener un crecimiento del 150% en los últimos 10 años. (Curtiduría Tungurahua, 2014)

Curtiduría Tungurahua se caracteriza por su responsabilidad en el manejo de los recursos agua y residuos generados en la transformación de las pieles a cueros, en pocas semanas más, será implementado un sistema de tratamiento de agua que permitirá mermar impacto ambiental.

Además de tener como política de trabajo la siembra de árboles lo que hace que esta empresa ambateña sea la única en el mundo que efectúa esta labor tan interesante. (Curtiduría Tungurahua, 2014)

Esto ha sido resultado del esfuerzo y la dedicación de tres generaciones que han sabido llevar a cabo el hecho que detrás de todo está el aporte significativo de plazas de trabajo y otros varios aspectos que generan en su día a día. “La tercera generación de la familia Callejas, tiene la responsabilidad de dirigir a esta industria por el camino del éxito, demostrando que los tungurahueses somos emprendedores y capaces de ofrecer productos de la más alta calidad al mundo entero.” (Curtiduría Tungurahua, 2014)

### **1.2.2. Giro de Negocio**

Curtiduría Tungurahua es una empresa dedicada a la producción y comercialización del cuero de res. Sus productos están elaborados con materia prima de alta calidad, tecnología de punta y personal calificado para ofrecer un producto final que satisfaga todas las expectativas del cliente.

### **1.2.3. Ubicación y Área**

Actualmente Curtiduría Tungurahua está ubicada en el Parque Industrial, tercera etapa, manzana F calle 8 (frente al Camal), ubicado en la provincia de Tungurahua, en el cantón de Ambato, parroquia de Izamba y barrio Pisque.

Inicialmente toda la planta funcionaba en el barrio Amazonas en Ambato, pero debido a los setenta y tres años de antigüedad de esta propiedad, la directiva decidió adquirir y trasladar sus operaciones a la nueva planta ubicada en el Parque Industrial, donde funciona completamente desde hace ocho meses.

El área física en el que opera la empresa es de 3818 m<sup>2</sup>, distribuida según la necesidad de espacio de cada área como se detalla en la Tabla 3.

**Tabla 3:** Distribución Área Física de Curtiduría Tungurahua.

Uso	Área (m <sup>2</sup> )
Oficinas área administrativa principal	300
Oficina técnica	180
Bodega producto terminado	120
Bodega químicos	54
Área de bombos	360
Área bodega producto terminado	216
Área zaranda	20
Área pigmentadoras cuero	90
Área estacado	300
Área acabado	432
Área lijado	150
Área impregnación	72
Área ablandado	50
Área secado al vacío	180
Área wet blue	430
Área de rebajado	72
Área transformador	48
Área mecánica	48
Patio de maniobras	144
Tanques reservorio de agua	108
Guardianía	12
Área calderos y compresor	180
Parqueo y vías internas	252

**Fuente:** Curtiduría Tungurahua, 2014

#### **1.2.4. Misión y Visión**

La misión de Curtiduría Tungurahua es:

Somos una empresa con más de 75 años en el mercado, productores de cuero para el calzado, marroquinería y afines, comprometidos con la calidad y el servicio post-venta. Atendemos de forma personalizada el mercado ecuatoriano e internacional, con una infraestructura moderna, talento humano calificado y actuando con responsabilidad social y ambiental. (Curtiduría Tungurahua, 2014)

Como visión, Curtiduría Tungurahua se ha propuesto “Ser referente en la producción y comercialización de cuero para el mercado ecuatoriano e internacional, valorando la lealtad de nuestros clientes y trabajando con Responsabilidad Social y Ambiental.” (Curtiduría Tungurahua, 2014)

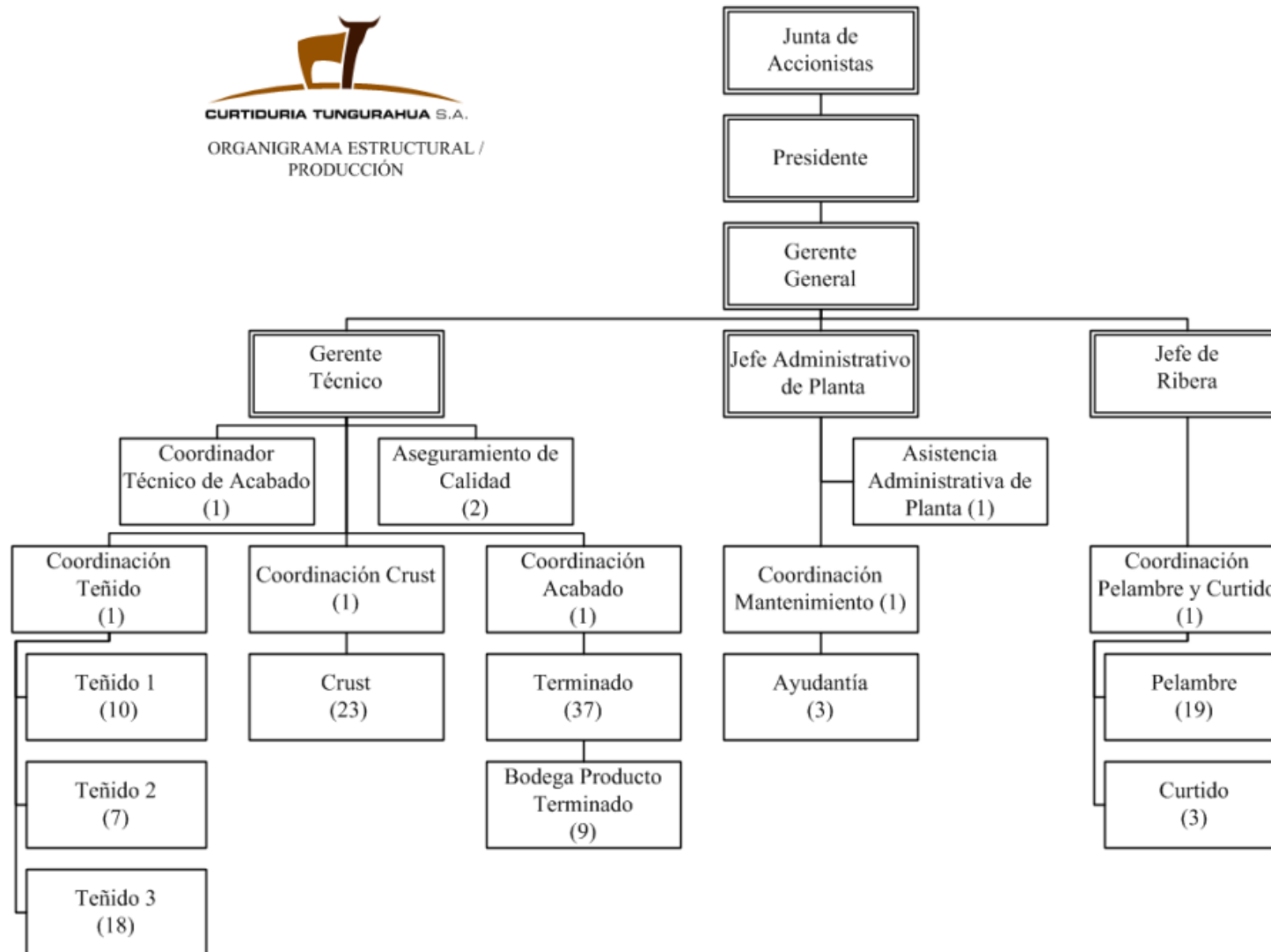
La misión fue modificada recientemente para que abarque todos los factores en los que la empresa se enfoca actualmente y le han permitido sobresalir en relación a otras curtiembres, los cuales son: calidad, servicio al cliente, tecnología, talento humano y medio ambiente. Es por esto que la visión de la empresa se centra en mejorar esto y ser una empresa reconocida nacional e internacionalmente por su preocupación por clientes, trabajadores y medioambiente.

#### **1.2.5. Estructura Organizacional**

La estructura organizacional de la Curtiduría Tungurahua está basada en una jerarquía vertical, es decir, hay muchos niveles a los cuales los subordinados

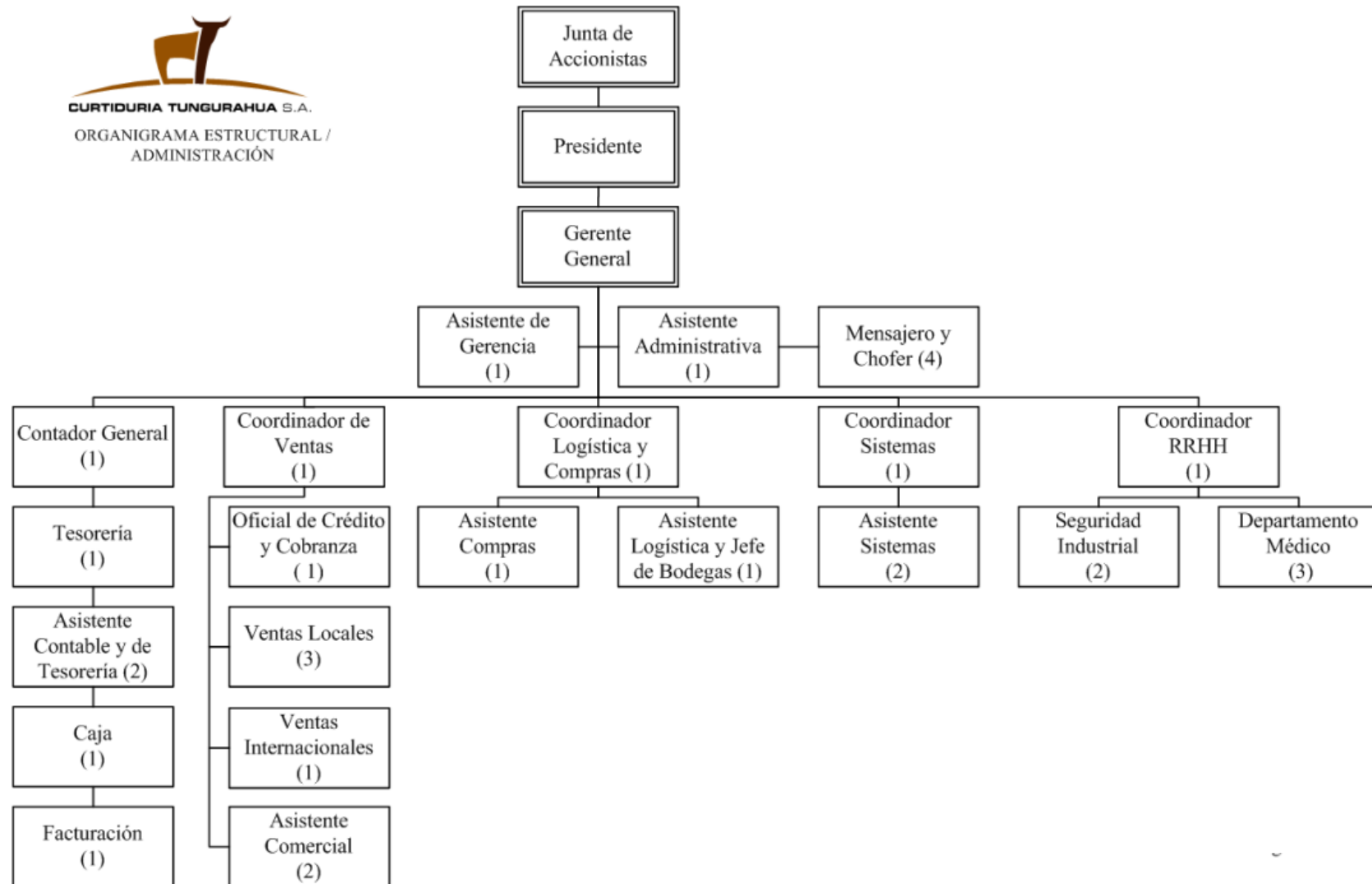
tienen que reportar antes de llegar a la cabeza de la organización, la Gerencia General. Lo que en la actualidad se recomienda a las empresas es que su estructura organizacional sea horizontal donde existe una descentralización del poder y haya un mayor equilibrio y colaboración en las funciones y actividades de cada posición.

La estructura organizacional de la Compañía está dividida en dos áreas generales importantes; Producción, detallada en el Gráfico 1, y Administración, detallada en el Gráfico 2, las cuales están manejadas por el Gerente General.



**Gráfico 1:** Estructura organizacional de Producción

**Fuente:** Curtiduría Tungurahua, 2014



**Gráfico 2:** Estructura organizacional de Administración

**Fuente:** Curtiduría Tungurahua, 2014

### 1.2.6. Empleados

Según la investigación realizada, Curtiduría Tungurahua tiene una nómina de empleados total de 142 personas, los cuales son distribuidos por centro de costo (Tabla 4).

**Tabla 4:** Distribución personal Curtiduría Tungurahua.

Área	Centro de Costo	Cantidad
Administración	Contabilidad y Finanzas	6
	Mercadeo y Ventas	8
	Recursos Humanos	6
	Sistemas	3
	Secretaría	2
	Mensajería y Chofer	4
	Compras	3
Producción	Pelambre y Curtido	22
	Teñido	10
	Secado	26
	Acabado	36
	Producción	11
	Mantenimiento	5
<b>Total</b>		<b>142</b>

Curtiduría Tungurahua otorga a sus empleados beneficios adicionales a los estipulados en el Código Laboral. Estos beneficios se detallan a continuación:

- Capacitación continua a todo el personal.
- Póliza de accidentes para el personal operativo.
- Tarjetas de afiliación Supermaxi y Corporación GPF (Fybeca, ProveFarma, OkiDoki, Farmacias SanaSana y ABF Humana) a todo el personal.

- Convenio con la cooperativa de crédito CREDIMAS para poder otorgar préstamos hasta USD 300,00 dólares a los empleados que lo soliciten.
- Un subsidio por antigüedad que se le entrega al personal que supera los 4 años de trabajo en la empresa. El pago se lo realiza mensualmente.
- En meses los de treinta y un días se les entrega al personal operativo un valor económico equivalente al costo de un día denominado Bono Día Extra.
- Convenio con óptica VISUS en caso que los empleados requieran lentes
- Convenio con la librería LNS en temporada escolar.
- Convenio opcional con una clínica dental para el personal administrativo.
- Premio económico denominado Remuneración Variable, el mismo se entrega a los empleados de la Curtiduría mensualmente de acuerdo a la productividad y desempeño de sus funciones. Lo reciben a los seis meses de estar trabajando en la empresa.

Es importante mencionar que la rotación en la empresa es muy baja, el 2013 fue del 3% y la meta del 2014 es bajarlo al 2%, hasta marzo del presente año se ha cumplido con el objetivo. Adicionalmente la empresa tiene una muy buena relación con todo su personal, fe de ello es la inexistencia de sindicatos. Para la Curtiduría es muy importante la satisfacción de sus empleados y que se sientan parte de esta gran familia.

### 1.2.7. Productos

La empresa ofrece una variedad en tipos de cueros dependiendo su calidad y textura. Los productos se los clasifica dentro de 5 categorías generales: casual, colegial, formal, industrial y marroquinería y afines, los cuales son usados para producir diferentes artículos de cuero. Los diferentes tipos de producto se detallan a continuación:

*Casual:*

- Charolado
- Discovery
- Floatter
- Gambier
- Pull Up Bugatty

*Colegial:*

- Colegial Especial
- Mocasyñ
- San Marino
- San Andrés
- Softy

*Formal:*

- Lexus

*Industrial:*

- Crazy
- Nuckbuck K-Terpilar

*Marroquinería y a fines:*

- Tafiote Natural
- Charolado
- Cristal
- Gales
- Martinelly
- Mónaco
- Napa Bugatty
- Napa Ferrara
- Vegetal

El nombre de las categorías casual, colegial, formal e industrial representa el tipo de calzado que se puede fabricar con las clases de cuero detalladas en cada una de ellas. Los productos detallados en la última categoría son utilizados por

la industria de marroquinería, industria que se dedica a la fabricación de artículos de cuero como carteras, billeteras, correas, entre otros.

El procesos productivo de estos productos es el mismo, lo que cambia es la calidad del cuero y el tipo de químico que se utiliza para darle el color y la textura deseada.

### **1.2.8. Equipos y Maquinaria del Proceso Productivo**

Curtiduría Tungurahua cuenta con los siguientes equipos y maquinarias para el proceso productivo:

- Una máquina de escurrir para wet blue (estado que toma el cuero en el proceso productivo después del pelambre y curtido)
- Una máquina de medir para wet blue
- Diez bombos de madera para teñido
- Cinco bombos de inox 3,0 x 2,0 metros (Tres de pelambre y dos de curtido)
- Una máquina de escurrir para el cuero teñido
- Una máquina de secado al vacío de cuatro mesas
- Un secador aéreo de trescientos sesenta metros
- Un mollisa cartigliano de tres cabezas (ablandadora)
- Dos equipos de lijado y desempolvado
- Dos cabinas de pintura de 4 pistolas (impregnado y pigmentación)
- Tres máquinas de pintar de rodillos

- Un toogling de expansión continua (estacadora)
- Dos prensas hidráulicas para grabar
- Una prensa continua para grabar
- Una máquina de medir el producto final

### **1.2.9. Sistemas y Aplicaciones de Computación**

La Curtiduría Tungurahua cuenta con:

- Adempiere: Es una aplicación que centraliza la información de todas las áreas de la empresa y tener una mayor facilidad para gestionar sus necesidades y conocer lo que va utilizando en la producción y área administrativa y por lo tanto las ganancias.
- Squarenet: Es un software especializado en gestionar actividades de asistencia de todos los empleados utilizado por el área de Recursos Humanos. En este programa se lleva el rol de pagos.
- Sistema Operativo: Los sistemas operativos utilizados por la Compañía son Microsoft Server,8,7 y XP, los cuales permiten al usuario cumplir sus funciones manual o automáticamente
- Microsoft Office: Es un paquete de aplicaciones que permiten crear documentos de acuerdo a las necesidades del usuario dependiendo el cargo que desempeñe.
- SIFAR Es un paquete contable para realizar transacciones. Este sistema es utilizado únicamente en lo relacionado con el sector agrícola, en este caso las pieles.

### 1.2.10. Clientes

Curtiduría Tungurahua tiene 278 clientes en el Ecuador, empresas y artesanos, de los cuales la mayoría se concentra en la ciudad de Ambato, sin embargo hay clientes en otros lugares del país (Tabla 5).

**Tabla 5:** Cantidad de clientes nacionales por lugar.

Lugar	Cantidad
Ambato	145
Cayambe	1
Cevallos	9
Cotacachi	2
Cuenca	13
Georgia	1
Gualaceo	4
Guano	1
Guayaquil	33

Lugar	Cantidad
Machachi	1
Milagro	1
Mocha	4
Píllaro	1
Quero	1
Quito	57
Riobamba	1
Tisaleo	3

El cliente principal de Curtiduría Tungurahua es Plasticaucho, cliente que compra una cantidad significativa de la producción. Otros clientes importantes nacionales son Calzado Buestán, Calzado Pony, Calzado Calzawell, Fabrical, Fabrilfame, Distrishoes, Andicalzado, Customboots Ecuador, entre otros, mientras que los internacionales se detallan en la Tabla 6.

**Tabla 6:** Clientes Internacionales

Nombre	País	Giro de Negocio
Industrias Caricia	El Salvador	Fabricante de calzado
Incapisa Industria Srimet	Guatemala	Fabricante de calzado
Industrias La Cierva	Guatemala	Fabricante de calzado
Dicalsa	Guatemala	Fabricante de calzado
Aldo Nero	Costa Rica	Fabricante de calzado

<b>Nombre</b>	<b>País</b>	<b>Giro de Negocio</b>
Prisma	República Dominicana	Distribuidor de pieles
Fortune	China (Hong Kong)	Fabricante de botas
Gengreath	China (Hong Kong)	Fabricante de botas
Armipex	Portugal	Fabricante de calzado
Bioleo Unipesoal	Portugal	Distribuidor de pieles
Hijos de Juan Martínez	España	Distribuidor de pieles
Leather Concept	Estados Unidos	Distribuidor de pieles

### **1.2.11. Proveedores**

Para la producción del cuero se necesitan 3 materias primas; la piel, los químicos y el agua. Dentro de los proveedores más importantes de piel con los que Curtiduría Tungurahua cuenta a la fecha están Fabiola Martínez, Javier Espinosa y Servicueros. Los químicos involucrados en este proceso se deben importar, siendo los proveedores principales de esta materia prima Stahl, Roomhaas y Thrupler.

### **1.2.12. Recursos Financieros**

Los recursos financieros de la empresa son los siguientes:

- Capital de trabajo propio gracias a los créditos otorgados por los proveedores con plazos de pago entre 20 y 120 días dependiendo la negociación con cada uno de ellos.
- Capital de trabajo ajeno, obteniendo créditos bancarios, cuyos montos oscilan entre USD 100 mil y USD 300 mil, con plazos desde 90 a 150 días y con opción a renovación al vencimiento.

- Crédito para activos fijos el cual la empresa maneja a largo plazo entre 5 a 7 años.

En la actualidad, la Curtiduría maneja dos líneas de crédito con dos bancos, las mismas se encuentran respaldadas por hipotecas y prendas industriales, el monto de capital de trabajo por créditos asciende a USD 400 mil y el monto para activos fijos a USD 2 millones, el mismo corresponde a la inversión realizada para la construcción de la nueva planta y adquisición de maquinaria de última tecnología.

La Curtiduría Tungurahua terminó el año 2013 con una prueba ácida del 1.27, lo que quiere decir que por cada dólar que debe la empresa, ésta tiene \$1.27 dólares para pagarlo, por lo tanto está en condiciones de pagar la totalidad de los pasivos a corto plazo. Adicionalmente obtuvo un margen bruto en ventas del 16.62%.

### **1.2.13. Ventas**

En el año 2013 la Curtiduría experimentó un crecimiento del 33% con respecto al año anterior, donde el 18% fue por ventas nacionales y el 15% por ventas internacionales. El principal cliente de la Compañía, Plasticaucho, tuvo una participación en las ventas totales del 25%, el mercado de exportación representó el 26% y lo restante fueron ventas realizadas a otros clientes en el Ecuador.

Las principales exportaciones se realizaron a Hong Kong y Rusia, donde se trató de consolidar el producto para calzado industrial y militar, también se destacaron exportaciones a Portugal y Centra América, entre otros. El 71% de lo exportado fue producto terminado, mientras que el 11% es semielaborado y el 17% restante corresponde a wet blue, ventas que se realizaron en selecciones bajas para cuidar la rotación de inventarios de la empresa.

En lo que respecta al mercado nacional, Ambato representa el 43% de la venta seguido por la zona Norte y Quito que acumula el 19%. Por otro lado Guayaquil tuvo una participación del 3.57% y Cuenca el 2.47% en las ventas nacionales. Las ventas bajas en Guayaquil y Cuenca se dieron porque la administración decidió limitar su operación en estas ciudades debido a problemas de recuperación de cartera y consideró como un riesgo el hecho de seguir atendiendo estos mercados, por lo que incrementó refuerzos para ganar más clientes en Quito, ciudad que la administración considera un mercado más asertivo y seguro.

En el año 2013 se triplicó la cantidad de hojas de cuero vendidas en comparación con el año 2006.

#### **1.2.14. Competencia**

La principal competencia de Curtiduría Tungurahua son las curtiembres que producen cuero para la fabricación de zapatos y marroquinería. Los competidores más fuertes a nivel nacional son Tenería San José, Curtilán y

Tenería Díaz, las cuales tienen una producción de 3.000, 2.800 y 2.000 pieles mensuales respectivamente, mientras que la Curtiduría Tungurahua tiene una producción aproximada de 12.500 pieles mensuales. Es por esto que las ventas de la Curtiduría Tungurahua superan entre tres y cuatro veces las ventas de la competencia.

### **1.2.15. Responsabilidad Ambiental**

La Curtiduría Tungurahua es parte de una de las industrias más contaminantes debido al proceso por el que tiene que pasar la piel de la vaca para convertirse en materia prima para la elaboración de productos de cuero. Es por esto que la empresa realizó un Plan de Manejo Ambiental (PMA) con el objetivo de cumplir las regulaciones impuestas acerca del cuidado del medio ambiente. (Curtiduría Tungurahua S.A., 2012)

El PMA contiene los compromisos asumidos por la Curtiduría Tungurahua para prevenir, reducir, minimizar o mitigar los aspectos ambientales que puedan generar impactos o riesgos significativos, así como el compromiso para implementar, dar seguimiento al Plan de Manejo Ambiental y brindar todas las facilidades a la Entidad Ambiental de Control para la realización de las visitas de verificación que se consideren necesarias y para comprobar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental. (Curtiduría Tungurahua S.A., 2012)

Este plan contiene algunos programas desglosados de acuerdo a los procesos de la empresa, desde la recepción y almacenamiento de los materiales, la

comercialización y procesos productivos, hasta la disposición final de los desechos de la empresa. Los programas se clasifican en:

- *Plan de Prevención y Control de la Contaminación:* El objetivo de la implementación de este plan es prevenir, controlar y reducir la contaminación producida por los aspectos ambientales relacionados con las emisiones de gases de combustión, descargas líquidas no domésticas y emisiones ruido. (Curtiduría Tungurahua S.A., 2012)
- *Plan de Contingencias y Riesgos:* El objetivo de este programa es proponer los procedimientos que permitan prevenir, controlar y enfrentar los efectos negativos o adversos que podrían generarse ante la ocurrencia de contingencias y emergencias ambientales durante la operación de la Curtiduría Tungurahua. Se incluye la comunicación y coordinación con instituciones de apoyo de respuesta inmediata, así como las medidas básicas de remediación y compensación ambiental. (Curtiduría Tungurahua S.A., 2012)
- *Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional:* El objetivo principal de este plan es describir las medidas que se ejecutarán en la Curtiduría Tungurahua para implementar los lineamientos básicos de Seguridad y Salud Ocupacional en aplicación de las regulaciones vigentes. (Curtiduría Tungurahua S.A., 2012)

- *Plan de Capacitación y Educación:* Con este plan se pretende describir las actividades que la Curtiduría Tungurahua deberá realizar con la finalidad de mantener una comunicación con sus empleados sobre la temática ambiental a través de programas de comunicación interna y capacitación y poner en marcha actividades de comunicación externa. (Curtiduría Tungurahua S.A., 2012)
- *Plan de Manejo de Residuos y Desechos:* El objetivo de este plan es describir e implementar los procedimientos y prácticas que promuevan la clasificación, recolección, almacenamiento, transporte interno y disposición final adecuada de residuos no domésticos, reciclables, especiales y peligrosos, que pueda generar la Curtiduría Tungurahua a fin de minimizar y controlar los impactos y riesgos ambientales. (Curtiduría Tungurahua S.A., 2012)
- *Plan de Relaciones Comunitarias:* El objetivo de este plan es describir las actividades que la Curtiduría Tungurahua deberá realizar con la población colindante para mantener una aceptación social y coordinar acciones conjuntas de comunicación. (Curtiduría Tungurahua S.A., 2012)
- *Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas:* El objetivo de este plan es describir las actividades que Curtiduría Tungurahua deberá realizar sobre los recursos y factores que pudieran ser afectados por eventos de contaminación, emergencias o pasivos ambientales, a fin de rehabilitar

tales recursos y factores afectados hasta devolverlos a sus condiciones originales o más cercanas a las originales. (Curtiduría Tungurahua S.A., 2012)

- Plan de Monitoreo: El objetivo de este programa es monitorear de las descargas líquidas no domésticas, de las emisiones de ruido ambiental y de los residuos no domésticos (especiales / peligrosos), que pueda generar la Curtiduría Tungurahua, a fin de cumplir con los requerimientos establecidos en la normativa ambiental vigente. (Curtiduría Tungurahua S.A., 2012)
- Plan de Seguimiento: El objetivo de este plan es facilitar y realizar el seguimiento, verificación y evaluación del cumplimiento de las acciones y metas propuestas por la Curtiduría Tungurahua en el Plan de Manejo Ambiental. (Curtiduría Tungurahua S.A., 2012)

Para poder llevar acabo el PMA y, debido a la falta de consenso en la proyección de una planta comunitaria de tratamiento de aguas residuales en el Parque Industrial Ambato, la dirección de la Curtiduría Tungurahua ha tomado la decisión de adquirir un terreno colindante a la fábrica para desarrolla en tres fases la implementación de un sistema de tratamiento a sus aguas. Esta inversión asciende a los USD 120,000. (Curtiduría Tungurahua S.A., 2012)

La Tabla 7 detalla un resumen del estado actual del Plan de Mejoras Ambientales de la Curtiduría Tungurahua.

**Tabla 7:** Estado actual del PMA de la Curtiduría Tungurahua.

<b>Operación o Procesos</b>	<b>Mejora Implementada</b>	<b>Beneficio</b>	<b>Estado</b>
Recurtición Tintura Engrase	Instalación de caudalímetros para control exacto de volumen de agua en los procesos de tintura y lavados necesarios.	Merma de consumo de agua, y aprovechamiento de este recurso de forma eficiente.	Se aplica
Remojo – Lavado	Eliminación de tensoactivos a base de nonil fenol.	Disminución de sustancias que generan carga en el efluente final	Se aplica
Pesaje de insumos químicos y cuero	Implementación de balanzas de precisión para los puntos críticos de control.	Mejor control de consumo de insumos y lotes de producción.	Se aplica
Secado al vacío	Maquina con sistema de secado a temperaturas bajas.	Disminución de consumo de energía y combustible	Se aplica
Secado aéreo del cuero	Implementación de secador aéreo.	El secado es uniforme y usa calor generado por maquinas del acabado.	Se aplica
Acabado con roller coater	Adquisición de máquinas de rodillos.	Disminución hasta un 5% de pinturas y resinas de acabado.	Se aplica
Sistema de pistolas LP-LV	Implementación de cabinas con pistolas que ahorran producto.	Disminución de hasta un 10% de consumo de resinas, pinturas y lacas para cuero.	Se aplica
Eliminación programada de solventes orgánicos	Se está implementando uso de lacas solubles en agua.	Disminución de solventes en ambiente de trabajo y por ende mejores condiciones de salud ocupacional.	Segundo trimestre del 2014
Equipo de intercambio de energía para producir agua caliente	Compra de intercambiadores de energía para calentamiento de agua y así evitar el uso indiscriminado de vapor de agua.	Disminución de consumo de energía y combustible, hasta un 13%.	Tercer trimestre del 2014
Insumos químicos con normas ISO y Certificación REACH	Elaboración de formulación con este tipo de insumos químicos que tienen estas características.	Baja en los efluentes de elementos que por su estructura química son difíciles de tratar en el agua.	En ensayos continuos

<b>Operación o Procesos</b>	<b>Mejora Implementada</b>	<b>Beneficio</b>	<b>Estado</b>
Laboratorio de aplicaciones y control de calidad	Adquisición de fulones de laboratorio para efectuar el control y mejora de formulaciones.	Ajuste de insumos y mejora de procesos lo que provoca un ajuste en el consumo de químicos y mejor agotamiento de los mismos.	Se aplica

**Fuente:** Curtiduría Tungurahua

Adicionalmente, la Curtiduría Tungurahua realiza auditorías externas ambientales todos los años, auditorías en las que no ha habido observaciones significativas con respecto a impactos negativos en el medio ambiente.

## **2. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD Y COSTOS**

### **2.1. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1.1. ¿Qué es Productividad?**

La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción de bienes o servicios y la cantidad de recursos (trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información, entre otros) que se ha utilizado para obtenerla. Adicionalmente, la productividad también puede entenderse como la relación entre resultados y el tiempo que lleva conseguirlos, ya que este último también se considera como un recurso con el que cuenta una empresa. Mientras menor tiempo lleve lograr el resultado deseado, más productivo en el sistema. (Prokopenko, 1989)

Según un informe publicado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) la productividad mide la relación que existe entre productos e insumo y se entiende que ésta aumenta cuando se da un aumento del producto sin que haya habido un crecimiento proporcionalmente igual de los insumos, es decir, cuando se consigue producir algo con menos insumos. (Organización Internacional del Trabajo, 2008).

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados. (Gutiérrez, 2010, págs. 25-26)

El hecho que una empresa sea productiva no quiere decir un aumento en la producción, significa la obtención de más volumen y calidad del producto, utilizando la misma o menor cantidad de recursos. Es por esto que el mejoramiento de la productividad no recae en adquirir más maquinaria, comprar más materia prima o contratar más mano de obra, sino en optimizar la utilización de los recursos que se tiene para poder aprovechar la capacidad instalada del sistema productivo.

Por lo anteriormente expuesto, se dice que la esencia del mejoramiento de la productividad es trabajar de manera más inteligente, no más dura. El mejoramiento real de la productividad no se consigue intensificando el trabajo o aumentando las jornadas laborales, ya que esto da como resultado aumentos insignificantes en la producción debido a las limitaciones físicas del ser humano, lo que puede ocasionar, a largo plazo, una disminución en la productividad como tal. (Prokopenko, 1989)

La productividad se puede mejorar mediante tres enfoques generales que son mantener igual los resultados y disminuir los recursos, aumentar la producción

manteniendo los mismos costos y, lo más difícil de lograr, combinar el incremento en la producción y la disminución en costos y en la utilización de los recursos. (Monsalve, 2011)

La productividad no es únicamente importante en las empresas sino también para aumentar el bienestar nacional de cualquier país. Esta afirmación se la reconoce de manera universal, ya que no existe ninguna actividad humana que no se beneficie de una mejor productividad. La gran importancia de la productividad recae en que una gran parte del aumento del ingreso nacional bruto (PNB) se produce mediante el mejoramiento de la eficacia y la optimización del uso de los recursos, y no mediante la utilización de más trabajo y capital. En otras palabras, el ingreso nacional crece más rápido cuando la productividad mejora, lo mismo que pasa en los ingresos de una compañía. (Prokopenko, 1989)

Es por esto que se puede decir que el mejoramiento de la productividad produce aumentos directos en los ingresos de una empresa y es fuente importante para su crecimiento económico y desarrollo social. (Prokopenko, 1989)

Para toda empresa, especialmente para las que se dedican a producir bienes, la productividad es un factor muy importante el cual puede ayudarles a aprovechar de mejor manera sus recursos y tomar decisiones que ayuden a lograr el objetivo final de toda compañía, incrementar la utilidad.

Es por esto que se ha decidido medir la productividad de la Curtiduría Tungurahua. Para esto es importante determinar cuáles modelos son los más apropiados para medir la productividad de una curtiembre. Hidalgo y Meléndez (2012), determinaron que los modelos más apropiados para medir la productividad en una curtiembre son el Método de Utilización y Eficiencia y el Método de Lawlor, modelos que se aplicarán para llevar a cabo este estudio.

### **2.1.2. Método de Utilización y Eficiencia**

Este modelo puede ayudar a una compañía a determinar en qué se puede mejorar en el sistema productivo con el fin de reducir costos y aumentar la utilidad. Un factor muy importante que afecta la productividad son los cuellos de botella y con este modelo se puede determinar qué etapa del proceso es la que está afectando a la producción y encontrar una manera de corregirlo.

#### **2.1.2.1. Cálculo de productividad y capacidad real**

Según Rueda (2013) la productividad es una herramienta con la que se mide el buen o mal aprovechamiento de todos los recursos de una empresa. Los factores necesarios para obtener la productividad es la utilización ( $U$ ) y la eficiencia ( $E$ ), por lo tanto productividad se representa de la siguiente manera:

$$P = U \times E$$

Al primer factor de la productividad, la utilización, se lo conoce como el “cociente entre el número de horas productivas desarrolladas y el de horas realizadas de jornada por período” (Domínguez Machuca, 1995, pág. 38). Este resultado indica el porcentaje de las horas reales productivas de una jornada. (Domínguez Machuca, 1995). En otras palabras, la utilización es el índice con el que se aprovechó la maquinaria o los puestos de trabajo con los que dispone una empresa que se dedica a la fabricación de bienes o servicios para lograr la transformación. La utilización siempre estará expresada en horas. Para obtener la utilización se debe dividir el tiempo real trabajado (*TRT*) para las horas disponibles, es decir la capacidad nominal (*CN*). (Rueda, 2013)

$$U = \frac{TRT}{CN}$$

Previo a obtener la utilización, necesitamos calcular el tiempo real trabajado y la capacidad nominal. Para calcular el tiempo real trabajado es importante calcular los tiempos perdidos por utilización (*Tp*) y la capacidad nominal, así:

$$TRT = CN - T_p$$

Se define como tiempo perdido por utilización para una industria a “(...) los tiempos donde se presente la ausencia de cualquier factor

productivo que impida realizar la actividad completa.” (Hidalgo y Meléndez, 2012, pág: 348)

A continuación se detallan los tiempos perdidos por utilización más frecuentes que se presentan en el proceso productivo de una curtiduría:

- Tiempo perdido por mantenimiento o preparación de la maquinaria e insumos.
- Tiempo perdido por fallas, desperfectos o suspensiones de la maquinaria.
- Ausencia de agua, electricidad, o algún otro elemento necesario para el funcionamiento de la maquinaria.
- Falta de algún documento habilitante para comenzar el proceso, como por ejemplo las ordenes de servicio, hojas de registro de químicos, o cualquier escrito necesario.
- Escases, terminación o falta de abastecimiento de materia prima.
- Escases, terminación o falta de abastecimiento de los productos químicos, o cualquier insumo de producción.
- Ausencia de mano de obra, es decir de personal.
- Externalidades como clima, desastres naturales o algún tipo de conmoción social, que impidiese el trabajo normal de la fábrica. (Hidalgo y Meléndez, 2012, págs: 348-349)

Una vez obtenido los tiempos perdidos, se debe calcular la capacidad nominal la cual es el tiempo en que una persona está presente para realizar su trabajo, es decir la jornada de trabajo o el tiempo que tiene la empresa para producir. Generalmente esta jornada dura 8 horas diarias durante 5 días a la semana. Los factores necesarios para calcular la capacidad nominal son el número de puestos de trabajo (#pt), las horas (h), las jornadas (j), los días (d) y las semanas (s) que se trabajan al mes,

por lo tanto la capacidad nominal se obtiene de la siguiente manera:  
(Rueda, 2013)

$$CN = \#pt \times h \times j \times d \times s$$

Para poder obtener la capacidad nominal, es muy importante que la compañía tenga bien definidas las funciones y los horarios de trabajo de cada empleado para poder identificar con claridad los puestos de trabajo involucrados en el proceso productivo. A estos puestos de trabajo se los conoce como el conjunto de hombres y máquinas que son indispensables para llevar a cabo una actividad del proceso de producción, por lo tanto sin la presencia de uno de ellos no se puede realizar la actividad. (Hidalgo y Meléndez, 2012)

Una vez obtenida la capacidad nominal y los tiempos perdidos por utilización se puede proceder a determinar el tiempo real trabajado con el cual, junto con la capacidad nominal se puede determinar la utilización, el primer factor de la productividad.

Por otro lado, el segundo factor de la productividad, la eficiencia, según Domínguez Machuca (1996, pág: 38), es el cociente entre el número de horas estándar y el de horas productivas desarrolladas en el mismo período. Para esto se considerará tres factores importantes que son el tiempo estándar ( $T_s$ ), las unidades producidas ( $U_n$ ) y el tiempo real trabajo ( $TRT$ ) definiendo a la eficiencia como “el índice o grado

de comportamiento de un individuo o máquina frente a un estándar de tiempo preestablecido” (Rueda, 2013, pág. 188) El cálculo de la eficiencia se lo realiza con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{T_s \times U_n}{TRT}$$

Al tiempo estándar se lo conoce como el tiempo en el que los recursos (mano de obra y maquinaria) bien preparados y calificados realizan su trabajo, considerando un margen de tiempos adicionales o perdidos. (Hidalgo y Meléndez, 2012)

La manera en la que se recopilará el tiempo estándar de las diferentes actividades del proceso productivo de la Curtiduría Tungurahua será por medio la capacidad de producción de cada puesto trabajo en una jornada laboral (ocho horas).

Una vez establecido el cálculo de utilización y eficiencia se puede reemplazar la primera ecuación de productividad (utilización por eficiencia) para concluir lo siguiente: (Rueda, 2013)

$$P = \frac{TRT}{CN} \times \frac{T_s \times U_n}{TRT} = \frac{T_s \times U_n}{CN}$$

La productividad determina el buen o mal manejo de los recursos que está teniendo una compañía. Una baja productividad puede ser

resultado de tiempos inactivos o muertos durante el proceso de transformación por parte de alguno de los recursos o de demasiados desperdicios de materia prima, entre otras razones. (Hidalgo y Meléndez, 2012)

Una baja productividad trae como consecuencia la innecesaria generación de inventarios de materia prima, en proceso y producto terminado, lo cual obliga al aparato financiero, recurrir a fuentes de financiamiento como créditos comerciales para solventar las necesidades económicas y adecuar el flujo de efectivo que se ha visto deteriorado por no poder entregar con la fluidez necesaria los productos terminados a clientes, incurriendo en los costos financieros mencionados. (Rueda, 2013, pág. 189)

#### **2.1.2.2. Cálculo de los costos de producción y utilidad**

Para poder conocer el impacto que el mejoramiento de la productividad va a tener en la compañía, se debe calcular los costos de producción con los cuales se podrá comparar los costos y utilidad de la situación actual con los valores obtenidos una vez se haya implementado una mejora.

Los costos de producción son tres, la materia prima directa, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación. “Cada actividad desarrollada en el proceso productivo genera un costo de producción, el cual al ser asumido por la empresa tiene obligatoriamente que ser registrado de una manera precisa, clara y oportuna, para después poder ser analizada.” (Hidalgo y Meléndez, 2012, pág: 361)

La materia prima son “todos los bienes, ya sea que se encuentren en estado natural o hayan tenido algún tipo de transformación previa, requeridos para la producción de un bien” (Zapata, 2007, pág. 10). Para calcular el costo de materia prima directa (MPD) es importante conocer cuál es su desperdicio técnico y real. Esta información es un dato que se lo puede obtener durante la investigación de este estudio. El desperdicio técnico es aquel que se espera desperdiciar durante el proceso productivo, sin embargo, por situaciones del día a día puede darse un desperdicio mayor, conocido como el desperdicio real. El costo real de la materia prima se define con la siguiente fórmula:

$$\text{Costo real} = \frac{\text{cantidad requerida}}{(1 - \text{desperdicio real})} \times \text{costo unitario}$$

Donde la cantidad requerida es la cantidad de materia prima que se necesita para poder producir el bien y el costo unitario es el valor que cuesta cada unidad de la misma.

Por otro lado, la mano de obra directa (MOD) se conoce como “la fuerza creativa del hombre, de carácter físico o intelectual, requerida para transformar con la ayuda de máquinas, equipos o tecnología los materiales en productos terminados.” (Zapata, 2007, pág. 10)

Para realizar el cálculo de este elemento se debe considerar dos costos; uno basado en el tiempo estándar y otro en el tiempo real de

las actividades. (Hidalgo y Meléndez, 2012, pág: 366) Para esto es importante que esté claramente definida la remuneración completa (incluye todos los beneficios de ley; decimotercero, decimocuarto, fondos de reserva, aporte patronal y vacaciones) de cada operario involucrado en las diferentes actividades del proceso productivo. Para calcular estas dos tasas del costo de mano de obra (real y estándar) se utilizan las siguientes fórmulas: (Rueda, 2013)

$$\text{Costo MOD estándar} = T_s \times \frac{\text{remuneración}}{\text{hora}} \times \# \text{ operarios}$$

$$\text{Costo MOD real} = T_r \times \frac{\text{remuneración}}{\text{hora}} \times \# \text{ operarios}$$

“El costo de la mano de obra tiene relación directa con el tiempo de fabricación. Es necesario conocer el tiempo estándar de cada una de las actividades (...). Si existen varios puestos de trabajo involucrados en la elaboración del bien, el tiempo estándar para el cálculo del costo de la mano de obra será el tiempo de ciclo del proceso, que es el mayor de los tiempos del proceso productivo.” (Rueda, 2013, pág. 193)

Por último, los costos indirectos de fabricación (CIF) son “todos aquellos ingredientes materiales e inmateriales complementarios que son indispensables para generar un bien o un servicios, conforme fue concebido originalmente” (Zapata, 2007, pág. 10). Para calcularlo se deben considerar todos los otros insumos, recursos y costos que no estén relacionados directamente con el producto, pero que son necesarios para poder llevar a cabo el proceso productivo, es decir la

materia prima indirecta, manos de obra indirecta y otros costos indirectos en los que la empresa incurre para poder producir el bien. Algunos ejemplos son la luz que ocupan las maquinarias, los sueldos de los supervisores y gerentes de producción, mantenimiento de las máquinas, entre otros. (Rueda, 2013)

Así como la mano de obra directa, los costos indirectos de fabricación también deben ser calculados en una tasa real y una indirecta de la siguiente manera:

$$\text{CIF estándar} = Ts \times \frac{\text{total CIF}}{\text{hora}}$$

$$\text{CIF real} = Tr \times \frac{\text{total CIF}}{\text{hora}}$$

Una vez obtenidos los costos de producción se debe definir cuáles son los costos fijos en los que incurre la empresa, los cuales no se relacionan con la producción, pero son necesarios para que la compañía pueda manejarse y generar rentabilidad. Algunos de estos costos son la remuneración del personal administrativo, depreciaciones, amortizaciones, teléfono, seguridad, entre otros.

Con toda esta información obtenida, finalmente se calcula la utilidad, el dato más importante que definirá si alguna propuesta de mejoramiento de la productividad es favorable para la empresa o no.

### 2.1.3. Método de Lawlor

Alan Lawlor es director de Action Learning Associates, del Reino Unido, y director de Auditores de la Productividad. Ha trabajado en administración de empresas durante más de treinta y cinco años, ocupando puestos superiores en la industria y como profesor principal en un instituto de enseñanza superior. Estos últimos años ha colaborado extensamente con la Comisión de Servicios a la Mano de Obra en varios nuevos trabajos experimentales en el campo del mejoramiento de la productividad. (Prokopenko, 1989, pág:38-39)

Alan Lawlor considera la productividad como una medición global del desempeño de las organizaciones respecto a los cinco elementos siguientes: objetivos, eficiencia, eficacia, comparabilidad y tendencias progresivas (Prokopenko, 1989, pág:39)

A continuación se analizarán cada uno de los elementos:

- **Objetivos:** Este elemento se alcanza cuando los ingresos totales, los cuales son utilizados para comprar los servicios y materiales necesarios y pagar la mano de obra, inversiones e impuestos, son suficientes para satisfacer toda la demanda de la organización y con esto determinar el nivel de cumplimiento de los objetivos principales. Dicho esto, se concluye que los ingresos totales ( $I_t$ ) es igual a las ventas ( $V$ ) menos el costo de los materiales ( $M$ ). (Prokopenko, 1989, pág:39) (Lawlor, 1985, pág: 91)“ Es decir:

$$I_t = V - M$$

Para el calcular el costo de los materiales se obtendrá un valor unitario considerando toda la materia prima que se necesita para producir el cuero y se multiplicará por la cantidad del material fabricado. Para los ingresos totales se considerarán todas las ventas realizadas dentro del período a analizar.

- **Eficiencia:** Este elemento indica “en qué grado el producto realmente necesario se genera con los insumos disponibles, así como el uso de la capacidad disponible”, es decir que tan eficientemente se están usando los recursos disponibles para fabricar el producto. “La medición de la eficiencia revela la relación entre el producto e insumo y el grado de usos de los recursos comparado con la capacidad total (potencial). Este indicador debe revelar dónde se producen las ineficiencias”. (Prokopenko, 1989, pág:39) (Lawlor, 1985, pág: 91)

$$\frac{\text{Producto } (O)}{\text{Insumo } (I)} = \frac{\text{Insumo} + \text{Beneficio } (B)}{\text{Insumo}} = 1 + \frac{B}{I}$$

- **Eficacia:** Este elemento mide lo realizable si los recursos se usaran más eficazmente y de la producción potencial de la organización para contestar las preguntas ¿Qué tan mejores se puede ser? y ¿Qué más se puede hacer?. (Lawlor, 1985, págs: 91-92) “Compara los logros actuales con lo que sería realizable.” (Prokopenko, 1989, pág:39)

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Insumo}} = \frac{\text{Eficacia (lo que se podría lograr)}}{\text{Recursos consumidos}}$$

El mejoramiento de la productividad entraña una combinación de una mayor eficacia y un mejor uso de los recursos disponibles. Muestra cuatro relaciones básicas:

- Producto real dividido por insumo real, la situación actual;
- Mayor producto dividido por insumo real actual;
- Producto actual real dividido por menor insumo;
- Nivel superior de eficacia: producto máximo dividido por insumo mínimo. (Prokopenko, 1989, pág:39)

- **Comparabilidad:** Este elemento ayuda a comparar una situación con otra en el nivel de eficiencia actual. (Lawlor, 1985). La medición de la productividad se la realiza en tres niveles:

- Comparar el rendimiento actual con un histórico para conocer si aumenta, disminuye y en cuánto.
- Comparar el rendimiento entre un proceso y un puesto de trabajo y otro.
- Comparar el rendimiento actual con el rendimiento esperado, la cual enfoca la atención a los objetivos que planteados que deben ser cumplidos.

- **Tendencia:** Este elemento permite indentificar si el desempeño ha mejorado, se mantiene igual o ha empeorado. (Lawlor, 1985). Para conocer si se ha alcanzado una meta es importante comprar el redimineto actual con información histórica para conocer si éste está aumentando o disminuyendo y con qué velocidad. (Prokopenko, 1989)

Este método exige por lo menos dos niveles de medición de la productividad en la empresa: primario y secundario. El nivel primario se refiere a la productividad de los ingresos totales ( $P_i$ ), que es:

$$P_i = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costo de conversión}} = \frac{I_t}{C_o}$$

Donde el costo de conversión ( $C_o$ ) = remuneraciones (sueldos y salarios) totales ( $R$ ) + servicios comprados totales ( $S_{co}$ ) más depreciación ( $D$ ). Al obtener un nivel elevado de ingresos totales se consigue una organización robusta.

Un ejemplo del nivel secundario está constituido por la productividad de los beneficios ( $P_b$ ), que es:

$$P_b = \frac{B}{C_o} = \frac{I_t - C_o}{C_o} = \frac{I_t}{C_o} - 1 \text{ ó } P_b = P_i - 1$$

La Productividad de los Ingresos Totales ( $P_i$ ) revela una medida primaria o global de la eficiencia con respecto a cualquier tipo de organización. Muestra también otros tres aspectos de la eficiencia de conversión:

- La tasa con que el insumo genera producto;
- La cantidad de insumo utilizado para generar un producto dado;
- El producto potencial que se podría obtener con un insumo dado, es decir, la medición de la eficacia.

La medición de la productividad secundaria proporciona la relación de los recursos utilizados con respecto al costo total de todos los recursos disponibles. Los costos totales de conversión incluyen dos divisiones principales:

- Los costos realizados, cuando los recursos se utilizan productivamente ( $C_d$ ). Estos costos pueden subdividirse en costos de trabajo productivo ( $C_e$ ) y costos de trabajo subordinado ( $C_a$ ).
- Los costos de los recursos no utilizados u ociosos ( $C_i$ ), cuando el personal y el equipo están totalmente ociosos.

Es posible indicar la productividad de utilización de los recursos o de la conversión de este modo:

$$\frac{\text{Tiempo o costos realizados de trabajo productivo subordinado}}{\text{Tiempo total o costos de conversión disponible}} = \frac{C_d}{C_o}$$

(con inclusión de tiempo ocioso)

El indicador básico de productividad de los recursos se utiliza para establecer una relación entre trabajo productivo puro ( $C_e$ ) y costos totales de conversión ( $C_o$ ), donde:

$$\frac{\text{Tiempo o costos realizados de trabajos puramente productivos}}{\text{Tiempo total o costos de conversión disponible}} = \frac{C_e}{C_o}$$

(con inclusión de tiempo ocioso)

El trabajo auténticamente productivo, distinto del trabajo subordinado, es el que añade directamente valor a los materiales. El concepto de trabajo productivo constituye una parte importante de la medida de la productividad.

Existen otras dos medidas secundarias de la productividad: el capital de explotación y la productividad de las existencias. La productividad del capital de explotación se define como:

$$\frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Materiales de producción + costos de conversión}} = \frac{I_t}{M + C_o}$$

Esta ecuación da los ingresos totales por unidad de capital de explotación empleada o el índice de rendimiento del capital de explotación. Se podrían utilizar relaciones semejantes sirviéndose de las Ventas ( $V_e$ ) o de la productividad de los beneficios ( $B$ ), es decir:

$$\frac{V_e}{M + C_o} = \frac{B}{M + C_o}$$

La productividad del inventario (materiales totales, trabajo en marcha y existencias de productos acabados) es similar al capital de explotación, pero debe incluir un sobrecargo ( $C_{inv}$ ) para cubrir el tiempo que las existencias han estado en el sistema, así:

$$\frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Materiales de producción + sobrecargo}} = \frac{I_t}{M + C_{inv}}$$

Una forma más convencional de medir la productividad del inventario consiste en el índice de rotación de las existencias, que es:

$$\frac{\text{Ventas}}{\text{Existencias medias transferidas}}$$

Los ingresos totales potenciales ( $I_{pot}$ ) de una organización son los ingresos que se podrían obtener si se utilizaran plenamente todos los factores, es decir, si no hubiera costos de capacidad ociosa. En otras palabras,  $C_d = C_o$ :

$$I_{pot} = \frac{I_t}{C_d \text{ total}} \times C_o$$

Por ejemplo, si los ingresos totales son 100.000 dólares estadounidenses, los costos totales de conversión 75.000 dólares, los costos de elaboración 48.000 dólares y los costos de trabajo productivo 30.000 dólares, puede hacerse el cálculo siguiente:

$$\frac{\text{Utilización}}{\text{Productividad}} = \frac{C_d}{C_o} = \frac{48.000}{75.000} = 0,64$$

Poco menos de los dos tercios de los recursos se utiliza de forma productiva y cerca de un tercio están ociosos. Los ingresos totales, actuales y potenciales son:

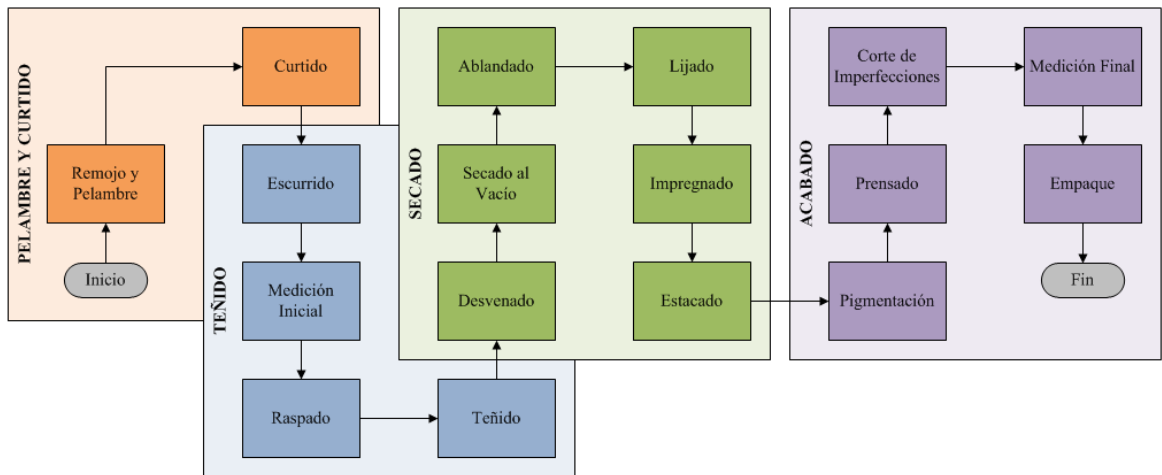
$$\frac{I}{C_d} \times C_o = \frac{100.000}{48.000} \times 75.000 = 156.250 \text{ dólares}$$

Como puede verse, el trabajo productivo tiene una gran influencia en la productividad total de la organización y produce un efecto semejante sobre los beneficios. Las comparaciones entre la productividad global de los ingresos totales y la productividad de los ingresos totales con los costos de los recursos inactivos revelan grandes diferencias. (Prokopenko, 1989, pág:39-42)

“El Método de Lawlor es un método financiero que permite una rápida recopilación de información, se recomienda analizar los indicadores de manera mensual, de esta manera se podrán tomar medidas preventivas y correctivas más eficientes.” (Hidalgo y Meléndez, 2012, pág: 370)

## 2.2. LEVANTAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO

La producción del cuero se divide en cuatro centros de costos con sus respectivos puestos de trabajo. Estos centros se los ha definido dependiendo las etapas de procesamiento de la materia prima en las cuales ésta puede ser comercializada. Cada centro de costos con sus respectivos puestos de trabajo se detalla en el Gráfico 3 de acuerdo a la distribución física actual de la planta de la Curtiduría Tungurahua.



**Gráfico 3:** Proceso de Producción


A pesar de ofrecer diferentes tipos de cuero, el proceso para la fabricación de cada uno de ellos es prácticamente el mismo, únicamente difiere en las fórmulas de los químicos que se emplean en los diferentes procesos en los que esto aplique.

El producto del cual se analizará la productividad es el cuero San Andrés con información del mes de Agosto del presente año, que es el tipo de cuero que se utiliza para la producción de zapatos económicos escolares. Este producto parte de la selección de piel con mayores imperfecciones, es el que más se vendió en el periodo a analizar, por lo tanto el que más participación en la producción tuvo (40.94%), pero el que menos rentabilidad genera para la empresa.


Para la producción del cuero se necesitan tres materias primas directas; la piel, los químicos y el agua. La primera se la adquiere de comercializadores de pieles que son los intermediarios entre los camales y la curtiembre. Existen dos tipos de piel, la serrana y la costeña. La serrana es de mejor calidad ya que la piel es más gruesa y por el frío tiene menos imperfecciones ocasionadas por los moscos y garrapatas. Ambas

pieles tienen rayones y marcas originadas principalmente por los alambres de púas, puyazos y las marcas de fuego hechas por sus antiguos dueños. A estas pieles se las almacena en el cuarto salado donde se les pone sal en grano para que absorba la humedad y tenga una durabilidad de hasta seis meses. El producto San Andrés se lo produce con la piel costeña como materia prima, la cual tiene un costo promedio de \$26.64 dólares.


Por otro lado, los químicos son aplicados en cinco actividades específicas. La cantidad requerida de los diferentes químicos depende del peso y la cantidad de pieles a tratarse, estas fórmulas se detallan en los Cuadros 1 al 4.

<b>CURTIDURÍA TUNGURAHUA PELAMBRE</b>			
<b>Tipo de Piel: Costeño</b>			
<b>No. Pieles: 210</b>			
<b>Peso: 5039 libras</b>			
Producto	Utilización lts o kgs	Costo Unitario	Total
Agua	37,792.5000	0.00028	10.58190
Humectol Rapid	30.2340	1.96802	59.50112
Aseptante DMC	7.5585	3.29754	24.92446
Celesal BE 50	7.5585	2.55671	19.32489
Verditan CV	14.1092	2.94116	41.49741
Ribersal LA 2000	30.2340	2.27635	68.82317
Cal Química	161.2480	0.14942	24.09368
Sulfuro de Sodio	70.5460	1.25050	88.21777
Riberzym AT	2.5195	3.93215	9.90705
<b>Total</b>			<b><u>346.87145</u></b>


**Cuadro 1:** Fórmulas de Químicos para Pelambre  
**Fuente:** Curtiduría Tungurahua, 2014

<b>CURTIDURÍA TUNGURAHUA CURTIDO</b>			
<b>Wet Blue: Costeña</b>			
<b>No. Pieles: 444</b>			
<b>Peso: 7656 libras</b>			
Producto	Utilización lts o kgs	Costo Unitario	Total
Agua	63,162.0000	0.00028	17.68536
Sulfato de Amonio	122.4960	0.40599	49.73215
Celesal BE 50	30.6240	2.55671	78.29669
Metabisulfito de Sodio	30.6240	0.97000	29.70528
Descencalante E 93	91.8720	1.82524	167.68845
Decalin Pluss	38.2800	2.45215	93.86830
Tripsol RS TP	34.4520	1.68308	57.98547
Sal en Grano	382.8000	0.07781	29.78567
Aseptante WB	11.4840	13.72663	157.63662
Unixp 48	38.2800	2.53364	96.98774
Ácido Fórmico	43.6392	1.28000	55.85818
Retanal SCT	68.9040	2.72655	187.87020
Cromo	421.0800	1.65775	698.04537
Plenatol HBE	7.6560	2.15158	16.47250
<b>Total</b>			<b><u>1,737.61797</u></b>

**Cuadro 2:** Fórmulas de Químicos para Curtido  
**Fuente:** Curtiduría Tungurahua, 2014

<b>CURTIDURÍA TUNGURAHUA</b>			
<b>TEÑIDO</b>			
			
<b>Artículo:</b> San Andrés		<b>No. Pieles:</b> 35	
<b>Color:</b> Negro		<b>Peso:</b> 370 libras	
<b>Clasificación:</b> Mocasyn		<b>Calibre:</b> 1,9	
Producto	Utilización lts o kgs	Costo Unitario	Total
Agua	2,960.0000	0.00028	0.82880
Trupon PEM	0.7400	2.63873	1.95266
Synthol CP 996	1.8500	2.89010	5.34669
Cromo	11.1000	1.65775	18.40103
Formiato de Sodio	9.9900	0.81937	8.18551
Syntan NN 555	9.2500	3.12006	28.86056
Bicarbonato de Sodio	0.7400	0.67298	0.49801
Leukotan 1084	11.1000	2.55000	28.30500
Sulphirol EG-60	14.8000	2.64036	39.07733
Conipol BZN	1.4800	7.00000	10.36000
Amoniaco Líquido	1.4800	0.90796	1.34378
Retanal XC	14.8000	2.77677	41.09620
Retanal A4	7.4000	2.67909	19.82527
Anilina Negro Lorcaflor	8.1400	6.80181	55.36673
Retingan R-7	3.7000	3.59000	13.28300
Synthan DF-585	5.5500	2.28917	12.70489
Ácido Fórmico	5.5500	1.28000	7.10400
Polyol AK	7.4000	3.15197	23.32458
Synthol YY 707	7.4000	2.79738	20.70061
Trupon CST	1.1100	3.99107	4.43009
<b>Total</b>			<b><u>340.99471</u></b>

**Cuadro 3:** Fórmulas de Químicos para Teñido**Fuente:** Curtiduría Tungurahua, 2014

<b>CURTIDURÍA TUNGURAHUA</b>			
<b>ACABADO</b>			
			
<b>Artículo:</b> San Andrés		<b>No. Pieles:</b> 1	
<b>Color:</b> Negro			
<b>Clasificación:</b> Mocasyn			
Producto	Utilización lts o kgs	Costo Unitario	Total
Impregnacion Union 2	3.64640	0.88000	3.20883
Stucco	8.73980	0.16000	1.39837
Aceite por la Carne	4.05244	0.10000	0.40524
Apresto	0.50050	0.15000	0.07508
Resina San Andrés 2014 LT y CP	10.07354	0.15000	1.51103
Resina San Andrés 2014	9.57474	0.21000	2.01070
Resina 2 San Andrés 2014	9.80466	0.10000	0.98047
Charolina Union 2	12.55010	0.05000	0.62751
Top San Andrés	13.75026	0.05000	0.68751
<b>Total</b>			<b><u>10.90473</u></b>

**Cuadro 4:** Fórmulas de Químicos para Acabado**Fuente:** Curtiduría Tungurahua, 2014

La empresa determina que no existe desperdicio técnico en toda la materia prima utilizada en el proceso, a excepción del agua, el cual es del 15%. Sin embargo, al realizar el control de inventarios se dan cuenta que existe un faltante de inventario de materiales químicos, el cual es considerado como un desperdicio real del 1% y se determina un 15% de desperdicio real en el agua.

En Curtiduría Tungurahua se trabajan dos turnos al día, cada uno de 8 horas y no se laboran los fines de semana. Cada empleado percibe una remuneración mensual promedio de \$469.57 incluyendo beneficios de ley y beneficios adicionales (ver Anexo 1). La producción del cuero, según los centros de costos consiste en:

**Pelambre y Curtido:**

- **Remojo y Pelambre:** Por un lado se receipta la piel entregada por los proveedores, mientras que por otro lado se sacan las pieles de tres bombos de pelambre las cuales se procesaron en la jornada anterior y se colocan nuevas pieles saladas para iniciar el proceso nuevamente. Se agregan los químicos que son establecidos mediante una fórmula que es generada automáticamente por un sistema computarizado en base al peso de las pieles de cada bombo. Estos bombos trabajan para que se desprenda el pelaje y se acondicione la piel dando como resultado un estado procesado de la materia prima conocido como tripa. Con estas tripas se trabajará la siguiente jornada. Mientras los bombos maquinan, se trabaja con las tripas que pasaron por los bombos de pelambre la jornada anterior. Cada tripa ingresa a la máquina descarnadora, la cual quita los excesos de carne para luego cortar las partes que no agregan valor como las

ubres e hilachas. En este puesto de trabajo se cuenta con un bombo de pelambre, una máquina descarnadora y siete operarios.

- **Curtido:** En este proceso se divide la carnaza con la máquina divididora, dejando la tripa con un grosor específico dependiendo del cuero que se va a producir y se apila uno sobre otro. Adicionalmente, se sacan las pieles del bombo de curtido las cuales se procesaron durante toda la jornada anterior y se colocan las pieles que se dejaron listas en las actividades de división de la carnaza, de igual manera en la jornada anterior, para iniciar el proceso nuevamente. Por último se agregan los químicos, principalmente cromo, que son establecidos mediante una fórmula que es generada automáticamente por un sistema computarizado en base al peso de las pieles de cada bombo. Estos bombos trabajan para que la tripa se curta dando como resultado el estado genérico de la materia prima conocido como wet blue. Este puesto de trabajo cuenta con un bombo de curtido, una máquina dividora y cuatro operarios.

### **Teñido:**

- **Ecurrido:** Un operario sumerge cada piel en agua para posteriormente ingresarla a la máquina escurridora, donde al final de la misma otro operario retira las pieles y las apila una sobre otra clasificándolas en tres selecciones diferentes (A, B y C) dependiendo de las imperfecciones que tenga el cuero. Esto se lo hace para destinar cada selección a los diferentes tipos de cuero que la empresa ofrece ya que hay unos de mejor calidad que otros, pero todos pasan por el mismo proceso.

- **Medición inicial:** Esta medición de área de los cueros se la realiza para saber el área inicial de la materia prima. Este proceso no agrega valor alguno al cliente. Este puesto de trabajo está conformado por la máquina medidora y dos operarios.
- **Raspado:** En este proceso se baja la medida del ancho de cada piel al calibre establecido por el cliente. Esto se lo hace mediante un operario que coloca la piel en la máquina raspadora a la cual se la programa manualmente. Adicionalmente otro operario retira las pieles y la refila para que esto no afecte al peso para la fórmula que se necesitará en el proceso de teñido. Por último un tercer operario realiza las pruebas de calidad para controlar el calibre de cada piel. Este puesto de trabajo está conformado por una raspadora y tres operarios.
- **Teñido:** Después de que las pieles fueron raspadas con el grosor establecido por el cliente, éstas son pesadas para ser introducidas en el bombo de teñido. Dos operarios pesan las pieles y las introducen en un bombo, mientras que un tercero crea las fórmulas de los químicos de acuerdo al peso y al color y textura solicitada.

### Secado:

- **Desvenado:** Una vez que las pieles salen de los bombos de teñido, éstas son llevadas a una máquina escurridora conocida vulgarmente como desvenadora, ya que a las arrugas del cuero en esta etapa se las conoce como venas. Aquí dos operarios sumergen cada piel en agua para posteriormente ingresarla a la máquina desvenadora, donde al final de la misma un tercer operario retira la piel ya escurrida y apila una sobre otra.

- **Secado al Vacío:** Una vez que las pieles son desvenadas, éstas pasan al proceso de secado, donde una máquina de secado al vacío operada por cinco personas se encarga de ello. Después estos operarios son encargados de colgar una por una en la una riel de secado aéreo para que se seque.
- **Ablandado:** Una vez que las pieles han permanecido colgadas en la cadena de secado aéreo, estas pasan a una máquina de ablandado, donde trabajan tres operarios. Uno de los operarios retira las pieles de la cadena de secado aéreo y revisa que la humedad sea del 20%. Después otro operario ayuda al primero a insertar las pieles en la máquina que golpea al cuero por medio de vibración y suaviza el cuero y le da más área, por último otro operario las retira y las apila para que estas sean llevadas al siguiente proceso.
- **Lijado:** Una vez ablandadas las pieles, éstas proceden a ser lijadas. En el proceso de lijado trabajan dos operarios, uno que se encarga de meter las pieles a la máquina lijadora y otro las retira y las apila en un montón. La máquina se encarga de lijar y homogenizar las dos superficies del cuero, tanto la exterior conocida como la flor y la interior conocida como la carne.
- **Impregnado:** Después de que las pieles han sido lijadas, éstas pasan al proceso de impregnación; proceso en el cual una máquina impregnadora se encarga de darle cuerpo al cuero mediante el esparcimiento de un químico (resina de impregnación) sobre el mismo. En este puesto de trabajo existen dos operarios, uno encargado de ingresar las pieles a la máquina al inicio y otro de retirarlas y apilarlas en un montón.
- **Estacado:** Una vez que las pieles han adquirido grosor en el proceso anterior, estas son trasladadas a una máquina estacadora, donde hay cuatro operarios trabajando. Dos operarios en cada lado se encargan de estirar el cuero y

engancharlo a la superficie de la máquina, la cual se encarga de calentar el cuero a una temperatura adecuada y estirarlo de acuerdo a las especificaciones que hayan sido programadas en la máquina.

**Acabado:**

- **Pigmentación:** Las pieles ingresan en la máquina de pigmentación por pistola. En este proceso trabajan dos operarios; el primero ingresa las pieles a la máquina y el segundo las retira y las ordena en una pila para que posteriormente ingresen a la prensa. Aquí se pinta y se laca el cuero.
- **Prensado:** En este proceso las pieles son ingresadas una por una a la prensadora. Esta máquina usa una lámina o molde que le da al cuero la textura necesaria o solicitada por el cliente como el brillo o el aspecto mate. En este proceso trabajan dos operarios.
- **Corte de imperfecciones:** Una vez que las pieles salen de la prensa con la textura solicitada, son transportadas a una mesa donde cuatro operarios se encargan de hacer un corte de imperfecciones para proporcionar una mejor presentación al producto terminado.
- **Medición final:** Esta medición de área de los cueros se la realiza para conocer el área del cuero después de todo el proceso y para informar al cliente cuántos pies cuadrados tiene cada piel. En este proceso trabajan tres operarios y una medidora.
- **Empaque:** Una vez que las bandas fueron medidas, se las asigna la correspondiente etiqueta con la información necesaria como el tipo de cuero,

color y tamaño del área. Éstas son apiladas y embaladas por un operario que utiliza tres cordones para amarrar pacas de pieles.

En el Cuadro 5 se puede observar un detalle de la composición de cada puesto de trabajo. Para la producción del cuero San Andrés se utiliza un solo puesto de trabajo de cada uno.

No.	Puesto de Trabajo	Operarios	Maquinaria
1	Remojo y Pelambre	7	2
2	Curtido	4	2
3	Escurrido	2	1
4	Medición Inicial	2	1
5	Raspado	3	1
6	Teñido	3	1
7	Desvenado	3	1
8	Secado Al Vacío	5	1
9	Ablandado	3	1
10	Lijado	2	1
11	Impregnación	2	1
12	Estacado	4	1
13	Pigmentación	2	1
14	Prensado	2	1
15	Corte de Imperfecciones	4	0
16	Medición Final	3	1
17	Empaque	1	0
<b>Total</b>		52	17

**Cuadro 5:** Conformación Puestos de Trabajo

Los tiempos perdidos específicos en cada puesto de trabajo que se presentaron durante la producción del cuero San Andrés del 1 al 31 de agosto fueron:

- Las máquinas de pigmentación tuvieron un paro de 595 minutos en el mes para realizar la limpieza de las pistolas y los rodillos.

- Por falta de químicos la máquina de impregnación se paró 315 minutos en el mes.
- Para reparaciones de la bomba y del tubo de vapor de la máquina de impregnación se perdieron 418 minutos.
- Adicionalmente, en el proceso de curtido se perdieron 215 minutos en calibrar la máquina divididora.
- En las primeras actividades de los centros de costo de teñido, secado y acabado se pierde aproximadamente 40 minutos diarios por falta de materia prima que no logra satisfacer el centro de costos de pelambre y curtido.
- En cambios de la lija que se dan durante el día se pierde aproximadamente 395 minutos en todo el mes.

Los tiempos perdidos en todos los puestos de trabajo del 01 al 31 de agosto del 2014 serán asignados en base al porcentaje de producción del cuero San Andrés. Estos son:

- Los empleados tardan 15 minutos en adaptarse a sus tareas y funciones en cada turno al llegar a la planta.
- La limpieza en la Curtiduría Tungurahua es muy importante, por lo tanto todos los operarios de la planta son responsables de realizar la limpieza de sus puestos de trabajo en cada turno, lo cual toma en promedio 10 minutos.

El resumen de los tiempos perdidos por puesto de trabajo para la producción del cuero San Andrés se detalla en el Cuadro 6.

No.	Puesto de Trabajo	Tiempo Perdido	Horas	Días	Semanas	Total
1	Remojo y Pelambre	Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
2	Curtido	Calibración maquinaria	3.58	1.00	1.00	3.58
		Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
3	Ecurrido	Falta de materia prima	0.67	5.00	4.00	13.33
		Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
4	Medición Inicial	Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
5	Raspado	Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
6	Teñido	Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
7	Desvenado	Falta de materia prima	0.67	5.00	4.00	13.33
		Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
8	Secado al Vacío	Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
9	Ablandado	Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
10	Lijado	Cambio de lija	6.58	1.00	1.00	6.58
		Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
11	Impregnación	Falta de químicos	5.25	1.00	1.00	5.25
		Reparación bombas y tubo de vapor	6.97	1.00	1.00	6.97
		Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
12	Estacado	Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
13	Pigmentación	Falta de materia prima	0.67	5.00	4.00	13.33
		Limpieza de pistolas y rodillos	9.92	1.00	1.00	9.92
		Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
14	Prensado	Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
15	Corte de Imperfecciones	Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
16	Medición Final	Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
17	Empaque	Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5.00	4.00	4.09
		Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5.00	4.00	2.73
<b>Total Tiempos Perdidos</b>						<b>188.29</b>

Cuadro 6: Tiempos Perdidos Producción San Andrés – Agosto 2014

La empresa ha determinado la capacidad de producción de pieles según el centro de costo como se detalla en el Cuadro 7, adicionalmente se ha incluido la producción real del cuero San Andrés respectiva del período a analizar.

<b>Centro de Costo</b>	<b>Capacidad (u)</b>	<b>Producción (u)</b>
Pelambre y Curtido	14.000	5.032
Teñido	14.800	5.032
Secado	16.500	5.032
Acabado	17.300	5.032

**Cuadro 7:** Capacidad (Total) y Producción (San Andrés) – Agosto 2014.

Los costos indirectos de fabricación de la empresa están conformados por los siguientes rubros mensuales:

- En mano de obra indirecta como supervisores, gerentes y técnicos de producción y de mecánica se paga un valor de \$24,962.36 dólares (incluyendo beneficios de ley y beneficios adicionales).
- En suministros para los obreros se gasta aproximadamente \$1,222.00 dólares mensuales.
- En otros materiales indirectos como repuestos y combustibles se gasta \$15,120.00 dólares.
- Los servicios básicos representan pagos mensuales de \$16,521.00 dólares aproximadamente.
- La depreciación mensual de los activos fijos es de \$38,119.41 dólares y el seguro es de \$2,570.87 dólares.
- El mantenimiento de la maquinaria y de las instalaciones tiene un costo de \$3,715.00 dólares.

- Otros costos indirectos de fabricación como transporte, uniformes y elemento de producción por \$1,495.45 dólares.

Los gastos fijos en los que incurre la empresa son:

- En el personal administrativo se paga un total de \$35,222.22 dólares mensuales (incluyendo beneficios de ley y beneficios adicionales) y por otros gastos del personal se paga un total mensual de \$13,500.00 dólares.
- La depreciación anual de vehículos, instalaciones administrativas, muebles y enseres y equipos de oficina es de \$72,593.52 dólares y el seguro tiene un costo de \$8,400.00 dólares mensuales.
- Por honorarios profesionales se paga \$10,000.00 dólares mensuales.
- Los suministros de oficina que se compran cada mes tiene un costo de \$2,500.00 mensuales aproximadamente.
- Por servicios básicos se paga una aproximado de \$2,700.00 dólares mensuales.
- El mantenimiento por conceptos administrativos tiene un costo de \$3,200.00 mensuales.
- Otros gastos administrativos y de ventas por \$12,500.00 dólares mensuales.

Cada cuero San Andrés se vende en \$74.00.

### **2.3. CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD**

Una vez entendido los métodos a aplicar y de relevar toda la información necesaria de manera clara para su aplicación, se puede realizar el cálculo de la productividad, con el

Método de Utilización y Eficiencia y el Método de Lawlor, los cuales entregarán la información necesaria que permitirá realizar propuestas que pueden ser implementadas por la Compañía para el mejoramiento de su productividad.

### **2.3.1. Método de Utilización y Eficiencia**

Para poder obtener la productividad de la Curtiduría Tungurahua y determinar la utilidad que se está generando con la producción que se mantiene en la actualidad, es importante empezar por determinar la capacidad nominal de dicha empresa. La capacidad nominal de Curtiduría Tungurahua se ha identificado por puesto de trabajo y está expresada en horas. Con esta información, se procede a calcular el tiempo real trabajado y la utilización, tomando en consideración los tiempos perdidos respectivos detallados anteriormente.

En el Cuadro 8 se detallan los resultados de este cálculo para cada puesto de trabajo para la producción del cuero San Andrés desde el 01 al 31 de agosto del 2014. La capacidad nominal, el tiempo periodo y el tiempo real trabajo (TRT) están expresados en horas.

No.	Puesto de Trabajo	Capacidad Nominal	Tiempo Perdido	TRT	Utilización
1	Remojo y Pelambre	196.49	6.82	189.67	96.53%
2	Curtido	196.49	10.41	186.09	94.70%
3	Ecurrido	131.00	20.16	110.84	84.61%
4	Medición Inicial	131.00	6.82	124.17	94.79%
5	Raspado	131.00	6.82	124.17	94.79%
6	Teñido	131.00	6.82	124.17	94.79%
7	Desvenado	131.00	20.16	110.84	84.61%
8	Secado al Vacío	131.00	6.82	124.17	94.79%
9	Ablandado	131.00	6.82	124.17	94.79%
10	Lijado	131.00	13.41	117.59	89.77%
11	Impregnación	131.00	19.04	111.96	85.47%
12	Estacado	131.00	6.82	124.17	94.79%
13	Pigmentación	131.00	30.07	100.92	77.04%
14	Prensado	131.00	6.82	124.17	94.79%
15	Corte de Imperfecciones	131.00	6.82	124.17	94.79%
16	Medición Final	131.00	6.82	124.17	94.79%
17	Empaque	131.00	6.82	124.17	94.79%

**Cuadro 8:** Utilización Curtiduría Tungurahua – Agosto 2014.

Para los puestos de trabajo de remojo y pelambre y curtido se determinó una capacidad nominal de 480 horas ya que las maquinarias involucradas operan las veinticuatro horas del día. Para los quince puestos de trabajo restantes se determinaron en el proceso productivo detallado anteriormente, considerando que cada puesto de trabajo labora cinco días a la semana con dos turnos diarios de ocho horas cada uno (se considera que un mes tiene cuatro semanas), es decir una capacidad nominal de 320 horas. Sin embargo esta capacidad nominal es para toda la producción, por lo tanto se considera únicamente el 40.94% de ésta ya que esa proporción fue la producción del cuero San Andrés en relación al total de la producción en el mes de Agosto (ver Anexo 2).

Una vez obtenido la utilización se procede a calcular la eficiencia y la productividad, igualmente por puestos de trabajo, en base a la capacidad nominal de producción de cada máquina y la producción real, como se presenta en el Cuadro 9. El tiempo estándar se calculó en base a la capacidad nominal de la maquinaria trabajando con una eficiencia del 100%.

Proceso	Capacidad (unidades)	TS (min)	TS (horas)	Producción (unidades)	TRT	%E	%P	TR
Pelambre	14,000	2.05714	0.03429	5,032	189.67	90.95%	87.79%	0.039053
Curtido	14,000	2.05714	0.03429	5,032	186.09	92.70%	87.79%	0.039053
Escurreado	14,800	1.29730	0.02162	5,032	110.84	98.15%	83.05%	0.026035
Medición inicial	14,800	1.29730	0.02162	5,032	124.17	87.61%	83.05%	0.026035
Raspado	14,800	1.29730	0.02162	5,032	124.17	87.61%	83.05%	0.026035
Teñido	14,800	1.29730	0.02162	5,032	124.17	87.61%	83.05%	0.026035
Desvenado	16,500	1.16364	0.01939	5,032	110.84	88.04%	74.49%	0.026035
Secado al vacío	16,500	1.16364	0.01939	5,032	124.17	78.58%	74.49%	0.026035
Ablandado	16,500	1.16364	0.01939	5,032	124.17	78.58%	74.49%	0.026035
Lijado	16,500	1.16364	0.01939	5,032	117.59	82.98%	74.49%	0.026035
Impregnación	16,500	1.16364	0.01939	5,032	111.96	87.16%	74.49%	0.026035
Estacado	16,500	1.16364	0.01939	5,032	124.17	78.58%	74.49%	0.026035
Pigmentación	17,300	1.10983	0.01850	5,032	100.92	92.22%	71.05%	0.026035
Prensado	17,300	1.10983	0.01850	5,032	124.17	74.95%	71.05%	0.026035
Corte imperfecciones	17,300	1.10983	0.01850	5,032	124.17	74.95%	71.05%	0.026035
Medición final	17,300	1.10983	0.01850	5,032	124.17	74.95%	71.05%	0.026035
Empaque	17,300	1.10983	0.01850	5,032	124.17	74.95%	71.05%	0.026035

**Cuadro 9:** Eficiencia y Productividad.

El tiempo de ciclo es establecido por el centro de costos de Pelambre y Curtido con un tiempo estándar de 0.03429 horas por unidad y con un tiempo real de 0.039053 horas por piel.

El costo de materia prima se calcula por unidad considerando los desperdicios determinados, como se muestra en el Cuadro 10.

Materia Prima	Cantidad Requerida	Desperdicio Técnico	Costo Unitario	Cantidad Estándar	Costo Estándar	Desperdicio Real	Cantidad Real	Costo Real	Variación
Piel costeña	1 unidad	0%	26.64	1.00000	26.64000	0%	1.00000	26.64000	0.00000
Agua	586.75676 lts	0%	0.00028	586.75676	0.16429	15%	690.30207	0.19328	0.02899
Humectol Rapid	0.28794 lts	0%	1.96802	0.28794	0.56668	1%	0.29085	0.57240	0.00572
Aseptante DMC	0.07199 lts	0%	3.29754	0.07199	0.23738	1%	0.07271	0.23977	0.00240
Ceسال BE 50	0.14096 lts	0%	2.55671	0.14096	0.36039	1%	0.14238	0.36403	0.00364
Verditan CV	0.13437 lts	0%	2.94116	0.13437	0.39521	1%	0.13573	0.39921	0.00399
Ribersal LA 2000	0.28794 lts	0%	2.27635	0.28794	0.65546	1%	0.29085	0.66208	0.00662
Cal Química	1.53570 lts	0%	0.14942	1.53570	0.22946	1%	1.55121	0.23178	0.00232
Sulfuro de Sodio	0.67187 lts	0%	1.25050	0.67187	0.84017	1%	0.67865	0.84866	0.00849
Riberzym AT	0.02400 lts	0%	3.93215	0.02400	0.09435	1%	0.02424	0.09531	0.00095
Sulfato de Amonio	0.27589 lts	0%	0.40599	0.27589	0.11201	1%	0.27868	0.11314	0.00113
Metabisulfito de Sodio	0.06897 lts	0%	0.97000	0.06897	0.06690	1%	0.06967	0.06758	0.00068
Descencalante E 93	0.20692 lts	0%	1.82524	0.20692	0.37768	1%	0.20901	0.38149	0.00381
Decalin Pluss	0.08622 lts	0%	2.45215	0.08622	0.21142	1%	0.08709	0.21355	0.00214
Tripsol RS TP	0.07759 lts	0%	1.68308	0.07759	0.13060	1%	0.07838	0.13192	0.00132
Sal en Grano	0.86216 lts	0%	0.07781	0.86216	0.06708	1%	0.87087	0.06776	0.00068
Aseptante WB	0.02586 lts	0%	13.72663	0.02586	0.35504	1%	0.02613	0.35862	0.00359
Unixp 48	0.08622 lts	0%	2.53364	0.08622	0.21844	1%	0.08709	0.22065	0.00221
Ácido Fórmico	0.25686 lts	0%	1.28000	0.25686	0.32878	1%	0.25945	0.33210	0.00332
Retanal SCT	0.15519 lts	0%	2.72655	0.15519	0.42313	1%	0.15676	0.42741	0.00427
Cromo	1.26552 lts	0%	1.65775	1.26552	2.09792	1%	1.27830	2.11911	0.02119
Plenatol HBE	0.01724 lts	0%	2.15158	0.01724	0.03710	1%	0.01742	0.03747	0.00037
Trupon PEM	0.02114 lts	0%	2.63873	0.02114	0.05579	1%	0.02136	0.05635	0.00056
Synthol CP 996	0.05286 lts	0%	2.89010	0.05286	0.15276	1%	0.05339	0.15431	0.00154

Materia Prima	Cantidad Requerida	Desperdicio Técnico	Costo Unitario	Cantidad Estándar	Costo Estándar	Desperdicio Real	Cantidad Real	Costo Real	Variación
Formiato de Sodio	0.28543 lts	0%	0.81937	0.28543	0.23387	1%	0.28831	0.23623	0.00236
Syntan NN 555	0.26429 lts	0%	3.12006	0.26429	0.82459	1%	0.26696	0.83292	0.00833
Bicarbonato de Sodio	0.02114 lts	0%	0.67298	0.02114	0.01423	1%	0.02136	0.01437	0.00014
Leukotan 1084	0.31714 lts	0%	2.55000	0.31714	0.80871	1%	0.32035	0.81688	0.00817
Sulphiol EG-60	0.42286 lts	0%	2.64036	0.42286	1.11650	1%	0.42713	1.12777	0.01128
Coripol BZN	0.04229 lts	0%	7.00000	0.04229	0.29600	1%	0.04271	0.29899	0.00299
Amoniaco Líquido	0.04229 lts	0%	0.90796	0.04229	0.03839	1%	0.04271	0.03878	0.00039
Retanal XC	0.42286 lts	0%	2.77677	0.42286	1.17418	1%	0.42713	1.18604	0.01186
Retanal A4	0.21143 lts	0%	2.67909	0.21143	0.56644	1%	0.21356	0.57216	0.00572
Anilina Negro Lorcaflor Mj	0.23257 lts	0%	6.80181	0.23257	1.58191	1%	0.23492	1.59789	0.01598
Retingan R-7	0.10571 lts	0%	3.59000	0.10571	0.37951	1%	0.10678	0.38335	0.00383
Synthan DF-585	0.15857 lts	0%	2.28917	0.15857	0.36300	1%	0.16017	0.36666	0.00367
Polyol AK	0.21143 lts	0%	3.15197	0.21143	0.66642	1%	0.21356	0.67315	0.00673
Synthol YY 707	0.21143 lts	0%	2.79738	0.21143	0.59145	1%	0.21356	0.59742	0.00597
Trupon CST	0.03171 lts	0%	3.99107	0.03171	0.12657	1%	0.03203	0.12785	0.00128
Impregnacion Union 2	3.64640 lts	0%	0.88000	3.64640	3.20883	1%	3.68323	3.24124	0.03241
Stucco	8.73980 lts	0%	0.16000	8.73980	1.39837	1%	8.82808	1.41249	0.01412
Aceite por la Carne	4.05244 lts	0%	0.10000	4.05244	0.40524	1%	4.09337	0.40934	0.00409
Apresto	0.50050 lts	0%	0.15000	0.50050	0.07508	1%	0.50556	0.07583	0.00076
Resina San Andrés LT y CP	10.07354 lts	0%	0.15000	10.07354	1.51103	1%	10.17529	1.52629	0.01526
Resina San Andrés	9.57474 lts	0%	0.21000	9.57474	2.01070	1%	9.67145	2.03101	0.02031
Resina 2 San Andrés	9.80466 lts	0%	0.10000	9.80466	0.98047	1%	9.90370	0.99037	0.00990
Charolina Union 2	12.55010 lts	0%	0.05000	12.55010	0.62751	1%	12.67687	0.63384	0.00634
Top San Andrés	13.75026 lts	0%	0.05000	13.75026	0.68751	1%	13.88915	0.69446	0.00694
<b>Total Estándar</b>					<b>54.50</b>	<b>Total Real</b>		<b>54.81</b>	<b>0.30879</b>

Cuadro 10: Costo Unitario de Materia Prima Directa.

El cálculo del costo de la mano de obra directa se la realizó con la remuneración promedio detallado anteriormente en base al tiempo de ciclo determinado anteriormente. El costo real de la mano de obra directa es \$5.96 dólares por unidad, como se detalla en el Cuadro 11.

<b>MOD</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Tasa hora</b>	<b>No. obreros</b>	<b>Total</b>
<b>Costo Estándar</b>	0.034286	\$ 2.93	52.00	\$ 5.23
<b>Costo Real</b>	0.039053	\$ 2.93	52.00	\$ 5.96
<b>Variación</b>				<b>\$ 0.73</b>

**Cuadro 11:** Costo Unitario de Mano de Obra Directa.

Para calcular los costos indirectos de fabricación (CIF) se ha calculado independientemente la materia prima indirecta (MPI) ya que esto se lo hace en base a unidades, como se puede observar en el Cuadro 12.

<b>MPI</b>	<b>Valor</b>
Suministros y materiales	1,222.60
Otros materiales indirectos	15,120.28
<b>Total</b>	<b>16,342.88</b>
<b>Valor por Unidad</b>	<b>3.25</b>

**Cuadro 12:** Costo Materia Prima Indirecta.

Los demás costos indirectos de fabricación se los calcula en base al tiempo de ciclo. El costo indirecto de fabricación real total por unidad es de \$7.11 dólares como se muestra en el Cuadro 13.

<b>Tipo de CIF</b>	<b>Valor</b>
Nómina de Producción	24,962.36
Servicios básicos	16,521.62
Depreciaciones	38,119.41
Seguro	2,570.87
Mantenimiento de maquinaria	3,715.00
Otros costos indirectos de fabricación	1,495.45
<b>Total</b>	<b>87,384.71</b>

<b>CIF</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Tasa hora</b>	<b>Total</b>
<b>Costo Estándar</b>	0.034286	\$ 182.05	\$ 6.24
<b>Costo Real</b>	0.039053	\$ 182.05	\$ 7.11
<b>Variación</b>			<b>\$ 0.87</b>

**Cuadro 13:** Costo Unitario de Costos Indirectos de Fabricación.

Una vez obtenidos los costos involucrados para realizar el cuero se obtiene el costo total del cuero y se pueden obtener los márgenes de contribución unitarios y por hora. Hay que tomar en cuenta que los costos indirectos de fabricación, incluyendo la materia prima directa, son asignados mediante el porcentaje de asignación que para este producto es el 40.94% como se muestra en el Cuadro 14.

<b>Costos Variables</b>	<b>Real</b>	<b>Variación</b>
<b>MPD</b>	\$ 54.8133	\$ 0.3088
<b>MOD</b>	\$ 5.9599	\$ 0.7275
<b>MPI</b>	\$ 1.3295	\$ -
<b>CIF</b>	\$ 2.9104	\$ 0.3553
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 65.0132</b>	<b>\$ 1.3916</b>

<b>Precio de Venta por Unidad</b>	\$ 74.0000
<b>Costo de Venta</b>	\$ 65.0132
<b>Margen de Contribución Unitario</b>	\$ 8.9868
<b>Margen de Contribución por Hora</b>	\$ 230.1190

**Cuadro 14:** Márgenes de Contribución.

Con esta información se puede realizar el estado de resultados tomando en consideración los costos fijos, los cuales también se los asigna mediante el porcentaje de asignación (40.94%) como se detalla en el Cuadro 15.

<b>Tipo de Costo Fijo</b>	<b>Valor</b>
Nómina administrativa	\$ 35,222.22
Otros gastos de personal	\$ 13,500.00
Depreciación	\$ 6,049.46
Seguro	\$ 8,400.00
Honorarios profesionales	\$ 10,000.00
Suministros de oficina	\$ 2,500.00
Servicios básicos	\$ 2,700.00
Mantenimiento administrativo	\$ 3,200.00
Otros gastos administrativos	\$ 12,500.00
<b>Total</b>	<b>94,071.68</b>
<b>Asignación de Costos Fijos</b>	<b>38,509.61</b>

<b>Unidades Producidas San Andrés</b>	5,032
<b>Ventas Generadas San Andrés</b>	\$ 372,368.00
<b>Costos de Fabricación San Andrés</b>	\$ 327,146.28
<b>Utilidad Bruta</b>	\$ 45,221.72
<b>Costos Fijos (40.94%)</b>	\$ 38,509.61
<b>Utilidad Neta</b>	\$ 6,712.10
<b>Variación</b>	\$ 7,002.56

**Cuadro 15:** Utilidad Neta.

La variación representa el valor que la Compañía se ahorraría en el caso que no hubiera un desperdicio adicional al técnico y que no hubiera tiempos perdidos durante las jornadas de trabajo, es decir si los recursos se trabajaran al 100% de su capacidad.

Con la información obtenida en este cálculo se puede identificar problemas que se pueden estar dando en el proceso productivo o identificar posibles oportunidades

para mejorar su productividad. Este análisis se lo realizará más adelante en la Propuesta de Mejora y Comparación de Resultados (Capítulo 3).

### 2.3.2. Método de Lawlor

Para obtener la productividad con el método de Lawlor lo primero que se calculará será el costo de la materia prima directa, los ingresos totales y los costos de conversión. Esta información ya se la ha obtenido en el método anterior por lo tanto se realizará un resumen con la información necesaria para obtener cada valor.

Las unidades producidas del producto a analizar en el período determinado (Agosto 2014), es decir el cuero San Andrés, fueron 5,032, el costo de materia prima directa unitario es de \$54.81 dólares y el de materia prima indirecta es \$1.33 dólares, por lo tanto se puede decir que el total del costo de la materia prima es:

Materia Prima Directa Unitario	\$ 54.81
Materia Prima Indirecta Unitario	\$ 1.33
Unidades Totales Producidas San Andrés	5,032
<b>Total Costo Materia Prima</b>	<b>\$ 282,510.82</b>

Para el cálculo de los ingresos totales se considerará la cantidad producida y el precio de venta del cuero San Andrés que es de \$74.00 dólares, por lo tanto el valor de los ingresos totales es:

Precio de Venta Unitario San Andrés	\$ 74.00
Unidades Totales Producidas San Andrés	5,032
<b>Ingresos Totales</b>	<b>\$ 372,368.00</b>

Como ya se mencionó previamente, los costos de conversión están conformados por las remuneraciones pagadas a todos los empleados de la Compañía, los servicios comprados y la depreciación.

Es importante mencionar que los valores están determinados en base a la asignación por participación en la producción, es decir el 40.94% para el cuero San Andrés o por unidades producidas (5,032). El valor de las remuneraciones y los costos indirectos de fabricación se los obtiene de la información detallada previamente para calcular los costos de conversión:

Costo Real de Mano de Obra Directa (hora)	\$ 5.96
Costos Indirectos de Fabricación	\$ 2.91
Unidades Totales Producidas San Andrés	5,032
Total Costo MOD y CIF	\$ 44,635.46

Costos Fijos	\$ 38,509.61
<b>Total Costo de Conversión</b>	<b>\$ 83,145.07</b>

Una vez obtenidos estos valores se puede calcular el beneficio el cual es la diferencia entre los ingresos totales y los costos de conversión:

Ingresos Totales	\$ 372,368.00
Costo de Conversión	\$ (83,145.07)
<b>Beneficios</b>	<b>\$ 289,222.93</b>

Por otro lado se debe calcular el costo de trabajo productivo, para esto se debe calcular el costo de trabajo subordinado que son los pagos realizados al personal que no trabaja directamente con la materia prima, es decir la mano de obra indirecta, y el costo de recursos ociosos, el cual es el que se genera por tiempos perdidos. Se deben restar estos dos factores de los costos de conversión para obtener el costo de trabajo productivo, así: (Hidalgo y Meléndez, 2012)

Tiempo perdido (horas)	188.29
Costo Real de Mano de Obra Directa (hora)	\$ 5.96
Costo de Recursos Ociosos	\$ 1,122.17

Costo de Conversión	\$ 83,145.07
Costo de Trabajo Subordinado	\$ (10,219.72)
Costo de Recursos Ociosos	\$ (1,122.17)
<b>Total Costo de Trabajo Productivo</b>	<b>\$ 71,803.18</b>

Con la misma información se puede obtener el costo de transformación, restando los costos de recursos ociosos de los costos de conversión: (Hidalgo y Meléndez, 2012)

Costo de Conversión	\$ 83,145.07
Costo de Recursos Ociosos	\$ (1,122.17)
<b>Costo de Transformación</b>	<b>\$ 82,022.91</b>

Con toda la información obtenida se puede empezar a calcular las diferentes productividades. Para el cálculo de productividad primario se puede obtener la

productividad de los ingresos dividiendo los ingresos totales para los costos de conversión: (Hidalgo y Meléndez, 2012)

Ingresos Totales	\$ 372,368.00
Costo de Conversión	\$ 83,145.07
<b>Productividad de los Ingresos Totales</b>	<b>4.48</b>

Lo que quiere decir que por cada dólar de costo de conversión, se generan \$4.48 dólares de ingresos.

Para el cálculo de productividad secundario se obtiene la productividad de los beneficios dividiendo los beneficios para los costos de conversión: (Hidalgo y Meléndez, 2012)

Beneficios	\$ 289,222.93
Costo de Conversión	\$ 83,145.07
<b>Productividad de los Beneficios</b>	<b>3.48</b>

Adicionalmente se puede calcular la productividad de la utilización de los recursos, la cual es analizada en dos niveles, la productividad del trabajo de elaboración y la productividad del trabajo productivo. Para calcular la productividad del trabajo de elaboración se divide los costos de transformación para los costos de conversión: (Hidalgo y Meléndez, 2012)

Costo de Transformación	\$ 82,022.91
Costo de Conversión	\$ 83,145.07
<b>Productividad del Trabajo de Elaboración</b>	<b>99%</b>

Para el cálculo de la productividad del trabajo productivo se divide los costos de trabajo productivo para los costos de conversión: (Hidalgo y Meléndez, 2012)

Costo de Trabajo Productivo	\$ 71,803.18
Costo de Conversión	\$ 83,145.07
<b>Productividad del Trabajo Productivo</b>	<b>86%</b>

Por otro lado se calcula la productividad de las existencias de capital de explotación, la cual también tiene dos niveles: la productividad del capital de explotación y la productividad de las existencias. Para calcular la productividad del capital de la explotación, como ya se explicó anteriormente, se divide los ingresos totales para la sumatoria de la materia prima y los costos de conversión: (Hidalgo y Meléndez, 2012)

Ingresos Totales	\$ 372,368.00
Costo Materia Prima	\$ 282,510.82
Costo de Conversión	\$ 83,145.07
<b>Productividad del Capital de Explotación</b>	<b>1.02</b>

Lo que quiere decir que por cada dólar de trabajo, se genera \$1.02 dólares de ingresos.

Adicionalmente se puede calcular la productividad de las existencias que permite medir cuánto representan los ingresos con relación a la producción realizada. Este cálculo se realiza dividiendo los ingresos totales para la sumatoria de los

materiales utilizados y el costo de inventario o sobrecargo. Para esto debemos determinar primero cuánto es el costo de inventario. (Hidalgo y Meléndez, 2012)

Para calcular el costo de inventario debemos sumar el costo por obsolescencia, el costo de capital, el seguro contratado y otros gastos. La Curtiduría no tiene costo por obsolescencia ya que el producto terminado no tiene fecha de expiración por lo tanto este valor es cero. El costo de capital se lo calcula multiplicando el costo de cada unidad del inventario por la cantidad de las unidades y por el costo financiero, es decir cuánto le cuesta a la empresa tener la plata invertida en inventarios en lugar de tenerla en el banco. Ya conocemos que se produjeron 5,032 cueros San Andrés durante el mes de agosto y que el costo de cada uno de ellos es \$65.01 dólares. El plan de inversión que tiene la Curtiduría en la Cooperación Credimás es el 10% anual. Por último el seguro contratado y otros gastos como la depreciación y mano de obra ya está incluido dentro del costo unitario de cada producto terminado, por lo tanto el costo del inventario es:

$$5,032 \times 65.0 \times \frac{10\% \text{ anual}}{12 \text{ meses}} = 2,726.09$$

Una vez calculado el sobrecargo se puede calcular la productividad de las existencias:

Ingresos Totales	\$ 463,758.00
Costo Materia Prima	\$ 351,687.17
Sobrecargo	\$ 2,726.22
<b>Productividad del Capital de Explotación</b>	<b>\$ 1.31</b>

Por último se calcula la productividad de las posibilidades potenciales, es decir los ingresos potenciales. Este cálculo permite identificar los ingresos que la Compañía generaría si ésta operaría sin tiempos improductivos o tiempos perdidos, es decir si todos los recursos trabajarían al 100% de su capacidad. Para esto se debe multiplicar los ingresos totales por los costos de conversión y dividirlo para los costos de transformación: (Hidalgo y Meléndez, 2012)

Ingresos Totales	\$ 372,368.00
Costo de Conversión	\$ 83,145.07
Costo de Transformación	\$ 82,022.91
<b>Productividad de las Posibilidades Potenciales</b>	<b>\$ 377,462.42</b>

### **3. PROPUESTAS DE MEJORA Y COMPARACIÓN DE RESULTADOS**

#### **3.1. PROPUESTAS DE MEJORA**

Después de analizar la productividad que tiene Curtiduría Tungurahua, gracias al Método de Eficiencia y Utilización, se pudo determinar que el cuello de botella del proceso productivo del cuero San Andrés está en el centro de costo de Pelambre y Curtido. Esto se da porque la capacidad de los bombos que se tienen, tanto de curtido como de pelambre, no es suficiente para satisfacer la demanda de los siguientes centros de costos los cuales pueden producir mayor cantidad de pieles en sus horas de producción. Es decir, la capacidad nominal de producción de este centro de costos de cuero San Andrés es de 5,731, y del siguiente centro de costos es de 6,059 pieles en el mes (estos números están en base al porcentaje de producción de este cuero en relación a la producción total del 01 al 31 de agosto del 2014, es decir 40.94%)

Es por esto que, una de las propuestas de mejora, es adquirir dos bombos adicionales, uno para pelambre y otro para curtido, para incrementar la producción de este centro de costo y disminuir el tiempo de ciclo del cuero para tener una mejor productividad. De acuerdo a información entregada por Curtiduría Tungurahua, la empresa Pajusco Technologie, ubicada en Italia, ofrece bombos de pelambre y curtido que por un valor de \$79,645.00 dólares cada uno. Su capacidad de producción es de 200 pieles diarias,

lo que generaría un aumento en la producción de 4,000 pieles mensuales, es decir 1,637 del cuero San Andrés, trabajando a una eficiencia del 100%, y 1,437 con la eficiencia actual (90.95%).

Para realizar el impacto que esta adquisición tendría sobre la utilidad neta se va a incrementar la capacidad de producción total del centro de costo de pelambre y curtido en 6,000 pieles adicionales y las reales producidas del cuero San Andrés en 2,156 unidades. Con este incremento se logra satisfacer la demanda de los siguientes centros de costo, por lo tanto éstos aumentan su capacidad de producción y se elimina el tiempo perdido por falta de materia prima (40 minutos diarios). La producción de los siguientes centros de costos podría aumentar aproximadamente hasta un total de 5,600 pieles por mes.

Al adquirir nuevos bombos se necesitará contratar a cuatro operarios más que operen esta maquinaria (dos para pelambre y dos para curtido) y se necesitará más energía y materia prima indirecta, por lo que los servicios básicos se elevarán aproximadamente en \$1,900.00, los suministros y materiales en \$900.00 y otros materiales indirectos en \$13,000.00. Adicionalmente el aumento en el valor de mantenimiento y el seguro de la maquinaria se lo determina proporcionalmente, por lo tanto se incrementará en \$437.00 y en \$303.00 dólares respectivamente. Por último esta maquinaria tiene una vida útil de diez años por lo tanto la depreciación de los dos bombos es de \$1,327.42 mensuales. Los resultados de la situación actual versus la situación implementando la mejora propuesta se detallan a en el Cuadro 16.

<b>Información a Cambiar</b>	<b>Situación Actual</b>	<b>Compra de bombos</b>
Capacidad de producción de Pelambre y Curtido	14,000.00	18,000.00
Unidades producidas de Pelambre y Curtido	5,032.00	6,468.00
Unidades producidas de Teñido	5,032.00	5,600.00
Unidades producidas de Secado	5,032.00	5,600.00
Unidades producidas de Acabado	5,032.00	5,600.00
Tiempo perdido por falta de materia prima Teñido	13.33	-
Tiempo perdido por falta de materia prima Secado	13.33	-
Tiempo perdido por falta de materia prima Acabado	13.33	-
Servicios básicos	\$ 16,521.62	\$ 18,421.62
Depreciaciones	\$ 38,119.41	\$ 39,446.83
Seguro	\$ 2,570.87	\$ 2,873.87
Mantenimiento de maquinaria	\$ 3,715.00	\$ 4,152.00
Número de operarios	52.00	56.00
Suministros y materiales	\$ 1,222.60	\$ 2,122.60
Otros materiales indirectos	\$ 15,120.28	\$ 28,120.28
<b>Resultados del Método de Eficiencia y Utilización</b>		
Productividad de Pelambre y Curtido	87.79%	87.78%
Productividad de Teñido	83.05%	92.43%
Productividad de Secado	74.49%	82.91%
Productividad de Acabado	71.05%	79.07%
Tiempo real de ciclo del proceso (horas)	0.039053	0.030380
Costo de venta unitario	\$ 65.01	\$ 64.38
Unidades producidas de san andrés	5,032.00	5,600.00
Utilidad neta	\$ 6,712.10	\$ 15,341.07
<b>Resultados del Método de Lawlor</b>		
Productividad de los ingresos totales	\$ 4.48	\$ 5.20
Productividad de los beneficios	\$ 3.48	\$ 4.20
Productividad del trabajo de elaboración	98.28%	98.49%
Productividad del trabajo productivo	85.99%	87.40%
Productividad del capital de explotación	\$ 1.02	\$ 1.04
Productividad de las existencias	\$ 1.31	\$ 1.29
Productividad de las posibilidades potenciales	\$ 378,895.40	\$ 420,732.67

**Cuadro 16:** Escenarios Situación Actual vs. Compra de Bombos.

Se puede observar que la adquisición de bombos tiene un impacto positivo en la utilidad neta ya que al aumentar la producción se pudo incrementar la productividad de los siguientes centros de costo. El centro de costo de pelambre y curtido ahora es que el más produce, por lo tanto se va a realizar una propuesta complementaria que

permitirá desarrollar más la productividad de la Curtiduría Tungurahua. Esta propuesta consiste en incrementar la jornada de trabajo de los dos centros de costo siguientes, es decir teñido y secado, trabajando dos jornadas los días sábados y del centro de costo de acabo trabajando una jornada los sábados.

Es importante considerar que esta propuesta plantea aumentar la capacidad nominal de horas de producción de los centros de costos a afectar. Previamente los tres centros de costo tenían una capacidad nominal total de 320 horas, sin embargo para los centro de costo de teñido y secado, con las dos jornadas adicionales los días sábados, ésta aumenta a 384 horas en el mes y para el centro de costo de acabado aumenta a 352 horas. Adicionalmente hay que tomar en cuenta que la participación del cuero San Andrés es del 40,94% por lo tanto la capacidad nominal de producción de este tipo de producto pasa de 131 horas a 157.20 horas en el mes, es decir aumenta en 26.20 horas para los dos primeros centros de costos, y para el de acabado aumenta en 13.10 horas, es decir pasa de 131 horas a 144.10 horas al mes.

Para realizar el impacto que esta adquisición tendría sobre la utilidad neta se van a incrementar la producción real del cuero San Andrés de los centros de costo de teñido, secado y acabado en una producción adicional de 1,126 pieles, estas pieles son las unidades que se producirían en las 26.20 y 13.10 horas adicionales de trabajo en el mes para cada centro de costo. Adicionalmente la capacidad nominal de producción de cada centro de costo también se verá afectado; teñido podrá producir hasta 17,760 pieles, secado hasta 19,800 y acabado hasta 19,030 pieles mensuales.

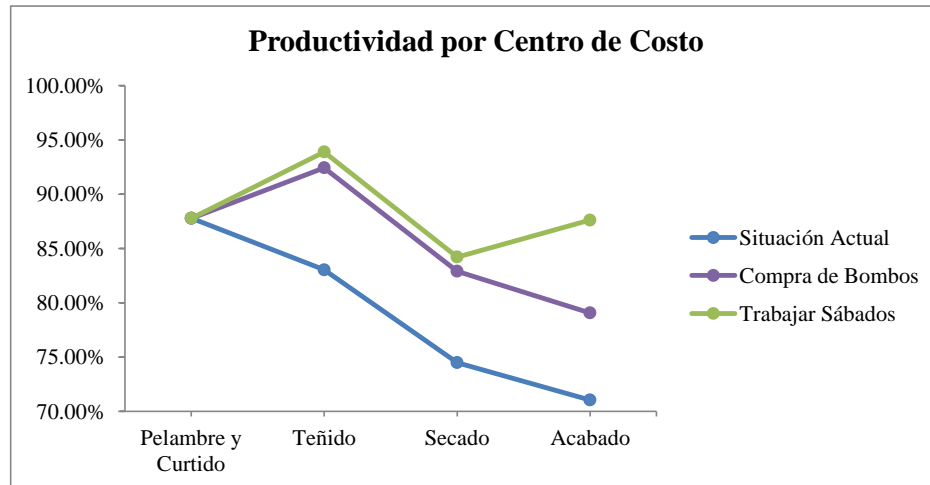
El valor promedio de las remuneraciones a los operarios aumentará ya que se pagarán dos jornadas de horas suplementarias únicamente a los operarios que estén involucrados en los centros de costo de teñido y secado. El valor de las remuneraciones promedio por operario, incluyendo beneficios de ley por pago de horas extras, es \$541.64 mensuales. Por último, también habrá un incremento en los servicios básicos ya que se necesitará más electricidad para el funcionamiento de la maquinaria de los días sábado. Este valor aumentará aproximadamente en \$1800 dólares mensuales.

Hay que tomar en cuenta que todos estos incrementos son afectados a los valores ya aumentados con la propuesta de la adquisición de bombos para poder tener un resultado total de las dos implementaciones. Los resultados de la situación actual versus la situación implementando las dos propuestas se detallan a en el Cuadro 17.

<b>Información a Cambiar</b>	<b>Situación Actual</b>	<b>Trabajar Sábados</b>
Capacidad de producción de Pelambre y Curtido	14,000.00	18,000.00
Capacidad de producción de Teñido	14,800.00	17,760.00
Capacidad de producción de Secado	16,500.00	19,800.00
Capacidad de producción de Acabado	17,300.00	19,030.00
Unidades producidas de Pelambre y Curtido	5,032.00	6,468.00
Unidades producidas de Teñido	5,032.00	6,468.00
Unidades producidas de Secado	5,032.00	6,468.00
Unidades producidas de Acabado	5,032.00	6,468.00
Tiempo perdido por falta de materia prima Teñido	13.33	-
Tiempo perdido por falta de materia prima Secado	13.33	-
Tiempo perdido por falta de materia prima Acabado	13.33	-
Servicios básicos	\$ 16,521.62	\$ 20,221.62
Depreciaciones	\$ 38,119.41	\$ 39,446.83
Seguro	\$ 2,570.87	\$ 2,873.87
Mantenimiento de maquinaria	\$ 3,715.00	\$ 4,152.00
Capacidad nominal Teñido de San Andrés (horas)	131.00	157.20
Capacidad nominal Secado de San Andrés (horas)	131.00	157.20
Capacidad nominal Acabado de San Andrés (horas)	131.00	144.10
Tasa hora real de mano de obra directa	\$ 2.93	\$ 3.39
Número de operarios	52.00	56.00
Suministros y materiales	1,222.60	\$ 2,122.60
Otros materiales indirectos	15,120.28	\$ 28,120.28
<b>Resultados del Método de Eficiencia y Utilización</b>		
Productividad de Pelambre y Curtido	87.79%	87.78%
Productividad de Teñido	83.05%	93.89%
Productividad de Secado	74.49%	84.22%
Productividad de Acabado	71.05%	87.62%
Tiempo real de ciclo del proceso (horas)	0.039053	0.030380
Costo de venta unitario	\$ 65.01	\$ 64.90
Unidades producidas de san andrés	5,032.00	6,468.00
Utilidad neta	\$ 6,712.10	\$ 20,348.75
<b>Resultados del Método de Lawlor</b>		
Productividad de los ingresos totales	\$ 4.48	\$ 5.24
Productividad de los beneficios	\$ 3.48	\$ 4.24
Productividad del trabajo de elaboración	98.28%	98.49%
Productividad del trabajo productivo	85.99%	87.30%
Productividad del capital de explotación	\$ 1.02	\$ 1.04
Productividad de las existencias	\$ 1.31	\$ 1.29
Productividad de las posibilidades potenciales	\$ 378,895.40	\$ 485,994.17

**Cuadro 17:** Escenarios Situación Actual vs. Trabajar Sábados.

Como se puede observar el impacto de ambas propuestas tiene un impacto positivo en la utilidad neta que es el resultado que más le interesa a la Compañía. Con esta información, se realizará un análisis de los factores más importantes que permitan determinar el porqué del aumento de la utilidad neta.

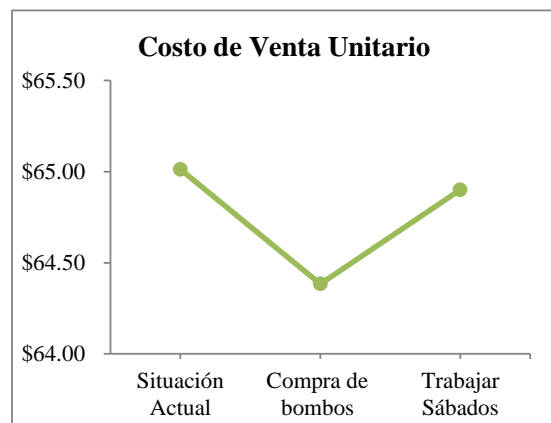
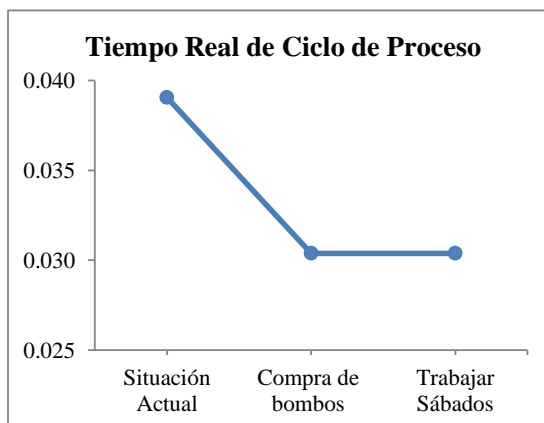


**Gráfico 4:** Productividad por Centro de Costo en Diferentes Escenarios

El Gráfico 4 muestra la productividad por centro de costo en la situación actual, implementando la compra de bombos e implementando la mejora complementaria de trabajar los sábados. Como se puede ver la productividad del primer centro de costo se mantiene igual ya que el aumento de la capacidad nominal de producción y de las unidades producidas se aumentó de manera proporcional manteniendo los mismos tiempos perdidos y la misma eficiencia. Sin embargo su aumento tiene un efecto positivo en los siguientes tres centros de costo ya que éstos eliminan tiempos perdidos y tienen más materia prima para trabajar por lo tanto las unidades producidas aumentan.

Por otro lado, si se comparan las dos propuestas, la productividad es casi la misma en los tres centros de costo ya que de igual manera la capacidad nominal y las unidades producidas se aumentaron en base a la eficiencia de la primera actividad del centro de costo de teñido, sin embargo se puede notar un incremento importante en la productividad del último centro de costo, ya que de igual manera produce mayor cantidad de pieles al aumentar su capacidad nominal que permite trabajar con las unidades adicionales elaboradas por los centros de costo anteriores.

Adicionalmente, al adquirir un bombo adicional, el tiempo de ciclo disminuye ya que hay capacidad para producir más unidades, como se puede observar en el Gráfico 5. Esta afectación se ve reflejada en la disminución del costo unitario principalmente porque los costos de la mano de obra directa y de los costos indirectos de fabricación están calculados en base al tiempo de ciclo, por lo tanto si éste disminuye los costos también, como muestra el Gráfico 6.

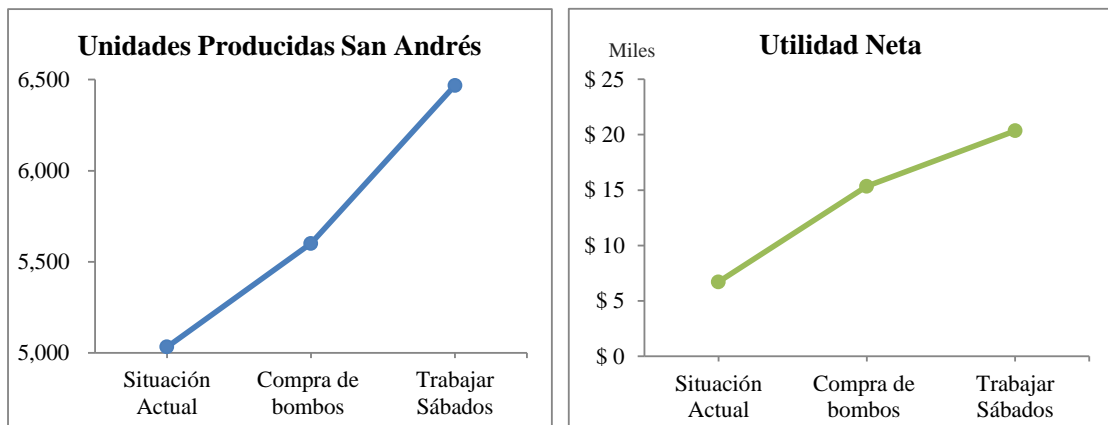


**Gráfico 5:** Tiempo Real de Ciclo de Proceso **Gráfico 6:** Costo de Venta Unitario

Como se puede ver el tiempo real de ciclo de producción con la adquisición de los bombos bajó en 0,008673 horas, por lo tanto el costo unitario pasó de \$65.01 a \$64.38

dólares por piel, logrando que la empresa tenga un ahorro de \$0.63 centavos por unidad. Este ahorro es uno de los factores importantes que permiten que la utilidad de la Curtiduría Tungurahua aumente.

Es importante mencionar que el tiempo de ciclo al implementar la primera propuesta o la segunda propuesta sigue siendo el mismo ya que trabajar los días sábados no tiene ningún efecto en el tiempo de ciclo, sin embargo el costo se ve incrementando en \$0.52 centavos principalmente porque el costo de la mano de obra incrementa debido a que los días sábados se debe pagar como horas extraordinaria, es decir con un recargo del 100% del valor de la hora normal. A pesar de este incremento del costo sigue habiendo una mayor utilidad ya que hay más unidades producidas por lo tanto los ingresos aumentan. El Gráfico 7 y 8 muestran el incremento de las unidades producidas y de la utilidad neta con cada propuesta.

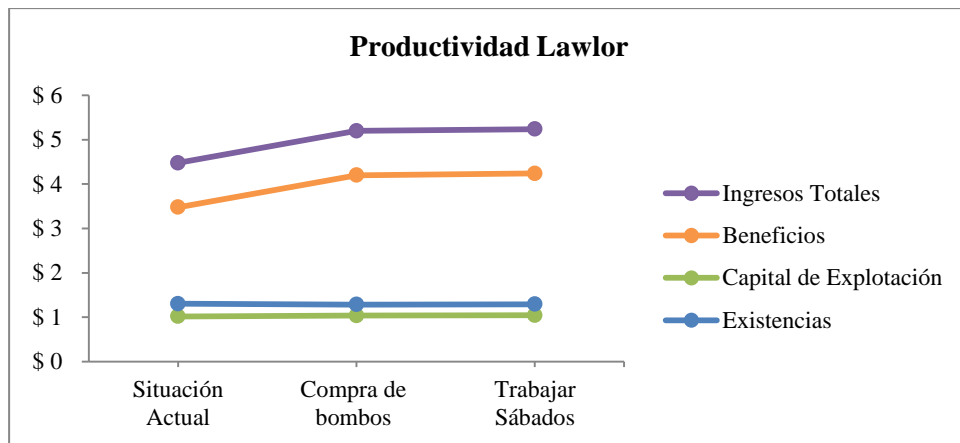


**Gráfico 7:** Unidades Producidas San Andrés **Gráfico 8:** Utilidad Neta

Como muestran los gráficos, mientras más unidades producidas más utilidad ya que hay más ingresos. Se puede observar que con la propuesta de comprar bombos para pelambre y curtido, aumenta la producción en menor proporción que con la segunda propuesta, sin embargo la utilidad neta aumenta en mayor proporción con la primera

propuesta que con la de trabajar los sábados. A pesar de este resultado, es importante mencionar que, por más que la utilidad no aumente en la misma proporción sigue siendo la propuesta que más dinero genera para la empresa.

Los datos analizados anteriormente son los resultados obtenidos con el Método de Eficiencia y Utilización. El Gráfico 9 muestra las diferentes productividades obtenidas en cada escenario con el Método de Lawlor que se presentan en valores monetarios.

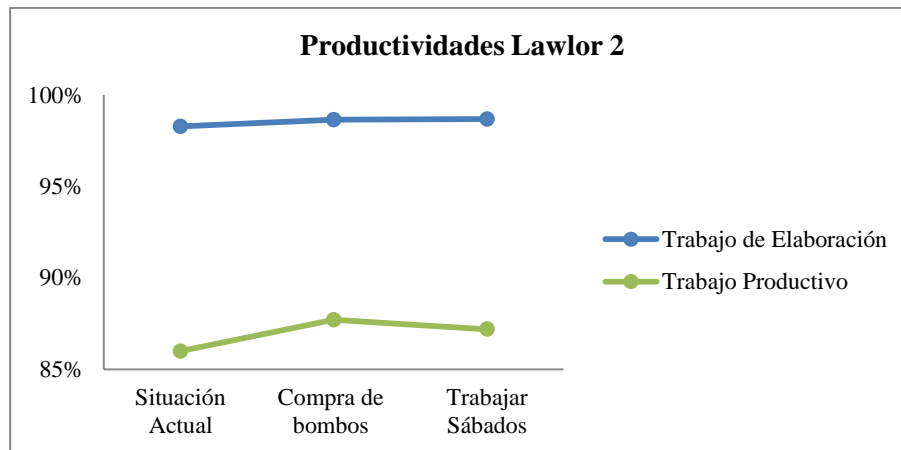


**Gráfico 9:** Productividad Lawlor en Valores en Diferentes Escenarios

Como se puede observar la productividad de los ingresos totales y de los beneficios aumenta. Esto se da ya que hay más utilidad por lo tanto la relación entre los ingresos totales y los beneficios con los costos de conversión aumenta. Por otro lado la productividad de capital de explotación también aumenta ya que hay una disminución en los costos de producción. Es importante mencionar que si bien es cierto que los costos de producción aumentan entre la primera y la segunda propuesta de mejora, los costos fijos se mantienen igual, es por esto que la productividad del capital de explotación aumenta. Por último la productividad de existencias aumenta pero en

valores no muy notables ya que el factor principal que afecta esta productividad es el valor de la materia prima y ese valor no cambia en ninguno de los tres escenarios.

Por último, el Gráfico 10 muestra las productividades obtenidas con el Método de Lawlor que se presentan en porcentajes.



**Gráfico 10:** Productividad Lawlor en Porcentajes Diferentes Escenarios 2

Como se puede observar, la productividad de trabajo de elaboración y del trabajo productivo aumenta con la compra de bombos ya que hay menos tiempos improductivos, sin embargo con la propuesta complementaria los tiempos improductivos disminuyen igual que con la primera propuesta pero los costos de producción son más altos, por lo tanto la productividad se ve afectada y disminuye, sin embargo esta afectación es mínima.

### 3.2. ANÁLISIS DEL COSTO-BENEFICIO

Después de haber realizado el análisis si las soluciones propuestas van a beneficiar a la Compañía, hay que realizar un análisis del costo beneficio donde se analizarán otros factores que pueden afectar a la utilidad neta.

Los bombos que se propone adquirir para pelambre y curtido son fabricados en Italia, por lo tanto deberían ser importados por la Curtiduría. Debido a que es maquinaria destinada a la producción local, su partida arancelaria de importación es 0%, grava IVA 0% y el impuesto generado por la salida de divisas es crédito tributario para la empresa. La inversión total en esta mejora sería el precio de la maquinaria, el flete, el seguro y los costos y contribuciones aduaneras.

Para el seguro se calcula un valor aproximado de \$1,700.00, el flete \$6,200.00 y para el pago de honorarios del agente de aduana \$130.00 por hora (se necesitarían aproximadamente 4 horas de su servicio). Estos costos son para cada bombo y serán amortizados en el periodo de un año. Esta información fue obtenida por la Compañía, la cual ya ha realizado importaciones de maquinaria previamente. Los costos en los que se incurrirá con esta importación se detallan en el Cuadro 18.

Concepto	Bombo de Pelambre	Bombo de Curtido	Amortización
Maquinaria	\$ 79,645.00	\$ 79,645.00	\$ 159,290.00
Seguro	\$ 1,700.00	\$ 1,700.00	\$ 283.33
Flete	\$ 6,200.00	\$ 6,200.00	\$ 1,033.33
Honorarios	\$ 520.00	\$ 520.00	\$ 86.67
<b>Total</b>			<b>\$ 160,693.33</b>

**Cuadro 18:** Costos de Adquisición de Bombos de Pelambre y Curtido

Por lo tanto, considerando la utilidad adicional generada en cada una de las propuestas la inversión en la maquinaria se recupera después de 19 meses en el caso que no se implemente la propuesta complementaria de trabajar los sábados y en 12 meses en el caso que si lo hagan. El cálculo se detalla a continuación:

Compra de Bombos		Trabajar Sábados	
Utilidad Propuesta	\$ 15,341.07	Utilidad Propuesta	\$ 20,348.75
Utilidad Actual	\$ 6,712.10	Utilidad Actual	\$ 6,712.10
<b>Utilidad Adicional</b>	<b>\$ 8,628.97</b>	<b>Utilidad Adicional</b>	<b>\$ 13,636.65</b>
Inversión Maquinaria	\$ 160,693.33	Inversión Maquinaria	\$ 160,693.33
<b>Recuperación Inversión</b>	<b>19 meses</b>	<b>Recuperación Inversión</b>	<b>12 meses</b>

Estos resultados muestran que la Curtiduría Tungurahua tiene dos opciones válidas que puede implementar para aumentar su productividad y por ende su utilidad.

## **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

- La industria del cuero y calzado se ha visto muy favorecida los últimos años gracias a las restricciones de importaciones de producto terminado relacionado implementadas por el gobierno. Esto ha permitido que este sector se desarrolle, generando más ingresos para estas empresas, que a su vez generan más recursos para el país y más plazas de trabajo para los ecuatorianos.
- La Curtiduría Tungurahua supo aprovechar muy bien las oportunidades de crecimiento que se han presentado durante estos últimos años, lo que le ha permitido posicionarse como la número uno a nivel nacional y ha empezado a ganar reconocimiento a nivel internacional por el producto de calidad que entrega debido a la gran inversión realizada en la maquinaria de última tecnología para producir su cuero.
- El Método de Eficiencia y Utilización mide la productividad en el proceso como tal mientras que el Método de Lawlor mide la productividad en el dinero. Es por esto que es mucho más fácil identificar qué es lo que está fallando y qué es lo que se puede mejorar para aumentar la productividad y la rentabilidad de la empresa con el Método de Eficiencia y Utilización.
- El cuello de botella del proceso de producción de la Curtiduría Tungurahua está en el centro de costo de pelambre y curtido. Es por esto que la capacidad de

producción de toda la planta no está siendo aprovechada en su totalidad, ya que hay tiempos perdidos por falta de materia prima lo que ocasiona que los siguientes centros de costos dejen de producir. Esto se ve reflejado en la utilidad la cual podría ser más alta en el caso que se decida aumentar la productividad del centro de costo antes mencionado.

- Realizar la inversión de los bombos de pelambre y curtido generará un aumento en la producción del 11.29% y una reducción del 0,98% de los costos de operación del cuero San Andrés debido a la reducción del tiempo de ciclo de producción del producto. Este incremento en la producción y reducción en los costos lograrán que la utilidad se duplique.
- Complementando la inversión en los bombos de pelambre y curtido junto con la implementación de jornadas de producción los sábados a fin de balancear la producción y reducir la posibilidad de tener un cuello de botella en los procesos posteriores, generarán un incremento de la producción de 28.54% del producto y una reducción de costos de operación de 0,002% en relación a la situación actual, logrando que la utilidad se triplique.
- Las dos propuestas de mejora tendrán un impacto positivo en la productividad de la Curtiduría Tungurahua. La compra de los bombos de pelambre y curtido aumentará la productividad de los ingresos y beneficios en un 16.06% y 20.68% respectivamente mientras que complementándola con jornadas de producción los sábados se logrará un incremento del 16.97% y 21.84% respectivamente.

## 4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Curtiduría Tungurahua tener un monitoreo constante de la productividad para poder identificar posibles mejoras en el proceso de producción que permitan reducir tiempos ociosos y aprovechar de mejor manera la capacidad instalada.
- Conociendo la fuerte inversión que ha realizado la empresa los últimos años, se recomienda que Curtiduría Tungurahua analice la posibilidad de emitir obligaciones en el mercado de valores para reunir el capital necesario para la compra de las maquinarias recomendadas. Es importante tener en cuenta que de acuerdo a la Ley de Fortalecimiento Bursátil, todos los gastos en los que incurra la empresa para titularizar una deuda podrán ser deducidos 1,5 veces para el cálculo del impuesto a la renta.
- Se recomienda a la Curtiduría Tungurahua que defina y estructure todos los procesos de cada una de las áreas que conforman la empresa, para que posteriormente pueda obtener la certificación ISO 9001 que asegure la calidad en cada uno de los procesos, donde cada empleado tenga clara cuáles son sus funciones para poder realizar un trabajo más eficiente. Adicionalmente en estos procesos se pueden incluir actividades de control que mitiguen posibles riesgos que se puedan presentar al realizar las diferentes actividades laborales.
- La responsabilidad social es un tema que las empresas han venido adoptando con mucha fuerza, durante los últimos años, por lo tanto es muy importante para éstas tener relaciones comerciales con compañías que busquen cuidar el medio ambiente. La industria del cuero es una industria muy contaminante, por lo que Curtiduría Tungurahua ha implementado un Plan de Manejo Ambiental que permiten reducir

el impacto que tiene la producción de cuero sobre el medio ambiente, además de cumplir con todas las regulaciones establecidas por los entes reguladores. Es por esto que se recomienda que la Compañía obtenga su certificación ISO 14000 la cual asegura que la empresa cuenta con un sistema de gestión ambiental efectivo, que se preocupa por el planeta y que es una entidad responsable ambientalmente.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Acuerdo Ministerial . (2013). *Guía de Buenas Prácticas Ambientales para la Confección de Productos de Cuero y Afines. Anexo 68*. Ambato.
2. Aguilar, G. (2013, Junio 23). *Demanda del Calzado Nacional Crece frente a Producto Importado*. Comunidad de Comercio Exterior en Ecuador:  
<http://comunidad.todocomercioexterior.com.ec/profiles/blogs/demanda-de-calzado-nacional-crece-frente-a-producto-importado>
3. ANDES. (2013, 25 01). *Ventas de cuero y calzado ecuatoriano se triplican* . Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica ANDES:  
<http://www.andes.info.ec/es/econom%C3%ADa/ventas-cuero-calzado-ecuatoriano-triplican.html>
4. Balseca, A. (2013). *Ficha Informativa Procesamiento de Cuero*. Quito: Corporación Financiera Nacional (CFN).
5. Calzadoecuador. (2010, Junio 24). *Calzado Ecuatoriano en su Mejor Época*. Calzadoecuador Directorio de Calzado en Ecuador:  
[http://www.calzadoecuador.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8:calzado-ecuatoriano-en-sus-mejor-epoca&catid=1:calzado&Itemid=3](http://www.calzadoecuador.com/index.php?option=com_content&view=article&id=8:calzado-ecuatoriano-en-sus-mejor-epoca&catid=1:calzado&Itemid=3)
6. Carrillo, D. (2010, Junio). *Diagnóstico del Sector Textil y de la Confección*. Universidad Andina Simón Bolívar: <http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/381/File/TEXTIL.pdf>
7. CORFOPYM. (s/f). *Análisis Curtiembres*. Cámara de Industrias de Tungurahua:  
<http://www.cit.org.ec/files/ANALISIS-CURTIEMBRES.pdf>
8. Curtiduría Tungurahua. (2014, Mayo 04). *Curtiduría Tungurahua S.A*. Curtiduría Tungurahua S.A.: <http://www.curtiduriatungurahua.com/>
9. Curtiduría Tungurahua S.A. (2012). *Propuesta de Remediación Ambiental de los Efluentes Líquidos de Curtiduría Tungurahua S.A*. Ambato: Curtiduría Tungurahua S.A.
10. Domínguez Machuca, J. A. (1995). *Dirección de Operaciones*. Madrid: McGraw-Hill.
11. El Telégrafo. (2013, Julio 20). *Industria del Calzado se Duplicó en Cinco Años*. El Telégrafo: <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/industria-del-calzado-se-duplico-en-cinco-anos.html>
12. Hidalgo, G., & Meléndez, J. (2012). *Diseño de un Modelo para Medir la Productividad para una Empresa Manufacturera de Cueros*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
13. Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. México D.F.: McGraw Hill.
14. Idrobo, P., & Rueda, I. (2001). *Administración de Operaciones*. Quito: Systemgraphic.
15. Laga, L. A. (2012, Abril 19). *Capacidad de Planta*. SlideShare:  
<http://www.slideshare.net/luiisalbertoo-laga/capacidad-de-planta>
16. Lawlor, A. (1985). *Productivity Improvement Manual*. Michigan: Quorum Books.
16. MIPRO. (2013, Febrero 25). *Ecuador: Modelo a Seguir en el Crecimiento del Sector Cuero y Calzado*. Ministerio de Industrias y Productividad:

- <http://www.industrias.gob.ec/ecuador-modelo-a-seguir-en-el-crecimiento-del-sector-cuero-y-calzado/>
17. MIPRO. (2013, 25 Abril). *Sector Curtiembre Creció un 8,6% entre 2011 y 2012*. Ministerio de Industrias y Productividad: <http://www.industrias.gob.ec/b092-sector-curtiembre-crecio-un-86-entre-2011-y-2012/>
  18. MIPRO. (2014, April 29). *Industrias Ambateñas Beneficiarias del Cambio de la Matriz Productiva*. Ministerio de Industrias y Productividad: <http://www.industrias.gob.ec/bp-079-industrias-ambatenas-beneficiarias-del-cambio-de-la-matriz-productiva/>
  19. Monsalve, J. (2011, Febrero 20). *Productividad*. SlideShare: <http://www.slideshare.net/JorgeMonsalve2/presentacin1-productividad>
  20. Ordenanza Municipal. *Ordenanza para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Ocasionada por las Actividades Agroindustriales, Industriales, Artesanales, Domésticas y Servicio en El Cantón Ambato. Publicada en el R.O. No. 43 SUPLEMENTO de 16 de Marzo de 2007*. (2007). Ambato.
  21. Organización Internacional del Trabajo. (2008). *Calificaciones para la mejora de la productividad, el crecimiento del empleo y el desarrollo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
  22. PRO ECUADOR. (2012). *Cuero y textiles*. PRO ECUADOR: <http://www.proecuador.gob.ec/exportadores/sectores/cuero-y-textiles/>
  23. Prokopenko, J. (1989). *La Gestión de la Productividad*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
  24. Revista Líderes. (2012, Octubre 22). *La Producción de Calzado Pisa Fuerte en el País*. Revista Líderes.ec: [http://www.revistalideres.ec/informe-semanal/zapatos-calzado-produccion-Ecuador-empresa\\_0\\_796720325.html](http://www.revistalideres.ec/informe-semanal/zapatos-calzado-produccion-Ecuador-empresa_0_796720325.html)
  25. Rueda, I. (2013). Análisis de un Modelo para medir la Productividad basado en Utilización y Eficiencia. *Revista PUCE*, 179-200.
  26. SENPLADES. (2012). *Transformación de la Matriz Productiva* (p. 32). Quito.
  27. WordReference.com. (2013). *WordReference.com*. WordReference.com: [www.wordreference.com](http://www.wordreference.com)
  28. Zapata, P. (2007). *Contabilidad de Costos*. México D.F.: McGraw Hill.

## 6. ANEXOS

### Anexo 1: Detalle de Rol de Pagos

Centro de Costos	Apellidos y Nombres	Sueldo	Fondos de Reserva	Subsidio de Antigüedad	Aporte Patronal	Provisiones	Total
Pelambre y Curtido	Chimbolema Hurtado Ales Patricio	340.00	52.52	2.00	42.50	56.66	493.68
	Freire Mora Juan Reinaldo	340.00	38.26	-	42.50	56.66	477.42
	López Cruz Francisco Estuardo	340.00	50.62	5.00	42.50	56.66	494.78
	Córdova Chipantiza Pedro Antonio	340.00	36.98	-	42.50	56.66	476.14
	Fiallos Ortíz Carlos Patricio	340.00	41.69	2.00	42.50	56.66	482.85
	Freire Villagomez Magno Wilfrido	340.00	39.10	3.50	42.50	56.66	481.76
	Guaman Aguirre Jonathan Christian	340.00	34.60	-	42.50	56.66	473.76
	Guamán Supe Rodolfo Efraín	340.00	41.35	0.50	42.50	56.66	481.01
	Lascano Lozada Rafael Santiago	340.00	-	-	42.50	56.66	439.16
	Lascano Sanchez Darwin Rafael	340.00	40.42	-	42.50	56.66	479.58
	Lesmes Ochoa Diego Fernando	340.00	39.77	-	42.50	56.66	478.93
	Lizano Criollo Bolivar Herman	340.00	44.77	0.50	42.50	56.66	484.43
	Lizano Criollo Flavio Geovanny	340.00	-	-	42.50	56.66	439.16
	Lopez Paste Luis Hernan	340.00	-	-	42.50	56.66	439.16
	López Villacis Ivan Mauricio	340.00	36.95	-	42.50	56.66	476.11
	Lozada Mora Herman Eduardo	340.00	-	-	42.50	56.66	439.16
	Moyolema Eugenio Luis Gilberto	340.00	32.09	8.00	42.50	56.66	479.25
	Neira Giraldo Gonzalo Adolfo	340.00	43.03	-	42.50	56.66	482.19
	Paredes Sailema Milton Marcelo	340.00	38.14	-	42.50	56.66	477.30
	Pilco Landa Nicolas Matias	340.00	-	-	42.50	56.66	439.16
Sailema Amaguaña Segundo Guillermo	340.00	40.90	-	42.50	56.66	480.06	
Zurita Freire Edison Raul	340.00	39.24	-	42.50	56.66	478.40	
Teñido	Acosta Santamaría Segundo Neptalí	340.00	31.96	-	42.50	56.66	471.12
	Aldaz Acosta Nelson Giovanny	340.00	34.35	1.00	42.50	56.66	474.51
	Alomalisa Pimbo Luis Alfonso	340.00	26.44	1.00	42.50	56.66	466.60
	Ashqui Cunachi Edison Javier	340.00	-	-	42.50	56.66	439.16
	Carrasco Ortiz Luis Rufino	340.00	38.23	7.50	42.50	56.66	484.89
	Chaglla Caguana Marcelo	340.00	43.60	15.00	42.50	56.66	497.76
	Eugenio Herrera Wilson Eduardo	340.00	34.26	-	42.50	56.66	473.42
	Freire Freire Edisson Fabricio	340.00	37.91	-	42.50	56.66	477.07
	Gutierrez Villacis Alex Fabian	340.00	-	-	42.50	56.66	439.16
	Laguas Chicaiza Williams Rafael	340.00	35.22	6.50	42.50	56.66	480.88
	Lascano Lozada Marco Horacio	340.00	39.83	1.50	42.50	56.66	480.49
	López López Klever Iván	340.00	43.38	2.00	42.50	56.66	484.54
	Masaquiza Sailema Christian Fabricio	340.00	38.63	-	42.50	56.66	477.79
	Moposita Tixe Wilson Javier	340.00	41.57	-	42.50	56.66	480.73
	Mora Fiallos Washington Danilo	340.00	33.83	8.00	42.50	56.66	480.99
	Morocho Sailema Oscar Ruben	340.00	-	-	42.50	56.66	439.16
	Paucar Sinalin Miguel Angel	340.00	-	-	42.50	56.66	439.16
	Pilatasi Caiza Juan Carlos	340.00	32.75	-	42.50	56.66	471.91
	Rivera Carrillo Raul Eduardo	340.00	29.47	-	42.50	56.66	468.63
	Sailema Amancha Enrique Fabricio	340.00	-	-	42.50	56.66	439.16
Secado	Aldaz Peña Fredy Javier	340.00	30.12	0.50	42.50	56.66	469.78
	Alvarado Sánchez José Luis	340.00	36.65	-	42.50	56.66	475.81

Centro de Costos	Apellidos y Nombres	Sueldo	Fondos de Reserva	Subsidio de Antigüedad	Aporte Patronal	Provisiones	Total	
Secado	Cholonchano Llundu Edison Arturo	340.00	30.99	-	42.50	56.66	470.15	
	Criollo Moreta Juan Francisco	340.00	34.40	4.50	42.50	56.66	478.06	
	Díaz Juan Manuel	340.00	34.57	16.00	42.50	56.66	489.73	
	Freire Ramos Elías Alberto	340.00	32.51	5.00	42.50	56.66	476.67	
	Guangasi Manobanda Mario Ruben	340.00	31.31	-	42.50	56.66	470.47	
	Juela Macao Marcelo Oswaldo	340.00	32.47	-	42.50	56.66	471.63	
	Lascano Sánchez Segundo Homero	340.00	32.38	15.00	42.50	56.66	486.54	
	Lizano Acosta Gabriel David	340.00	35.40	-	42.50	56.66	474.56	
	Mayorga Zurita Mauricio Daniel	340.00	30.13	-	42.50	56.66	469.29	
	Moposita Tixe Edisson Patricio	340.00	33.70	-	42.50	56.66	472.86	
	Moposita Tixe William Eduardo	340.00	33.34	-	42.50	56.66	472.50	
	Mora Cún Steven Gabriel	340.00	33.00	-	42.50	56.66	472.16	
	Moyolema Hurtado Giovany	340.00	31.78	7.50	42.50	56.66	478.44	
	Muyolema Sailema Luis Antonio	340.00	32.64	15.00	42.50	56.66	486.80	
	Ortiz Garces Carlos Marcelo	340.00	-	-	42.50	56.66	439.16	
	Padilla Valencia Hugo Asael	340.00	34.76	8.50	42.50	56.66	482.42	
	Pazmiño Acosta Eduardo Celiano	340.00	34.80	3.00	42.50	56.66	476.96	
	Sánchez López Rubiro Fabían	340.00	31.47	1.50	42.50	56.66	472.13	
	Sánchez López Segundo Milton	340.00	34.15	7.50	42.50	56.66	480.81	
	Sanchez Paredes Edison Xavier	340.00	36.92	-	42.50	56.66	476.08	
	Soto Masabanda Daniel Eduardo	340.00	33.07	-	42.50	56.66	472.23	
	Telenchana Ruiz Luis Cristobal	340.00	31.89	8.00	42.50	56.66	479.05	
	Toapanta Manobanda Segundo Edgar	340.00	36.21	-	42.50	56.66	475.37	
	Zamora Lopez Manolo Rolando	340.00	31.97	-	42.50	56.66	471.13	
	Acabado	Acosta Gutierrez Mauricio Gerardo	340.00	33.02	-	42.50	56.66	472.18
		Bayas Bayas Wilson Freddy	340.00	32.70	-	42.50	56.66	471.86
Chimborazo Toaza Nelson Rodolfo		340.00	39.99	2.00	42.50	56.66	481.15	
Chiriboga Oña Byron Patricio		340.00	-	-	42.50	56.66	439.16	
Constante Carrasco Mauro Fabían		340.00	31.51	1.50	42.50	56.66	472.17	
Cuenca Nuela Armando Roberto		340.00	-	-	42.50	56.66	439.16	
Curay Supe Luis Oswaldo		340.00	21.76	4.00	42.50	56.66	464.92	
De la Cruz Guano Jorge Elías		340.00	32.40	-	42.50	56.66	471.56	
Eugenio Herrera Edisson Javier		340.00	33.25	-	42.50	56.66	472.41	
Fiallos Ortíz Jorge Washington		340.00	35.27	4.00	42.50	56.66	478.43	
Freire Freire Angel Eduardo		340.00	35.51	-	42.50	56.66	474.67	
Guaman Tisalema Juan Manuel		340.00	33.24	6.50	42.50	56.66	478.90	
Guangasi Fiallos Luis Renato		340.00	-	-	42.50	56.66	439.16	
Lalaleo Chango Edgar Patricio		340.00	31.33	-	42.50	56.66	470.49	
Lascano Lozada Juan Carlos		340.00	-	-	42.50	56.66	439.16	
Lascano Lozada Edison Francisco		340.00	32.70	-	42.50	56.66	471.86	
Lopez Candelario David Moises		340.00	-	-	42.50	56.66	439.16	
Lopez Fiallos Diego Mauricio		340.00	30.76	-	42.50	56.66	469.92	
López Mora Víctor Anibal		340.00	31.85	2.00	42.50	56.66	473.01	
Lozada Mora Luis Fausto		340.00	-	-	42.50	56.66	439.16	
Martinez Solis Alex Orlando		340.00	30.96	-	42.50	56.66	470.12	
Mora Fiallos Angel Estuardo		340.00	33.11	-	42.50	56.66	472.27	
Mora Hurtado Diego Iván		340.00	32.59	0.50	42.50	56.66	472.25	
Moyolema Hurtado Vinicio Javier		340.00	31.33	1.50	42.50	56.66	471.99	
Pico Lescano Stalín Fabricio		340.00	36.66	-	42.50	56.66	475.82	
Pico Lescano Wilmer Fernando		340.00	-	-	42.50	56.66	439.16	
Ramos Bastidas Edison Xavier		340.00	33.71	-	42.50	56.66	472.87	
Ramos Ortíz Mario Petiso		340.00	34.12	11.50	42.50	56.66	484.78	
Ruiz Azogue Angel Anibal		340.00	33.86	-	42.50	56.66	473.02	
Sailema Criollo Santiago Rafael		340.00	37.03	-	42.50	56.66	476.19	
Sánchez Carrasco Roberto Carlos		340.00	36.29	4.50	42.50	56.66	479.95	
Sánchez Ramos Segundo Mario		340.00	33.90	4.00	42.50	56.66	477.06	
Villacis Fiallos Oscar Bladimir		340.00	32.46	-	42.50	56.66	471.62	
Villacres Quinatoa Nestor Herman	340.00	-	-	42.50	56.66	439.16		
Yanez Chango Marco Abelardo	340.00	-	-	42.50	56.66	439.16		
Zapata Quintero Miguel Ángel	340.00	40.82	-	42.50	56.66	479.98		
<b>Total</b>		<b>35,360.00</b>	<b>2,964.62</b>	<b>198.00</b>	<b>4,420.00</b>	<b>5,892.99</b>	<b>48,835.61</b>	

Fuente: Curtiduría Tungurahua

**Anexo 2: Cálculo de Utilización****1 REMOJO Y PELAMBRE**

Tiempo Perdido	Horas	Días	Semanas	Total
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>6.82</b>

<b>TRT</b>	189.67
<b>Utilización:</b>	96.53%

**2 CURTIDO**

Tiempo Perdido	Horas	Días	Semanas	Total
Calibración maquinaria	3.58	1	1	<b>3.58</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>10.41</b>

<b>TRT</b>	186.09
<b>Utilización:</b>	94.70%

**3 ESCURRIDO**

Tiempo Perdido	Horas	Días	Semanas	Total
Falta de materia prima	0.67	5	4	<b>13.33</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>20.16</b>

<b>TRT</b>	110.84
<b>Utilización:</b>	84.61%

**4 MEDICIÓN INICIAL**

Tiempo Perdido	Horas	Días	Semanas	Total
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>6.82</b>

<b>TRT</b>	124.17
<b>Utilización:</b>	94.79%

**5 RASPADO**

<b>Tiempo Perdido</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>6.82</b>

<b>TRT</b>	124.17
<b>Utilización:</b>	94.79%

**6 TEÑIDO**

<b>Tiempo Perdido</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>6.82</b>

<b>TRT</b>	124.17
<b>Utilización:</b>	94.79%

**7 DESVENADO**

<b>Tiempo Perdido</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total</b>
Falta de materia prima	0.67	5	4	<b>13.33</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>20.16</b>

<b>TRT</b>	110.84
<b>Utilización:</b>	84.61%

**8 SECADO AL VACÍO**

<b>Tiempo Perdido</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>6.82</b>

<b>TRT</b>	124.17
<b>Utilización:</b>	94.79%

**9 ABLANDADO**

<b>Tiempo Perdido</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>6.82</b>

<b>TRT</b>	124.17
<b>Utilización:</b>	94.79%

**10 LIJADO**

<b>Tiempo Perdido</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total</b>
Cambio de lija	6.58	1	1	<b>6.58</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>13.41</b>

<b>TRT</b>	117.59
<b>Utilización:</b>	89.77%

**11 IMPREGNACIÓN**

<b>Tiempo Perdido</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total</b>
Falta de químicos	5.25	1	1	<b>5.25</b>
Reparación bombas y tubo de vapor	6.97	1	1	<b>6.97</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>19.04</b>

<b>TRT</b>	111.96
<b>Utilización:</b>	85.47%

**12 ESTACADO**

<b>Tiempo Perdido</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>6.82</b>

<b>TRT</b>	124.17
<b>Utilización:</b>	94.79%

**13 PIGMENTACIÓN**

<b>Tiempo Perdido</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total</b>
Falta de materia prima	0.67	5	4	<b>13.33</b>
Limpieza de pistolas y rodillos	9.92	1	1	<b>9.92</b>
Falta de químicos	7.30	1	1	<b>7.30</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>37.37</b>

<b>TRT</b>	93.62
<b>Utilización:</b>	71.47%

**14 PRENSADO**

<b>Tiempo Perdido</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>6.82</b>

<b>TRT</b>	124.17
<b>Utilización:</b>	94.79%

**15 CORTE DE IMPERFECCIONES**

<b>Tiempo Perdido</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>6.82</b>

<b>TRT</b>	124.17
<b>Utilización:</b>	94.79%

**16 MEDICIÓN FINAL**

<b>Tiempo Perdido</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>6.82</b>

<b>TRT</b>	124.17
<b>Utilización:</b>	94.79%

**17 EMPAQUE**

<b>Tiempo Perdido</b>	<b>Horas</b>	<b>Días</b>	<b>Semanas</b>	<b>Total</b>
Acoplamiento al puesto de trabajo	0.20	5	4	<b>4.09</b>
Limpieza de puesto de trabajo	0.14	5	4	<b>2.73</b>
<b>Total</b>				<b>6.82</b>

<b>TRT</b>	124.17
<b>Utilización:</b>	94.79%