



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE
UNA EMPRESA DE CURTICIÓN DE PIEL DE GANADO EN LA CIUDAD
DE AMBATO

AUTORA

Lilia María Zúñiga Arellano

AÑO

2017



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE UNA
EMPRESA DE CURTICIÓN DE PIEL DE GANADO EN LA CIUDAD DE
AMBATO**

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniera en Producción Industrial

Profesor guía

Msc. Aníbal Andrés Cevallos Jaramillo

Autora

Lilia María Zúñiga Arellano

Año

2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Aníbal Andrés Cevallos Jaramillo
Master Industrial Engineering
CI: 1705310280

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro (amos) haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Adriana Raquel Arcos Guanga
Magister en Gestión de Proyectos
CI: 0602578916

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Lilia María Zúñiga Arellano

CI: 1803971074

AGRADECIMIENTO

A mis abuelitos Dudley y Marti por su amor, comprensión y sobre todo el ejemplo de superación.

A mi abuelita Anita que pese a que no está presente físicamente siempre está a mi lado como mi ángel de la guardia.

A la Universidad de las Américas a mi tutor y mi correctora, por el tiempo y apoyo brindado.

A mi familia y a todas las personas que son sumamente importantes en mi vida, que me dieron el ánimo suficiente para seguir adelante.

DEDICATORIA

A mis papis Denis y Myriam por darme su amor incondicional, por los valores inculcados, por enseñarme que todos los obstáculos se pueden superar y ser ellos mi mayor inspiración y mi ejemplo a seguir. Gracias papas les amo.

A mi hermana Priscila ella me enseñó que con coraje todo se puede y que todos en algún momento pueden cambiar para conseguir las metas propuestas, por ser mi compañera en todo momento, mi amiga incondicional.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación es una propuesta para el control de la producción en una empresa dedicada a la curtción de pieles de ganado, llevando así a la empresa mencionada a una mejora continua, aplicando diferentes herramientas para conseguir un incremento en el control dentro y fuera de la empresa.

Para cumplir con los objetivos del proyecto se realizó primero un levantamiento de información de uno de los principales productos que es el Wet Blue , este producto no solo es estrella , sino también es la materia prima para la creación de nuevos productos.

El desarrollo del proyecto tuvo diferentes etapas, la primera fue realizar el diagrama de flujo del producto, ya que los operarios desconocían el mismo, seguido de las tomas de tiempos para poder desarrollar el mapeo de la cadena valor, lo cual gracias a ello se identificó los lugares estratégicos para el desarrollo de los formatos de control.

Al crear los diferentes formatos con las diferentes herramientas se tratara de lograr el control de calidad, de desperdicios de químicos, desperdicios de material, de inventario, pérdidas del producto, un menor tiempo en producción y por último el control financiero.

El desarrollo de este proyecto ha sido importante para la empresa, ya que se tendrá un mayor control estratégico en la empresa, pese a que este proyecto es una propuesta, la empresa lo quiere implementar de manera instantánea.

ABSTRACT

The present project is about a proposal to control the production in a company dedicated to the tanning of livestock hides and skins, taking the mentioned company to continuous improvement by applying different tools that will lead to an increase of the control as well as inside and outside of the company.

To achieve the goals of the project, the first thing to be done was the collection of the information about one of the main products of the company: Wet Blue. This product is not only the key product but also is the primary raw material to generate other products.

The project development was divided in different stages, the first one was based on making the flow chart of the product, due to the fact that the workers didn't knew about it. The next stage consisted on the time keeping as an input to develop the value stream map, this tool helped to identify the strategic places to make the control and management formats.

By creating the different formats with different tools, the project can base on trying to control the quality of the products, chemical wastes, material wastes, inventory, product losses, production timing, and finally, financial control.

The development of this project has been very important for the company because it will help and contribute to have a better strategic control. Even though this project is only a proposal, the company want to enforce it as soon as possible.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.1.1. Introducción al tema a tratar	1
1.2. Descripción de la empresa.....	2
1.2.1. Reseña histórica.....	2
1.2.2. Producto estrella y clientes.....	6
1.3 Estado del Arte.....	8
1.4 Alcance	9
1.5 Justificación	10
1.6 Objetivos.....	10
1.6.1 Objetivo general.....	10
1.6.2 Objetivos secundarios	10
2 CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. Control de la Productividad.....	12
2.1.1. Elaboración de reportes.....	12
2.1.2. Control de Materia Prima.....	12
2.1.3. Control de Producción	13
2.2. Gestión por Procesos	13
2.2.1. Proceso	13
2.2.2. Objetivos principales de la Gestión por Procesos.....	14
2.2.3. Mapa de Procesos.....	14
2.2.4. Diagramación de Procesos.....	15
2.2.5. Diagramación BPMN	15
2.2.6. Elementos Diagramas BPMN	16
2.3. Estudio del Trabajo	17
2.3.1. Medición de Tiempos.....	18
2.3.2. Objetivos Estudio de Tiempos	18
2.3.3. Técnicas para el estudio de tiempos	18
2.3.3.1 Cronometraje	19

2.4	Value Stream Mapping.....	25
2.4.1	VSM Actual.....	25
2.4.2	VSM Futuro	26
2.4.3	Etapas implementación VSM.....	26
2.4.4	Oportunidades de Mejora	29
2.4.4.1	Kanban.....	29
2.4.4.2	Calidad.....	29

3 CAPÍTULO III.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

ACTUAL	30
3.1. Situación Actual	30
3.1.1. Actividades Iniciales	30
3.1.1.1. Entrevistas	30
3.1.1.2. Inducción Personal.....	31
3.2. Información Inicial.....	31
3.2.1. Recopilación de Información	31
3.2.2. Información Inicial.....	32
3.2.3. Términos de la Industria del Cuero.....	32
3.2.3.1. Curtición	32
3.2.3.2. Piel	32
3.2.3.3. Cuero	32
3.2.3.4. Wet Blue.....	32
3.2.4. Mapa de Procesos.....	32
3.2.5. Demanda	33
3.3. Información del Proceso	35
3.3.1. Descripción del Proceso Wet Blue.....	36
3.3.1.1. Ventas.....	36
3.3.1.2. Recepción Materia Prima.....	37
3.3.1.3. Salado de Pieles	38
3.3.1.4. Remojo.....	38
3.3.1.5. Pelambre.....	39
3.3.1.6. Descarnado.....	40

3.3.1.7.	Dividido	41
3.3.1.8.	Desencalado	42
3.3.1.9.	Piquelado	42
3.3.1.10.	Curtido (Wet Blue)	43
3.4.	Estudio del Trabajo	43
3.4.1.	Estudio de Tiempos	43
3.4.1.1.	Estudio de Tiempos Recepción Materia Prima	44
3.4.1.2.	Estudio de Tiempos Salado	45
3.4.1.3.	Estudio de Tiempos Remojo y Pelambre	46
3.4.1.4.	Estudio de Tiempos Descarne y Dividido.....	47
3.4.1.5.	Estudio de Tiempos Desencalado.....	48
3.4.1.6.	Estudio de Tiempos Piquelado.....	49
3.4.1.7.	Estudio de Tiempos Wet Blue	50
3.5.	VSM.....	51
3.5.1.	Familia de productos	51
3.5.2.	VSM Actual.....	51
3.5.3.	Elaboración VSM Actual	52
4.	CAPÍTULO IV.- DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA	54
4.1.	Oportunidades de Mejora	54
4.2.	Propuesta de Mejora – Mapa de Procesos	54
4.3.	Propuesta de Mejora – Orden de Producción	56
4.4.	Propuesta de Mejora – Recepción Materia Prima.....	57
4.4.1.	Propuesta de Mejora en la Clasificación del tamaño de Materia Prima	58
4.4.2.	Propuesta de Formato de Control de Calidad en Ingresos de Materia Prima	59
4.5.	Propuesta de Mejora - Control de uso de químicos y calidad en el proceso químico.....	65
4.6.	Propuesta de Mejora - Control de uso de Bombos	68

4.7. Propuesta de Mejora - Control de Flujo de Producto.....	71
4.8. Propuesta de Mejora - Control de Inventario	76
4.9. VSM Futuro.....	79
5. CAPÍTULO V.- ANÁLISIS ECONÓMICO	80
5.1. Costo Materia Prima	80
5.2. Costo Agua Potable , Luz , Diesel y Sal	80
5.3. Costo Unitario del Producto	83
5.3.1 Utilidades con la propuesta.....	85
5.4. Costo ABC	88
6. CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
6.1. Conclusiones	91
6.2. Recomendaciones.....	93
REFERENCIAS	95
ANEXOS	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Wet Blue.....	4
Figura 2. Cuero Cross Plomo.....	4
Figura 3. Pull- Up Canela.....	5
Figura 4. Cuero Cross Plomo.....	5
Figura 5. Cristal Café.....	6
Figura 6. Logo Guifer.....	7
Figura 7. Principales provincias productoras del Cuero.....	8
Figura 8. Principales provincias productoras del Cuero.....	9
Figura 9. Mapa de Procesos Genérico.....	15
Figura 10. Elementos Diagrama BPMN.....	17
Figura 11. Simbología ANSI para diagramas de flujo.....	23
Figura 12. Formato Estudio de Tiempos Básicos.....	24
Figura 13. Formato Estudio de Tiempos Estándar.....	25
Figura 14. Matriz productos VS Procesos.....	26
Figura 15. Iconos estandarizados para VSM.....	28
Figura 16. Cadena de Valor actual de la Empresa.....	33
Figura 17. Demanda Wet Blue.....	34
Figura 18. Demanda Bandas de colores.....	35
Figura 19. Pieles Saladas.....	38
Figura 20. Piel en Remojo.....	39
Figura 21. Bombo Pelambre.....	40
Figura 22. Máquina Descarne.....	41
Figura 23. Máquina de Dividido.....	41
Figura 24. Bombo Desencalado y Piquelado.....	42
Figura 25. Pieles Curtidas (Wet Blue).....	43
Figura 26. Tiempo de Ciclo Recepción Materia Prima.....	44
Figura 27. Tiempo de Ciclo Salado.....	45
Figura 28. Tiempo de Ciclo Remojo y Pelambre.....	46
Figura 29. Tiempo de Ciclo Descarne y Dividido.....	47
Figura 30. Tiempo de Ciclo Desencalado.....	48
Figura 31. Tiempo de Ciclo Piquelado.....	49

Figura 32. Tiempo de Ciclo Curtido (Wet Blue).....	50
Figura 33. Familia de Producto.....	51
Figura 34. Takt Time.....	52
Figura 35. Relámpago Kaizen.....	54
Figura 36. Cadena de Valor Propuesta.....	56
Figura 37. Prueba Piloto Clasificación Materia Prima.....	59
Figura 38. Porcentaje Cueros aceptados y rechazados.....	62
Figura 39. Protección Personal.....	65
Figura 40. Aumento de Ganancia.....	88

1. CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

1.1.1. Introducción al tema a tratar

El proceso de la curtición comienza desde los antepasados, donde usaban la piel de los animales para hacer su vestimenta, para protegerse del clima. A medida que pasaban los años, se usaban nuevas técnicas para conservar y tratar las pieles, pero no existen datos exactos que revelen el origen donde el hombre aprendió a curtir y a utilizar diferentes procesos químicos.

En la época de la Colonia en Ecuador ya se utilizaba el cuero para fabricar artículos para caballería, calzado, entre otros. Ecuador fortalece la producción del cuero de una forma artesanal en los años 70 especialmente en las provincias de Tungurahua, Azuay, Pichincha y Guayas. (PRO ECUADOR.2014).

Según la Asociación Nacional de Curtidores del Ecuador (ANCE) el principal problema que tiene las curtiembres es la escasez de pieles crudas, este problema empezó a principios del año 2014, año en el que el Gobierno prohibió la exportación de pieles crudas y se extenderá hasta el 2019. Esto conllevó al incremento del precio de las pieles crudas, antes costaba 25 dólares y ahora está entre los 40 y 50 dólares.

La Asociación Nacional de Curtidores del Ecuador realizó en el año 2013 un estudio del impacto socio económico de la industria del cuero en donde se obtuvo los siguientes datos:

Tabla 1.

Cifras relacionadas a la industria del cuero

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Reses faenadas en el Ecuador Anualmente	750.000
Números de cueros que entran al proceso de transformación	650.000
Estos últimos se dividen en :	
*Número de cueros que se degradan para gelatina	200.000
*Número de cueros que se fabrican para artículos y calzado	450.000

Tomado de (Proinpiel S.A, 2013)

El total de los cueros que entran en procesamiento es 650.00 de los cuales el 50% se transforman de una manera técnica por el sector industrial y mediano, mientras que el otro 50% se lo hace artesanalmente (Proinpiel S.A, 2013).

La empresa Zúñiga Hermanos busca tener un crecimiento y una mejora continua, por lo que desea tener un mayor control sobre su producción, para así cumplir de mejor manera a sus clientes.

1.2. Descripción de la empresa

1.2.1. Reseña histórica

La empresa de Curtición se ha mantenido en el mercado alrededor de 30 años en la ciudad de Ambato, realizando la curtición de las pieles del ganado.

En sus principios empezó en un lugar alquilado, pero conforme pasó el tiempo y como adquirieron más maquinaria era necesario que se trasladen a un lugar

propio y más grande por lo que en el año 2008 se construyó una nueva fábrica que se encuentra ubicada en el parque Industrial primera etapa calle F.

La fábrica de Curtición se encuentra en un terreno de $2520m^2$ y tiene un área de construcción $1096,9m^2$, las cuales se descomponen en:

Tabla 2.

Áreas de la fábrica

ÁREA	m^2
Nave	662,50 (2 pisos)
Oficinas	78
Bodegas	134,40
Saladero	159
Planta Tratamiento de Aguas	63

Tomado de (fábrica de curtición, 2014)

La empresa cuenta con 9 empleados en planta los cuales no tienen un puesto específico, es decir existe una rotación de personal en cada proceso, sus productos son realizados en base a pedidos, es decir no cuentan con inventario.

La empresa realiza 5 productos de diferentes colores principalmente negro, café, abano, etc. Los cuales son:

- Wet Blue (cuero casi procesado)



Figura 1. Wet Blue.

- Cross



Figura 2. Cuero Cross Plomo.

- Pull-Up

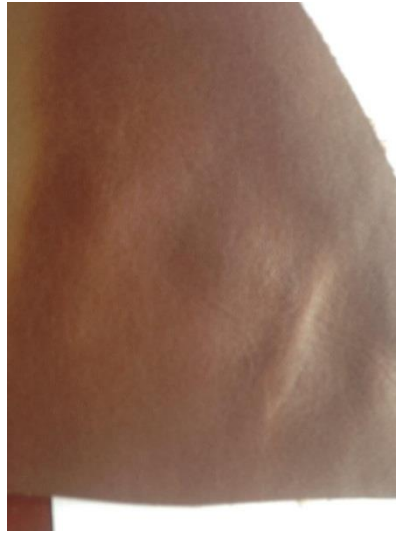


Figura 3. Pull- Up Canela.

- Nobu

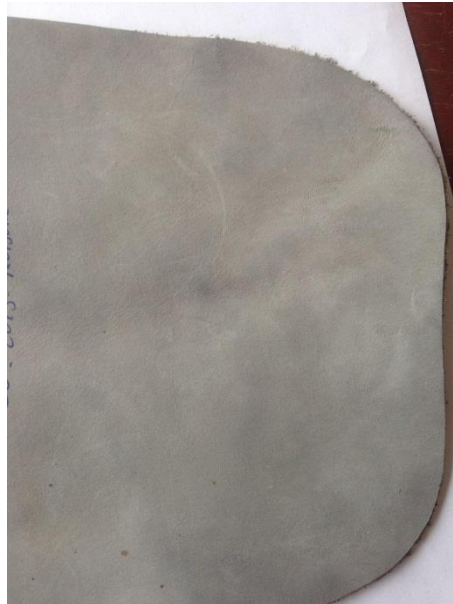


Figura 4. Cuero Cross Plomo.

- Cristales



Figura 5. Cristal Café.

De los productos anteriormente nombrados el color que más se proceso es el negro.

En las imágenes en donde se observa cada producto, se decidió colocar de diferentes colores par que se diferencien.

1.2.2. Producto estrella y clientes

La empresa genera dos productos estrella que son: Wet Blue y Cuero Cross este último se lo realiza principalmente en color negro, ya que sus principales clientes son: Roller, Guifer, Martha´s y Jocker, fabrican calzado escolar.

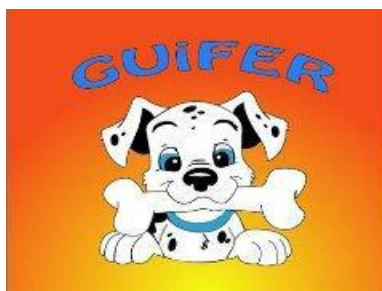


Figura 6. Logo Guifer

Tabla 3.
Productos Estrellas

Imagen Producto	Producto
	<p>Wet Blue</p>
	<p>Cuero Cross Negro</p>

1.3 Estado del Arte

“La curtición es el proceso mediante el cual se convierten las pieles de los animales, tales como bovinos, ovinos y porcinos, en cuero”. (Centro Nacional de Producción más Limpia, 2004: 14).

La piel curtida es la materia prima para generar los objetos de uso diario como son: zapatos, prenda de vestir, accesorios, bolsos, entre otras prendas. Además, el momento que se genera el curtido existen muchos productos que salen de este proceso y son utilizados para producir alimento para animales, fertilizantes, acondicionamiento para suelos y gelatina.

La Asociación Nacional de Curtidores del Ecuador (ANCE) en el 2013 reconoció que la capacidad productiva de los curtidores se concentra en la provincia de Tungurahua, con el 75,58%, seguido por Imbabura, Azuay y Cotopaxi, por lo que la inversión en el sector incremento del 8 % al 55%.

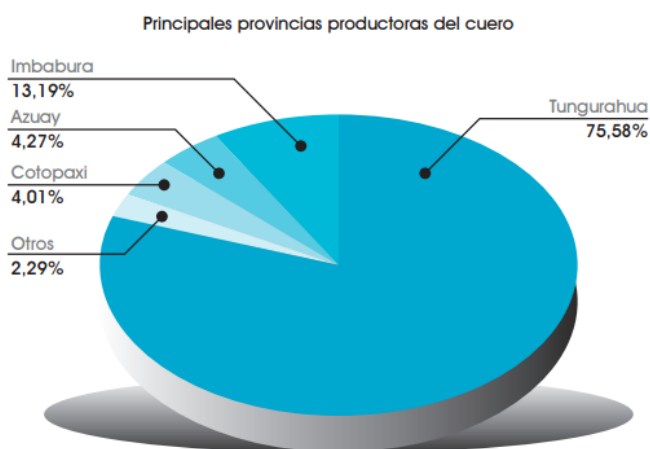


Figura 7. Principales provincias productoras del Cuero.

Tomado de (Asociación Nacional de Curtidores del Ecuador (ANCE)).

La provincia de Tungurahua en el año 2015 tuvo un crecimiento en la producción nacional la cual fue del 86%. (Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua, 2015). Por lo que dicha provincia generó más de 1000 puestos de trabajo.

En la actualidad el sector del Cuero y Calzado se ve protegido debido al establecimiento de aranceles y salvaguardas que el gobierno implementó en el 2009 como medida de protección. Se disminuyó la importación de productos finales derivados del cuero como son el calzado y artículos como correas, carteras y prendas de vestir; lo que llevó al incremento de plazas de trabajo. Por lo que los productos terminados son exportados a varios destinos como: Colombia, Perú, Guatemala y Estados Unidos. (PRO ECUADOR, 2014)



Figura 8. Principales provincias productoras del Cuero.
Tomado de (Asociación Nacional de Curtidores del Ecuador (ANCE)).

La principal fuente de producción del cuero se encuentra en Europa, teniendo en cuenta que la mayor concentración de las curtiembres se encuentra en Italia con el 87% y emplean al 55% de los trabajadores europeos. (Reciclaje de residuos, 2012)

En la actualidad la industria de la curtiembre en el Ecuador está en peligro ya que aparecieron las empresas asiáticas principalmente en China, los productos elaborados en China por lo general son de cuero sintético, con precios inferiores al cuero natural, pero con una baja Calidad. (Patricio Hidalgo, 2014).

1.4 Alcance

El alcance de este proyecto se basará únicamente en el producto Wet Blue. Este proyecto se lo realizara desde cero, puesto que la empresa no

cuenta con ningún proceso establecido, por lo que en la primera instancia se propondrá el levantamiento de procesos, para después seguir con la metodología propuesta para llevar a cabo dicho proyecto, para de esta manera proponer el sistema de control realizado.

1.5 Justificación

La empresa presenta los siguientes problemas en el área de producción, por lo que se ha propuesto el sistema de control de la producción:

- Falta de control en los procesos productivos.
- No existe información levantada de la fábrica, solamente el gerente de producción la conoce por lo que si él falta la fábrica no produce ese día.
- Descontrol en el consumo de materias primas, esto provoca que exista una gran pérdida de materia prima.
- Descontrol de trabajo por operario, lo que provoca que los operarios en ocasiones no realicen ningún trabajo y se produzcan tiempo muertos.
- La empresa desconoce del costo unitario del producto.
- Falta de control en la bodega de inventario de Wet Blue

La empresa tiene problemas en el control de producción, pero cabe recalcar que últimamente también los tiene en la parte administrativa y financiera.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

- Proponer un sistema de control en la producción de una empresa dedicada a la curtición de la piel del ganado en la ciudad de Ambato.

1.6.2 Objetivos secundarios

- Realizar el levantamiento de procesos de Wet Blue
- Determinar la demanda de la empresa.

- Diseñar un nuevo mapa de procesos.
- Diseño de la propuesta.
- Calcular el costo unitario del producto.

2 CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Control de la Productividad

Se puede definir al control de producción como: “La toma de decisiones y acciones que son necesarias para corregir el desarrollo de un proceso, de modo que se apegue al plazo trazado”

Al tener un control de la producción en una empresa se tienen que proponer o establecer medios, para que de esta manera exista una mejora continua y una evaluación en algunos aspectos como son:

- La demanda del cliente
- La situación de capital
- Capacidad Productiva

2.1.1. Elaboración de reportes

La elaboración de reportes es la información exacta que el operario suministra al supervisor o encargado de cada área, para que de esta manera se sepa el manejo exacto de toda la empresa, puesto que los reportes se los realiza tanto en la parte administrativa como en la parte de producción.

En este caso de estudio los reportes se lo realizaran cuando: entra una orden de pedido, al recibir la materia prima, entregar la materia prima a producción y el producto final que en este caso es Wet Blue y se lo tendrá que obligadamente compara con la orden de producción que se ingresa al comienzo de todo el proceso.

2.1.2. Control de Materia Prima

Al controlar el ingreso de materias primas se deben saber exactamente la cantidad que recibimos del proveedor, para que de esta manera se pueda

realizar un registro, en donde se sepa cuanta materia prima se entrega a producción.

Para que el registro de materia prima se encuentre en orden se debe indicar: en qué orden de producción se va utilizar, la cantidad entregada, la cantidad de vuelta y la persona que las recibe.

2.1.3. Control de Producción

El momento en donde se requiera realizar reportes para un mayor control en producción, se deberá comparar la información que proviene de producción y materia prima, con las órdenes de producción, las cuales serán enviadas desde la administración, por lo que tendrá que coincidir de manera obligatoria.

2.2. Gestión por Procesos

La Gestión por procesos tiene un principal propósito, el cual es lograr una mayor efectividad, logrando así coordinar todas las operaciones realizadas dentro de la empresa, cumpliendo con los requisitos necesarios para obtener el producto deseado conjuntamente con la satisfacción al cliente.

Al tener una Gestión por Procesos dentro del área en donde se produce Wet Blue, se logrará tener muy en claro cuál es su proceso para lograr este producto, con la mejor calidad posible y sobre todo saber cuáles son las actividades que se deben realizar y quienes son los responsables de cada una de ellas , además se logrará que todos los empleados conozcan el proceso correcto no solamente una persona, para que de este modo se logre tener una empresa con mayor sincronización y enlace el todos las actividades que se realice en ella.

2.2.1. Proceso

Según la ISO a un proceso se lo puede definir como “conjunto de actividades mutuamente relacionadas que interactúan entre si las cuales transforman

elementos de entrada en resultados” (International Organization for Standardization (ISO), s.f)

2.2.2. Objetivos principales de la Gestión por Procesos

- Conocer los procesos con claridad.
- Estandarizar los procesos
- Reducir los tiempos muertos y eliminar la ineficacia de los procesos
- Mejor toma de decisiones
- Optimización de los recursos
- Mejora continua tanto en los procesos como en toda la empresa

Los objetivos antes mencionados se pueden cumplir sin ningún impedimento en el área de producción, ya que es muy necesario que todos los empleados conozcan más sobre el proceso que se está realizando, sobre todo el uso correcto de recursos que se van a utilizar para así conseguir el producto final que estamos analizando.

Por lo que con la utilización de esta metodología se puede facilitar el entendimiento del proceso que se realiza en la empresa, y de esta manera se pueden tomar decisiones de mejoras mucho más fácil, rápido y con mayor precisión, para de ser necesario realizar cambios y estructurar las actividades no solo en esta área de estudio, sino en toda la planta.

2.2.3. Mapa de Procesos

A través del mapa de procesos, se representarán gráficamente los procesos macros identificados de la organización, fusionándolos, para que exista una mejora continua.

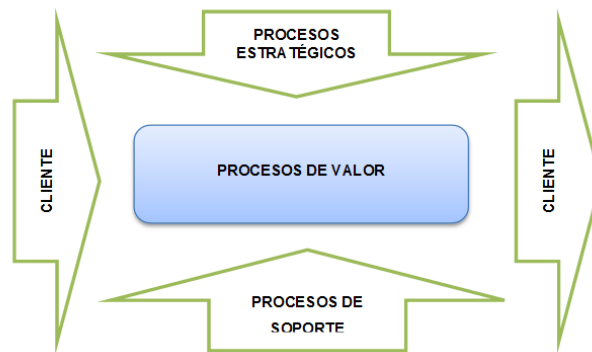


Figura 9. Mapa de Procesos Genérico.

Tomado de: (Pérez Fernández de Velasco, 2010, pág. 118)

En un mapa de procesos intervienen diferentes tipos de procesos y se los tiene que diferenciar ya que pueden ser Gobernantes o Estratégicos, de Valor o de Apoyo. (Medina Giopp, 2005, pág. 169)

2.2.4. Diagramación de Procesos

Al diagramar un proceso lo que se trata principalmente es de identificar la secuencia de las actividades dentro de un proceso, al representarla en un diagrama de procesos se puede observar con claridad cuál es el flujo tanto del material como de la información necesaria para que se lleve a cabo el proceso. (Analítica, 2014)

Para poder realizar este estudio se va a utilizar la metodología BPMN, se tomó esta decisión en base a la diagramación que este tiene, es bastante específico y sobre todo muestra con exactitud el flujo del área estudiada y quien es el responsable de cada actividad.

2.2.5. Diagramación BPMN

El diagrama BPMN (Business Process Modeling Notation) es una metodología grafica estandarizada la cual nos ayuda a describir los procesos detalladamente, en donde se incluyen a los responsables de cada actividad, la

documentación necesaria, los recursos que se usan y alguna otra situación que se pueda presentar en el transcurso del proceso.

El diagrama BPMN cuenta con algunas características específicas en donde sus principales son:

- Permite observar con mayor claridad y exactitud el proceso y así medir la eficiencia del mismo.
- Es posible definir el proceso desde la entrada de la materia prima hasta su entrega al cliente por lo que nos permite definir datos y quienes participan del proceso.
- Al momento de requerir cambios necesarios para la empresa según cambie la realidad del negocio, el tener un diagrama BPMN puede facilitar las cosas.
- El diagrama BPMN permite a la organización realizar mejoras y visualizarlas a través de su simulador antes de poner en marcha los cambios.

Se ha mencionado algunas de las características. Pero el diagrama BPMN tiene algunas ventajas como: al usar este diagrama se puedan enumerar las actividades necesarias para realizar el proceso las cuales se las puede desglosar tanto como sea necesario para que todos los que forman la empresa la entiendan, lo que nos permite encontrar en menor tiempo los errores con mayor acierto y por ende proponer las oportunidades de mejora dentro del proceso analizado. (Analítica, 2014)

2.2.6. Elementos Diagramas BPMN

El diagrama BPMN cuenta con varios elementos los cuales se encuentran ubicados en tres grupos más significativos como son:

- **Compuertas:** Estos elementos son utilizados para la toma de decisiones, en donde si el proceso es correcto se sigue la secuencia y es verificada su continuidad, es decir a través de las compuertas se puede controlar la divergencia o convergencia del flujo del proceso.

- **Eventos:** Los eventos pueden ocurrir al inicio del diagrama cuando empiezan las actividades, al intermedio, este evento ocurre cuando se detiene el proceso y por último los eventos de fin, que es cuando todas las actividades se detienen, ya que el proceso se ha terminado.
- **Actividades:** Son los elementos en donde se representa el proceso por lo que se tienen tareas y subprocessos, es decir es todo el flujo que se tiene en la organización.



Figura 10. Elementos Diagrama BPMN.

Tomado de (BIZAGI, s.f)

2.3. Estudio del Trabajo

A través de esta metodología se puede medir el tiempo que les toma a los trabajadores realizar sus actividades, incluyendo las demoras, las paras etc, en este estudio se pueden aplicar diferentes técnicas. Gracias a este estudio se puede verificar cual es la cantidad que un operario puede realizar sea mano hombre o que el operario este a cargo del funcionamiento de una máquina. De igual manera en algunas actividades se puede eliminar el tiempo muerto, es decir el tiempo improductivo que tiene el operario y en casos que no se los

pueden eliminar por completo tendrán una considerable minimización de dichos tiempos.

2.3.1. Medición de Tiempos

“El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos de trabajo y actividades correspondientes a las operaciones de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de analizar los datos y poder calcular el tiempo requerido para efectuar la tarea según el método de ejecución establecido. Su finalidad consiste en establecer medidas o normas de rendimiento para la ejecución de una tarea”. (Cruelles. 2013, pag.22)

2.3.2 Objetivos Estudio de Tiempos

- Minimizar el tiempo de los operarios realizando sus tareas
- Minimizar los costos de producción sin tener tiempos muertos y sin eliminar ningún recurso.
- Analizar el nivel de productividad
- Determinar la cantidad de trabajo para cada operario
- Mejorar la calidad del producto
- Según los objetivos antes mencionados es muy útil realizar un estudio de tiempos en el área de producción en donde se realiza nuestro producto, para poder analizar el nivel de productividad.

2.3.3. Técnicas para el estudio de tiempos

- Estudio de tiempos con cronómetro.
- Métodos de observación instantáneos (muestreo del trabajo).
- Normas predeterminadas de tiempos-movimientos, (MTM, MODAPS).
- Empleo de películas.
- Síntesis de datos tipo.

- Evaluación analítica. (experiencia personal)

En este estudio se utilizara la técnica del cronometro, esto se lo escogió según las actividades que se realizan en la organización para obtener el producto.

2.3.3.1 Cronometraje

Para la elaboración del estudio que se está realizando, se usó la técnica del Cronometraje, se tomó la decisión de utilizar el cronometro ya que es sencillo, se obtiene resultados confiables, precisos y los datos que se obtienen son instantáneos lo que permite seguir avanzando el proyecto. (Meyers, 2000, pág. 141)

En la técnica de cronometraje existe la tabla de tiempos de General Electric, esta tabal es una referencia para poder saber cuántas veces se tiene que tomar el tiempo de cada actividad, en el análisis que se está realizando se tomara una muestra de 15 veces, esto se realiza para obtener el tiempo promedio valido , lo cual nos arroja datos para poder calcular el tiempo básico , tiempo estándar , calcular el coeficiente de fatiga .A continuación se explicara las etapas básicas para que exista un buena toma de tiempos a base de cronometro.

1. Como primera instancia se deberá seleccionar la actividad que se va a analizar.
2. Para que el trabajo se pueda hacer más fácil y más corto se puede simplificar el proceso, esto se lo hace dividiendo las actividades y las estaciones de trabajo, además todos los tiempos cronometrados deberán ser registrados.
3. Como tercer paso se tendrá que hacer la valoración de habilidades y esfuerzos que intervienen en cada actividad cronometrada. Estos datos son tomados de la siguiente Tabla 4 :

Tabla 4.

Valoración de habilidad y esfuerzo

Criterios	Habilidad		Esfuerzo	
A1	+ 0.15	Habilísimo	+ 0.13	Excesivo
A2	+ 0.13		+ 0.12	
B1	+ 0.11	Excelente	+ 0.10	Excelente
B2	+ 0.08		+ 0.08	
C1	+ 0.06	Buena	+ 0.05	Bueno
C2	+ 0.03		+ 0.02	
D	0.00	Promedio	0.00	Promedio
E1	- 0.05	Regular	- 0.04	Regular
E2	- 0.10		- 0.08	
F1	- 0.15	Deficiente	- 0.12	Deficiente
F2	- 0.22		- 0.17	

Tomado de :(Salazar López, 2012)

Al colocar la valoración de habilidad y esfuerzo según el criterio de la persona que está tomando los tiempos de las actividades, es posible calcular el tiempo básico.

4. Para el siguiente cálculo es necesario tomar en cuenta él lo suplementos y coeficientes de descuento, en donde intervienen las demoras y fatigas, existen unos parámetros que se deben tomar en cuenta , los cuales son:

Tabla 5.

Suplementos- Coeficiente de Descuento

1	SUPLEMENTOS CONSTANTES	Hombres	Mujeres
	Suplementos por necesidades personales	5	7
	Suplemento básico por fatiga	4	4
		9	11
2	CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA		
e)	Suplemento por trabajar de pie	2	4
b)	Suplemento por postura anormal		
	Ligeramente Incómoda	0	1
	Incómoda (inclinada)	2	3
	Muy Incómoda	7	7
c)	Levantamiento de Pesos y Uso de Fuerza		
	<i>Peso levantado o fuerza ejercida (kilos):</i>		
	2.5	0	1
	5	1	2
	7.5	2	3
	10	3	4
	12.5	4	6
	15	6	9
	17.5	8	12
	20	10	15
	22.5	12	18
	25	14	
	30	19	
	40	33	
	50	58	
d)	Intensidad de la luz		
	Ligeramente por lo debajo de lo recomendado	0	0
	Bastante por debajo	2	2
	Absolutamente insuficiente	5	5
e)	Calidad del Aire		
	Buena Ventilación o aire libre	0	0
	Mala Ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5	5
	Proximidad de hornos, calderos, Etc.	5	15
f)	Tensión Visual		
	Trabajos de cierta presión	0	0
	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
	Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
g)	Tensión Auditiva		
	Sonido continuo	0	0
	Intermitente y fuerte	2	2
	Intermitente y muy fuerte	5	5
	Estridente y fuerte	8	8
h)	Proceso bastante complejo		
	Proceso complejo o atención muy dividida	1	1
	Muy complejo	4	4
i)	Monotonía: Mental		
	Trabajo algo monótono	0	0
	Trabajo bastante monótono	1	1
	Trabajo muy monótono	4	4
j)	Monotonía: Física		
	Trabajo algo aburrido	0	0
	Trabajo aburrido	2	1
	Trabajo muy aburrido	5	2

Tomado de : (Salazar López, 2012)

5. Seguido de los cálculos antes mencionados es posible proseguir con el cálculo del Tiempo Estándar de cada una de las actividades que se están analizando. (García, 2005, pág.185)

Se podrán calcular los tiempos de ciclo, tiempos básicos y tiempos estándar, tomando en cuenta los siguientes formatos, cabe recalcar que todos estos tiempos serán tomados con cronometro.

- **Tiempo Básico**

Para calcular el tiempo básico es necesario tomar en cuenta los siguientes parámetros:

Actividad: Este espacio en el formato es destinado para colocar la descripción de la actividad que se tomara el tiempo.

Tipo: En este capitulo se distingue cada actividad que se está tomando el tiempo si son mecánicas o manualmente.

Rutinaria: Este parámetro depende si la actividad se la realiza con frecuencia o cual es la rutina que sigue.

Simbología: En la simbología ANSI existen varios símbolos, los cuales nos dan la información si es una actividad, un transporte, una demora, inspección o almacenamiento, por lo que se categoriza cada proceso.






	Actividad
	Transporte
	Demora
	Inspección
	Almacenamiento

Figura 11. Simbología ANSI para diagramas de flujo.

Tiempo: Se cronometrará 15 veces cada actividad, ya que esta es la muestra que se decidió, además el tiempo que se tomará será en horas por lo que el estudio es en esta unidad.

Tiempo total observado: El tiempo total observado es la suma de las 15 muestras antes tomadas en horas, este tiempo es por cada actividad de cada proceso que se estudiara.

Tiempo medio de Ciclo: Se obtiene de la suma total de tiempos tomados que fue en horas y se los divide para el total de número de mediciones o muestras y de los valores obtenidos se realizara el promedio.

Desviación Estándar: En toda toma de tiempos existe un grado de variación y gracias a este ítem se lo puede calcular.

Límite Superior o Inferior: Estos cálculos se deberán depreciar en los cálculos que se realicen después.

Promedio Válido: Al calcular los límites inferiores y superiores se puede calcular el valor promedio, ya que no se deberán tomar en cuenta los valores en este rango.

Valoración: Estos valores se obtendrán de la tabla general de esfuerzo y habilidades, estos datos serán colocados según el criterio de la persona que está evaluando cada actividad.

Tiempo Básico: Este valor se obtiene después de haber llenado toda la tabla, es decir todos los ítems antes mencionados por lo que se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Tiempo Básico} = \text{Valoración Total} \times \text{Promedio Válido} \quad (\text{Ecuación 1})$$

A continuación, se podrá observar el formato utilizado para la toma de tiempos de las actividades.

Actividad	Tipo		Rutineria	SIMBOLOGÍA (ANSI)					Tiempo (seg)	Ciclos (horas)	Tiempo Obs		Desv. Stnd.	Límite Sup.	Límite Inf.	Prom. Válido	Valoración			Tiempo Básico
	MEC	MAN		■	→	●	○	▼			T. total Obs.	T. medio ciclo					Habilidad	Esfuerzo	Valor Total	

Figura 12. Formato Estudio de Tiempos Básicos.

Tomado de (ASME, s.f)

- **Tiempo Estándar**

Actividad: Este ítem es igual que el formato anterior, es decir se coloca una descripción breve de la actividad.

Tiempo Básico: Se copiará el tiempo obtenido en el formato anterior.

Coefficiente de descuento: Se deberá tomar en cuenta la Tabla 5 ya que a través de esta se tomara la decisión de cuál es el suplemento de descuento que se le colocara a cada actividad.

Frecuencia de Unidad: Como su nombre lo dice es el número a las repeticiones con la que se realiza la actividad para poder obtener una pieza en este caso sería una banda o un lote de 18000 kilogramos.

TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coeficiente de Descuento	TIEMPO ESTÁNDAR
---------------	--------------------------	--------------------------	-----------------

Figura 13. Formato Estudio de Tiempos Estándar.

- **Tiempo Estándar**

$$T. Estándar = T. Básico \times Coef. de descuento \times Frecuencia por Unida \text{ (Ecuación 2)}$$

2.4 Value Stream Mapping

Esta herramienta grafica se la utiliza principalmente para ver cuál es el proceso con exactitud, además cada proceso por lo general presenta desperdicios, gracias a esta herramienta se los puede identificar y por lo tanto hacer las mejoras necesarias para minimizarlos y por último se puede priorizar cualquier parte del proceso para poder transformarla en una ventaja competitiva. (Lean Solutions, s.f)

Gracias al diagrama de la situación de la empresa se puede observar cual es el flujo de información y de materiales que se tiene en la empresa desde que se recibe la materia prima hasta que el producto final es entregado al cliente.

2.4.1 VSM Actual

Un VSM o un mapa de valor, es un diagrama el cual nos ayuda a visualizar de mejor manera la cadena de valor de toda la empresa, observando así el flujo del proceso, desde que la materia prima entra a la empresa, se procede a realizar todas las actividades para obtener el producto deseado por el cliente y finalmente él envió.

2.4.2 VSM Futuro

Gracias al VSM Futuro o mapa de valor, se puede mostrar la solución a los problemas existentes que fueron identificados en el VSM Actual, estas soluciones pueden ser a través de herramientas de manufactura esbelta, las cuales serán incorporadas en el sistema productivo. (Socconini, 2014, pg. 194).

2.4.3 Etapas implementación VSM

1. Establecer Familias

Esta es la etapa fundamental para poder empezar a construir el diagrama, puesto que aquí se identifican que tipos de productos se realiza en producción y cual se los va a asociar o agruparlos, esto se lo puede saber ya que comparten lugar de trabajo, equipos, tiempos, etc. (Socconini,2014,pág. 198)

		PROCESOS						
		1	2	3	4	5	6	7
PRODUCTOS	A	x	x	x		x	x	x
	B	x	x	x	x	x	x	x
	C	x	x	x		x	x	x
	D		x	x		x	x	
	E		x	x				x
	F	x		x		x		x

Familia de productos

Figura 14. Matriz productos VS Procesos.

Tomado de: (Rajadell y Sánchez, 2010, pg.36)

Después de haber definido cuál será la familia que se estudiara, se toman datos que interviene en la diagramación como tiempos de ciclo, inventarios, números de operarios. (Nash y Poling, 2008, pg.21)

2. Mapa Estado Actual

A través de este mapa se podrá conocer con exactitud cuál es el flujo de los materiales y de la información, lo que es de suma importancia es haber recopilado los datos básicos en una línea de producción.

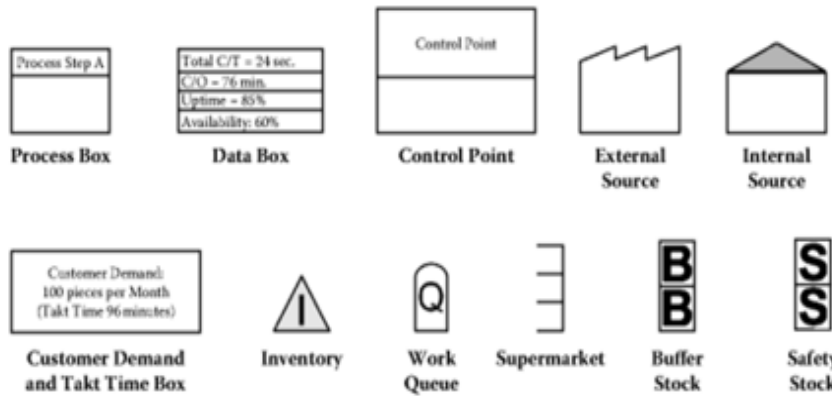
- Takt Time

A través del cálculo del Tak Time se podrá conocer cuál es el ritmo ideal que se deberá producir una pieza, este cálculo se lo realiza en base a la demanda. Interviniendo de esta manera el tempo disponible de trabajo y la cantidad de demanda. (Socconini,2013,pág. 412)

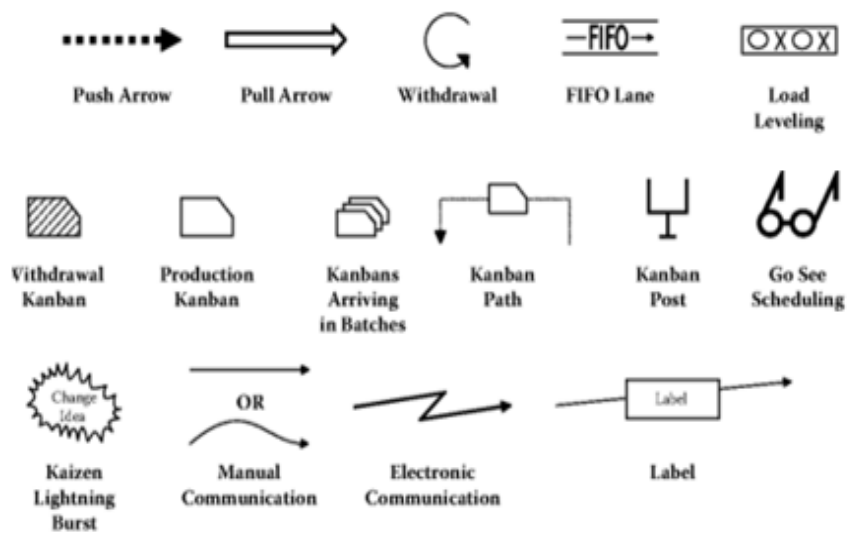
$$Takt\ Time = \frac{Tiempo\ Disponible}{Demanda} \quad (\text{Ecuación 3})$$

Para realizar una buena diagramación se debe tener en cuenta que existen iconos estandarizados los cuales son:

Process, Entities, Inventory, and Data



Flow, Communication, Signals, and Labels



People and Transportation (delivery method)



Figura 15. Iconos estandarizados para VSM.

Tomado de: (Nash y Poling, 2008, pg. 10)

2.4.4 Oportunidades de Mejora

Al haber diagramado el mapa de flujo de la situación actual, es hora de identificar las mejoras y en qué áreas se las realizaría.

Para poder tener un VSM Futuro el cual representen unas buenas mejoras en el proceso se pueden utilizar algunas herramientas como son:

2.4.4.1 Kanban

Es una herramienta, el cual su término proviene del japonés y su objetivo principal es controlar el flujo de producción, para lo cual es necesario tener tarjetas o registros visibles. (Krajewsky & Ritzman, 2000, pág. 743)

2.4.4.2 Calidad

La calidad es los requisitos establecidos, por lo que gracias al conjunto de unas ciertas características se las cumplen. (ISO International Organization for Standardization, s.f)ç

Por lo general un indicador de la calidad en las empresas es la satisfacción del cliente.

3 CAPÍTULO III.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Situación Actual

Al comenzar este estudio, el cual se lo realizó tomando toda la información recopilada de una planta ubicada en la ciudad de Ambato, la cual se dedica a procesar pieles vacunas, en este caso el estudio se lo realizó en el área de procesamiento del producto Wet Blue, este estudio se basó en el turno de 8 horas diarias de Lunes a Viernes.

Para poder llevar a cabo este proyecto se tomaron en cuenta algunas herramientas y metodologías, las cuales sirvieron para el cumplimiento de los objetivos propuestos, utilizando de esta manera los datos reales conseguidos en la empresa.

La empresa fue creada empíricamente, por lo que el estudio que se realizó se tuvo que empezar por lo básico, que es estableciendo sus procesos para próximamente continuar con los objetivos más complejos.

3.1.1. Actividades Iniciales

Para empezar el desarrollo del estudio se entrevistó al Jefe de Producción para darle a conocer el proyecto que se va a realizar, se explicaron todas las actividades que se realizan tanto dentro como fuera de la planta y a su vez se conoció toda la planta y además la empresa en donde ellos maquilan uno de sus procesos.

Al querer realizar de mejor manera el estudio y con mayor precisión obteniendo así los resultados queridos alineados a los objetivos propuestos se recopilaron datos reales de la empresa, los cuales se obtuvieron de la siguiente manera:

3.1.1.1. Entrevistas

La primera instancia del proyecto fue una reunión con el Jefe de Producción de la empresa, en donde al entrevistarnos sobre el tiempo que duraría la propuesta del proyecto y los objetivos que éste tiene. Durante esta etapa el

Jefe de Producción mencionó que le empresa fue creada sin tener una base establecida, por lo que sus procesos, sus fórmulas, no las tenían establecidas, solo una persona las conocía y era él, mientras que, si el faltaba por alguna ocasión, la planta se paraba y los empleados se dedicaban a la limpieza.

Los pocos datos que se pudieron recopilar en esta parte solo fueron verbal por lo que en esta empresa no cuentan con ningún documento en la parte de producción, al conversar con los operarios se notó el conocimiento trivial que ellos tienen ante el proceso, y que ellos solo lo realizan de esta manera puesto que llevan haciéndolo mucho tiempo así y el Jefe de Producción lo ordena.

También se mencionó en el área administrativa el descontento de no poder llevar una buena documentación, ya que en ocasiones el faltante de materia prima, de químicos y de más insumos que utilizan para tener el producto terminado, tiene un mayor incremento con entrada de nuevo personal.

Por último al terminar la entrevista con el Jefe de Producción y escuchar a todas las áreas, se llegó a un acuerdo con los objetivos, el alcance y el tiempo del proyecto.

3.1.1.2. Inducción Personal

La inducción al personal fue una pieza clave para poder lograr el estudio, ya que al ser informados de lo que se va a realizar, los objetivos, el beneficio que va a tener toda la empresa y ellos como colaboradores de la misma, teniendo de esta manera el conocimiento más claro de cada proceso , la información , y el tiempo que les va a llevar realizar cada operación, se obtuvo una gran aceptación de parte de ellos por lo que al realizar el estudio, recaudar datos estuvieron puestos a brindar su ayuda sin ningún problema.

3.2. Información Inicial

3.2.1. Recopilación de Información

Esta fue la etapa inicial en donde se tuvo reuniones con cada colaborador clave para la empresa en donde se obtuvo la mayor información posible de la misma y sus procesos. Empezando por saber cuáles son los términos que intervienen en la Industria del cuero.

3.2.2. Información Inicial

Se comenzó por tener la información general de la empresa, es decir los datos generales del producto que se desarrolló en el proyecto que fue el Wet Blue. Esta información fue proporcionada por los operarios y por el Jefe de Producción, por parte de los operarios fue como ellos lo realizan desde hace mucho tiempo atrás, mientras que el Jefe de Producción lo hizo de una manera más técnica.

3.2.3. Términos de la Industria del Cuero

3.2.3.1. Curtición

Según la Comunidad del Cuero (2000) se define a la curtición como “Conjunto de operaciones físico-químicas, que mediante el adecuado uso de productos químicos, convierten a la piel (comúnmente llamada cuero) en un material durable e imputrescible”.

3.2.3.2. Piel

Según CueroNet (2000) define a la piel como “Cobertura exterior de un animal”.

3.2.3.3. Cuero

“Piel tratada mediante un proceso de curtición” (Ugarriza, 2000, pp.96).

3.2.3.4. Wet Blue

Cuero curtido al cromo, cuya coloración es azul y contiene gran cantidad de agua, el wet blue se usa como materia prima para la elaboración de materiales para la industria del calzado, tapicería, marroquinería, etc. (CueroNet, 200).

3.2.4. Mapa de Procesos

Para poder entender la cadena de valor de la empresa se realizó un mapa de procesos, puesto que en la empresa no tenían ningún documento solo lo conocían verbalmente. En este nuevo mapa de proceso, intervienen las necesidades del cliente, los procesos estratégicos, producción, procesos de apoyo y finalmente y lo más importante la satisfacción del cliente.

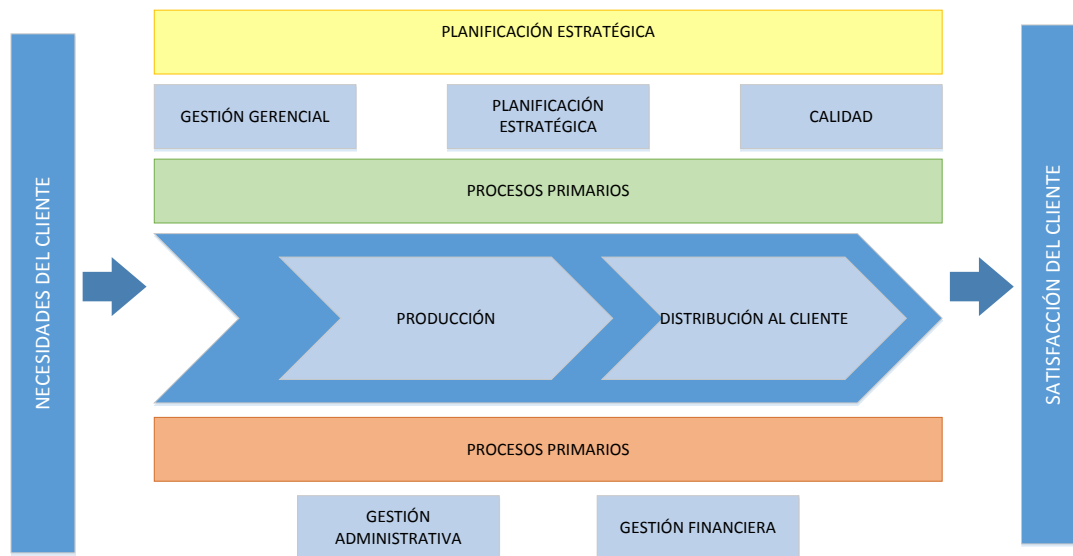


Figura 16. Cadena de Valor actual de la Empresa

3.2.5. Demanda

Al conversar con el Jefe de Producción se conoció que ellos no tienen proyección de demanda, puesto que solamente trabajan bajo pedido por lo que ellos no cuentan con una bodega de inventario de producto terminado, es decir todo empieza con una orden de compra que les llega, lo producen y lo envían. Se recopiló todas las órdenes de compra que tuvieron desde el año anterior mes Agosto 2015 al mes de Agosto 2016 y se obtuvieron los siguientes resultados.

La empresa vende dos productos que son: Wet blue que es cuero procesado y también vende cuero Terminado. Cabe recalcar que se tomó como toda la demanda del cuero procesado y terminado como demanda total del Wet Blue esto fue debido a que el Wet Blue es materia prima para todos los demás productos terminados que se lo realiza en la empresa .

Tabla 6.

Demanda Total Wet Blue (número de bandas)

Demanda Total Wet Blue													
ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	TOTAL
552	280	652	495	0	134	366	570	953	640	451	228	436	5757

Tomado de (fábrica de curtición, 2015)

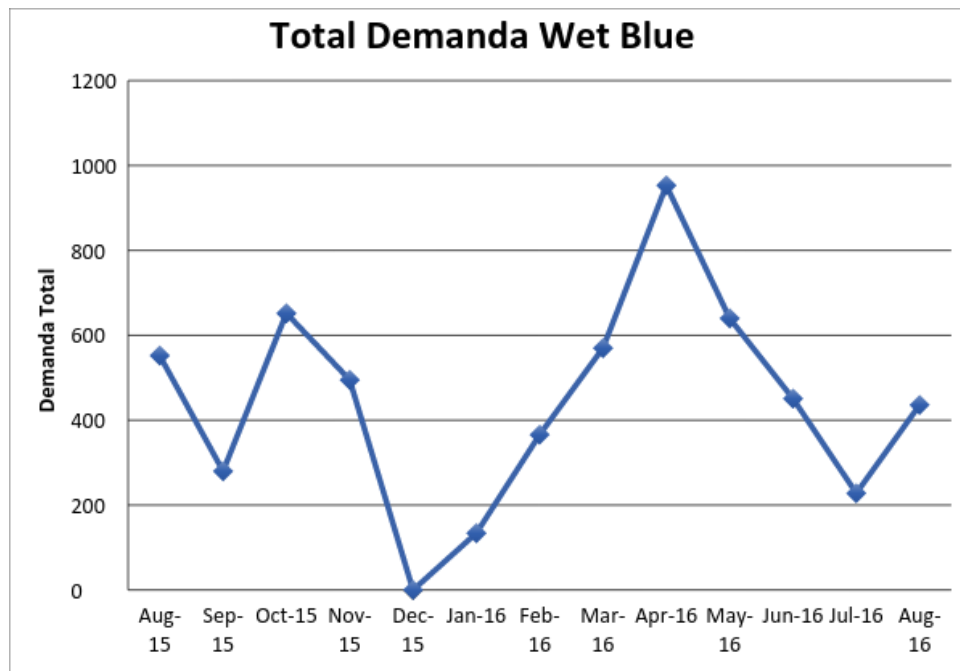


Figura 17. Demanda Wet Blue.

Como se puede observar claramente en la gráfica el mes que la empresa más demanda tiene es en el mes de Abril, esto es debido a que sus principales clientes son de la región Costa, por lo que existe un mayor consumo en el cuero Cross negro que es utilizado para la elaboración de zapato escolar negro, por ende las empresas en la región Costa producen más este tipo de zapato porque su año escolar empieza en Abril.

A continuación se puede observar la demanda que se tuvo en los cueros acabados, este tipo de cuero puede ser de diferente color.

Tabla 7.

Demanda Banda de Colores (número de bandas)

Demanda Colores (venta bandas)													TOTAL
ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	
473	220	567	445	0	102	314	504	850	575	376	184	404	5014

Tomado de (fábrica de curtición, 2015)

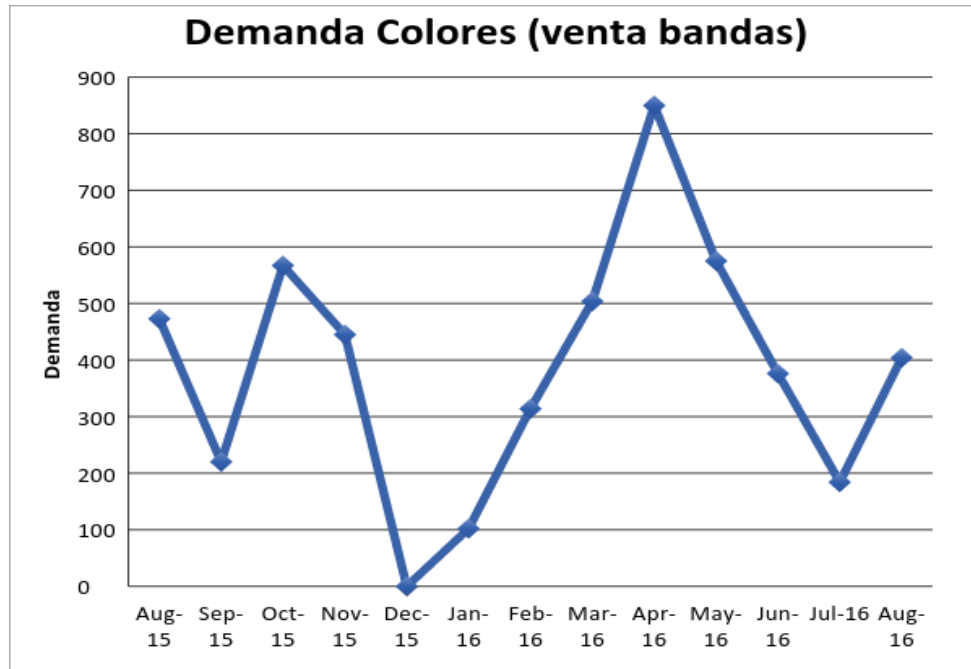


Figura 18. Demanda Bandas de colores.

La razón por la que Diciembre está en demanda cero es porque la empresa no trabaja este mes, por lo que no generan pedidos.

3.3. Información del Proceso

Al empezar con la revisión de la poca documentación que la empresa tiene, no se encontró con los proceso diagramados de ninguna de sus áreas, por lo que se realizó el levantamiento de procesos, es decir ahora la empresa ya cuenta con el diagrama de procesos de su producto Wet Blue, el cual es la base de todos los demás productos.

Debido a que la empresa no contaba con ningún diagrama de ningún procesos se hizo el primer borrador , esto se lo realizó después de recorrer el área de producción del Wet Blue y el Jefe de Producción nos proporcionó alguna información todo esto fue solo verbalmente, seguido de la creación del primer borrador ,se tuvo entrevistas con los operarios, en este caso fue con todos ya que la empresa no cuenta con un espacio definido para cada operador, esto quiere decir que todo los días rotan el puesto ,por lo que todos deben saber

cómo se maneja todos los procesos dentro de la empresa , cabe recalcar que solamente un operario maneja la parte de bodega de químicos.

Gracias a la realización del diagrama de procesos tanto el Jefe de Producción como los operarios pueden visualizar de mejor manera dicho proceso por lo que a través de esto se podrían realizar mejores y que la capacitación de los colaboradores nuevos no dure tanto tiempo, de esta manera la empresa también podrá ver con claridad las actividades que cada operario tiene que realizar y quien es el responsable de cada una de ellas.

Para la realización del diagrama del flujo de procesos de este producto se utilizó la metodología BPMN, a través del software Bizagi que nos permite visualizar, analizar, ordenar las actividades de mejor manera.

Al terminar con el diagrama de flujo de proceso el cual se puede observar en el Anexo 1 y después de socializar con todos los colaboradores de la empresa incluyendo a los dueños se tomó la decisión de que el diagrama de dicho proceso será pegado en cada una de las estaciones que intervengan o que sean convenientes, para el conocimiento de todos.

3.3.1. Descripción del Proceso Wet Blue

3.3.1.1. Ventas

El proceso de la elaboración de cualquier producto dentro de esta empresa inicia cuando el departamento de ventas recibe un pedido, es cuando el encargado de ventas informa al Jefe de Producción, las dos personas se ponen de acuerdo para cuándo estará listo el producto, para informar al cliente la fecha de entrega, esto dependerá mucho del color, la forma, el espesor entre otros factores requeridos por el clientes. Este pedido que se realiza de Ventas a producción es una de los pocos documentos que existe, en este se detalla el número de orden de compra, cantidad, cliente, fecha de entrega, tipo de cuero, color.

3.3.1.2. Recepción Materia Prima

La materia prima que se trabaja en esta empresa son las pieles de ganado las cuales se reciben una vez por semana.

Existen tres tipos de pieles que se trabajan las cuales son:

Tabla 8.

Tipos de Materia Prima

	Tamaño en dm^2
Tipo 1	340
Tipo 2	314
Tipo 3	288

Tomado de (fábrica de curtición, 2015)

El Jefe de Producción mide las pieles en decímetros cuadrados dm^2 mientras que los empleados que reciben la materia prima lo hacen en pies cuadrados ft^2 . Y por lo general dicha medición se la realiza solo con la vista, por lo que puede ser que en ocasiones las pieles sean más pequeñas de lo que la empresa está pagando.

Cabe recalcar que no todas las pieles que llegan son aceptadas por lo que los empleados que las reciben, descargan del camión una por una y las revisan, esta revisión no tiene ningún proceso, es decir los empleados trabajan mucho tiempo en esta etapa del proceso, que ya lo saben realizar.

Esta revisión lo realizan solamente con la vista y con los pies y si las pieles tienen algún tipo de gusano, garrapata, corte, es regresada al camión, por lo que este tiempo en donde devuelven las pieles rechazadas al camión, es un tiempo muerto además es una carga extra de trabajo. Muchas veces la empresa devuelve las pieles malas y el proveedor en la siguiente entrega se las quiere volver a pasar. La empresa no tiene muy claro cuantas pieles que los empleados reciben y descargan son rechazadas.

Al terminar la recepción de las pieles, en ese momento los mismos empleados realizan la clasificación pertinente, es decir apilan las pieles según el tamaño que ellos opinen que es la piel (tipo 1 – tipo 2- tipo 3).

3.3.1.3. Salado de Pieles

El salado de pieles lo realizan después de que las pieles ya se clasifican, por lo que los empleados solo lanzan la sal, no tienen una medida exacta según el número de pieles que se esté salando, ya que no siempre las pieles que llegan son el mismo número y mucho menos son aceptadas.

El salado se lo realiza especialmente para deshidratar la piel, lo que facilita los demás procesos para obtener el producto final y también para evitar putrefacciones. Después de salar las pieles se las deja en reposo 48 horas, seguido de esto se sacude la sal y se apila las pieles en lotes de 100.



Figura 19. Pieles Saladas.

3.3.1.4. Remojo

El proceso que continúa después de limpiar la sal a las pieles, es el de remojo el cual tiene como objetivo humectar y limpiar dichas pieles, para que de esta

manera sea una piel libre de impurezas y de todas las materias extrañas, por lo que al realizar este proceso se devolverá las pieles al estado de hidratación que tenían cuando eran pieles frescas, gracias a este proceso se procura eliminar restos de estiércol, tierra y sangre que por lo general vienen en las pieles.

Para llevar a cabo este proceso se colocan las pieles en el bombo conjuntamente con agua y aditivos como son: tensoactivos o bactericidas.



Figura 20. Piel en Remojo.

3.3.1.5. Pelambre

El pelambre se lo realiza después de que las pieles estén hidratadas y sin materias extrañas, el objetivo de este proceso es preparar a las pieles para el curtido comenzando por ablandar las fibras de colágeno y además se elimina el pelo que tienen.

Para llevar a cabo este proceso se añade en el bombo Cal y Sulfuro de Na, después de que el bombo funcione durante un día, es decir dicho bombo se queda funcionando toda la noche, se expulsa toda el agua contaminada. Se prende nuevamente el bombo por cuatro horas para solo con agua para eliminar las impurezas.

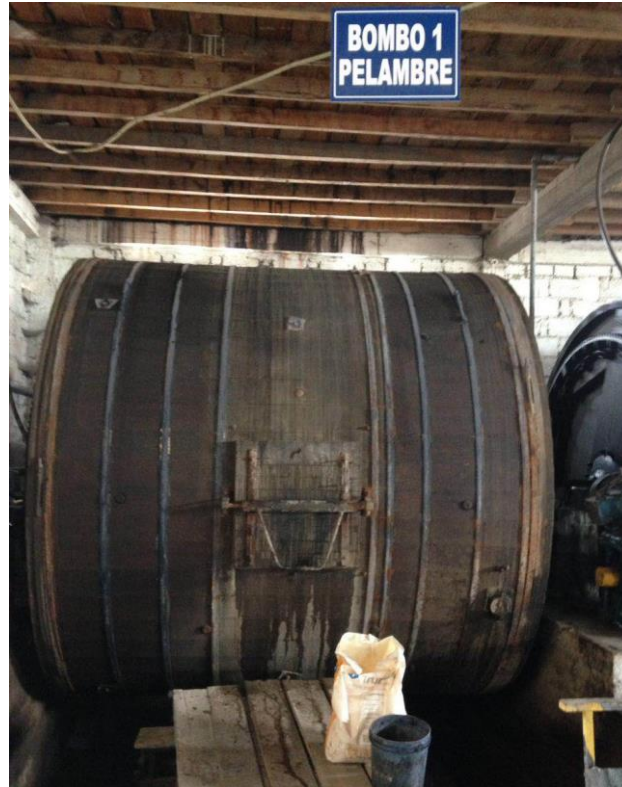


Figura 21. Bombo Pelambre.

3.3.1.6. Descarnado

Al realizar el proceso de descarnado lo que se consigue es eliminar los restos de grasas y carnes que están impregnados en las pieles, esto se elimina del tejido subcutáneo y adiposo.

Dicho proceso es una operación mecánica, por lo que las pieles serán pasadas por una descarnadora, este proceso se lo maquila puesto la empresa no posee la máquina. Cabe recalcar que dicha operación solo se realiza una vez por semana, que por lo general son los días miércoles.



Figura 22. Máquina Descarne.

3.3.1.7. Dividido

El objetivo principal al realizar el dividido es separar la flor de la carnaza. La flor es la parte de la piel en contacto con la sangre. Este proceso también es mecanizado, por lo que en este proceso se debe ajustar el grosor en el cual se requiere que la máquina divididora lo realice, esté dividido depende mucho del tipo de cuero que después se desee obtener o depende si el cliente requiere de algún grosor en específico.

En el mundo de la curtiembre se conoce la piel que va hacer dividía como en estado de “tripa descarnada”.

En el caso de este proceso la empresa no cuenta con una divididora, por lo que este proceso se lo realiza a través de maquila.



Figura 23. Máquina de Dividido.

3.3.1.8. Desencalado

El propósito del desencalado es eliminar la cal y los productos alcalinos que anteriormente se utilizó, es necesario retirarlos de la parte interior de la piel.

En este proceso se utilizara bombo conjuntamente con soluciones de sulfato de amonio, bismuto de NA y enzimas.



Figura 24. Bombo Desencalado y Piquelado.

3.3.1.9. Piquelado

Por lo general este proceso se lo cuenta como un complemento del desencalado puesto que su objetivo es el acondicionamiento de la piel para el proceso posterior que es el de curtido.

En este proceso se utiliza el bombo de piquelado conjuntamente con sal, ácido fórmico y ácido sulfúrico, y se deja rodando dicho bombo por 4 horas, seguido de esto se vacía el agua que está contaminando, para proseguir a llenar el bombo con sales de cromo y basificantes dejando así que el bombo ruede por 4 horas más.

3.3.1.10. Curtido (Wet Blue)

La piel en este proceso ya está transformada en Wet Blue, esto se da a la reacción entre el colágeno y el cromo, una vez que ya existe el Wet Blue está es la materia prima de todos los productos, ya que a partir de este producto se puede comenzar a desarrollar los diferentes colores y texturas.



Figura 25. Pieles Curtidas (Wet Blue)

El proceso antes mencionado no se conoce con exactitud por los operarios, ya que no se encuentran elaborados los procesos, solo los conocen verbalmente.

3.4. Estudio del Trabajo

3.4.1. Estudio de Tiempos

Para realizar el estudio de tiempos se tomaron muestras de lotes de 1800 kg cada una, por lo general en la fábrica se hace un proceso cada día, esto se realiza de esta manera, por el tiempo invertido en cada proceso y cuando los empleados ya han terminado su trabajo y todavía queda tiempo para el final de

la jornada laboral, se dedican a la limpieza todo dependerá de cuantos pedidos tengan.

3.4.1.1. Estudio de Tiempos Recepción Materia Prima

En el estudio de toma de tiempos de materia prima se tomaron 15 muestras, las cuales se hicieron por número de pieles que llegaron a la fábrica. En esta toma de tiempos también intervienen las pieles que se regresan al camión, es decir las que no se las puede trabajar. Seguido de esto se clasifican las pieles por su tamaño. Antes la materia prima se recibía dos veces a la semana Lunes y Sábado, pero por la caída de ventas en la actualidad solo se recibe los días Lunes.

No.	ACTIVIDAD	TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coficiente de Descuento	TIEMPO
1	Descargar las pieles del camión	0,2417	0,40	1,27	0,1228
2	Revizar que las pieles esten en buen estado	0,4634	0,40	1,31	0,2428
3	Regresar las pieles malas al camión	0,0712	0,40	1,27	0,0362
4	Clasificar las pieles por su tamaño (1-2-3)	1,2701	0,40	1,26	0,6401
TIEMPO DE CICLO hora/cada 1800 kg					1,0419
TIEMPO DE CICLO hora/ kg					0,0006

Figura 26. Tiempo de Ciclo Recepción Materia Prima.

Tomando en cuenta la tabla de toma de tiempos de General Electric, se ha cronometrado 15 veces la recepción de materia prima, por lo que se sacó el tiempo básico, la frecuencia de actividad y el coeficiente de descuento y al multiplicar los tres se logró obtener el tiempo estándar.

Al tener el tiempo de ciclo (TC) de 1,0419 hora / cada 1800 kg se requería tener el cálculo de cuál es el tiempo de ciclo (TC) por cada kilogramo, por lo que se calculó de la siguiente manera:

$$TC \left(\frac{h}{kg} \right) = \frac{1 \text{ kg} * 1,0419 \frac{h}{kg}}{1800 \text{ kg}} = 0,0006 \frac{h}{kg} \quad \text{Ecuación (4)}$$

Estos datos se obtuvieron después de algunos cálculos, los cuales están de una manera más detallada en los Anexos 2, 3 y 4.

3.4.1.2. Estudio de Tiempos Salado

En el proceso de salado se realizó una toma de tiempos de 15 muestras, con el peso de 1800 kg que son alrededor de 100 pieles, el proceso de salado se lo realiza una vez por semana, pero se la sacude cada 48 horas.

No.	ACTIVIDAD	TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coficiente de Descuento	TIEMPO ESTÁNDAR
1	Salar las pieles	0,0357	0,40	1,29	0,0184
2	Apilar las pieles en lotes de 100	0,0699	0,40	1,28	0,0358
3	Dejar reposar la sal por 48 horas	48,0000	0,40	1,20	23,0400
4	Sacudir la sal	0,0368	0,40	1,28	0,0189
TIEMPO DE CICLO hora/cada 1800 kg					23,1131
TIEMPO DE CICLO hora/ cada 1800 kg					0,012840597

Figura 27. Tiempo de Ciclo Salado.

$$TC \left(\frac{h}{kg} \right) = \frac{1 \text{ kg} * 23,1131 \frac{h}{kg}}{1800 \text{ kg}} = 0,012840597 \frac{h}{kg} \quad \text{(Ecuación 5)}$$

Interpretando los datos observados después de sacar el tiempo de Ciclo (TC) el cual fue calculado para 1800 kg se obtuvo un valor de 23,1131, al transformarla en cada kilogramo en esta ocasión el resultado sería $0,012840597 \frac{h}{kg}$.

En los Anexos 5 y 6 se pueden observar de donde se obtuvieron dichos datos, de una manera específica.

3.4.1.3. Estudio de Tiempos Remojo y Pelambre

El proceso de Remojo y Pelambre se lo realiza en el mismo bombo es decir la misma máquina, puesto que se complementa el uno con el otro, en lo que si se diferencian ampliamente, es en los químicos que se utiliza para cada proceso.

Al compartir el mismo Bombo, en primera instancia se deja rodar por un día y se procede al día siguiente a terminar con el proceso de pelambre en el mismo bombo sin que las pieles sean retiradas. Observando lo antes comentado se tomó una muestra de 15 veces, cada muestra de 1800 kg, se lo realiza de este peso ya que todas las fórmulas que el Jefe de Producción conoce son hechas para 1800 kg.

No.	ACTIVIDAD	TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coefficiente de Descuento	TIEMPO ESTÁNDAR
1	Prender el bombo de remojo	0,1025	0,40	1,23	0,0504
2	Pesar las pieles en lotes de 1800 kg	0,2790	0,40	1,28	0,1429
3	Colocar las pieles en el bombo	0,1017	0,40	1,23	0,0500
4	Preparación de reactivos químicos	0,2813	0,40	1,25	0,1407
5	Colocar reactivos químicos	0,0931	0,40	1,20	0,0447
6	Dejar en el bombo de remojo por 1 día (funcionando)	24,0000	0,40	1,14	10,9440
7	Preparación Cal y Sulfuro de NA	0,0618	0,40	1,25	0,0309
8	Colocar en el mismo bombo cal y sulfuro de NA	0,0744	0,40	1,20	0,0357
9	Dejar que el bombo funcione durante 1 día	24,0000	0,40	1,16	11,1360
10	Dejar la piel depilada en el mismo bombo durante 4 horas solo con agua	4,0000	0,40	1,16	1,8560
11	Sacar las pieles del bombo	0,1385	0,40	1,35	0,0748
TIEMPO DE CICLO hora/cada 1800 kg					24,0664
TIEMPO DE CICLO hora/ kg					0,013370241

Figura 28. Tiempo de Ciclo Remojo y Pelambre.

Al observar la toma de tiempos que se realizó se interpreta que el tiempo de ciclo (TC) es de 24,0664 hora / cada 1800 kg, pero a la empresa le interesa saber cuál es el tiempo que se toma en procesar 1 kilogramo por lo que se realizó la siguiente transformación:

$$TC \left(\frac{h}{kg} \right) = \frac{1 \text{ kg} * 24,0664 \frac{h}{kg}}{1800 \text{ kg}} = 0,013370241 \frac{h}{kg} \quad (\text{Ecuación 6})$$

Por lo que quiere decir que el tiempo de ciclo (TC) por cada kilogramo producido es de 0,013614517, cabe recalcar que en los tiempos tomados, se tomó en cuenta el tiempo que se demora en prender el bombo y cuando este se queda funcionando todo un día y se obtuvieron los tiempos de preparación de 0,00024 h/ kg

En los Anexos 7, 8 y 9 se puede observar de manera más específica los datos y cálculos obtenidos.

3.4.1.4. Estudio de Tiempos Descarne y Dividido

En el momento de la toma de tiempos de este proceso fue diferente a los demás, ya que este proceso se lo maquila, porque la empresa no cuenta con la maquina necesaria, por lo que se tomó en cuenta el tiempo que se tomaba en trasladarse de una empresa a otra, no existían tiempos de espera ya que esta máquina era reservada con anterioridad y solo se realiza este proceso una vez por semana, la toma de muestra que se tomó fueron de 15 veces con un peso de 1800 kg cada vez.

No.	ACTIVIDAD	TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coefficiente de Descuento	TIEMPO ESTÁNDAR
1	Cargar al camion y llevar las pieles a maquila	0,3720	0,40	1,30	0,1934
2	Pasar piel por la descarnadora y divididora	3,0746	0,40	1,37	1,6849
3	Regresar pieles a la fábrica	0,1548	0,40	1,13	0,0700
4	Descargar las pieles	0,0996	0,40	1,30	0,0518
TIEMPO DE CICLO hora/cada 1800 kg					1,6849
TIEMPO DE CICLO hora/ kg					0,000936057

Figura 29. Tiempo de Ciclo Descarne y Dividido.

El tiempo de ciclo (TC) de este proceso es de 1,6849 hora / cada 1800 kg, se quiso saber cuál sería el tiempo de ciclo (TC) al producir 1 kilogramo por lo que se ocupó la siguiente ecuación:

$$TC\left(\frac{h}{kg}\right) = \frac{1\text{ kg} * 2,001\frac{h}{kg}}{1800\text{kg}} = 0,000936057\frac{h}{kg} \quad (\text{Ecuación 7})$$

Este proceso entra con un peso de 1800kg, pero al pasar por la maquina sale con un peso total de 1500 kg, por lo que el próximo proceso se tendrá que realizar por este nuevo peso, incluyendo las fórmulas.

Para un mejor detalle de cómo se obtuvieron los resultados, se puede observar en los Anexos 10 y 11

3.4.1.5. Estudio de Tiempos Desencalado

Al proceder con la toma de tiempos para este proceso, se concluyó que la muestra que se debería tomar son 15 veces, en este proceso solamente se lo realiza en una máquina específica que en este caso es un Bombo, por lo que al acabar dicho proceso se deberán sacar las pieles del mismo para proceder a realizar el siguiente proceso, para la toma de tiempos se tomó en cuenta el tiempo que tiene que rodar el Bombo para culminar esta etapa.

Desde esta etapa el peso que entra a cada proceso ya no será de 1800 kg, sino de 1500 kg esto sucede por lo que el anterior proceso se divide la piel, lo que sobra de la piel de los 1800 kg es enviada a la basura.

No.	ACTIVIDAD	TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coefficiente de Descuento	TIEMPO ESTÁNDAR
1	Prender el bombo de Desencalado	0,0925	0,40	1,14	0,0422
2	Colocar las piel descarnadas, soluciones de sulfato de amonio, bismuto de NA	0,3932	0,40	1,42	0,2234
3	Dejar que el bombo ruede por una hora	1,0000	0,40	1,19	0,4760
4	Destapar bombo para que se vaya el agua congestionada con quílmicos	0,1288	0,40	1,30	0,0670
5	Colocar agua en el mismo bombo	0,2169	0,40	1,14	0,0989
6	Rodar el bombo durante 4 horas	4,0000	0,40	1,19	1,9040
7	Sacar pieles del bombo	0,1100	0,40	1,32	0,0581
TIEMPO DE CICLO hora/cada 1500 kg					2,7023
TIEMPO DE CICLO hora/ kg					0,001801508

Figura 30. Tiempo de Ciclo Desencalado.

Se puede observar que el tiempo de ciclo (TC) que se determinó fue 2,7023 hora/ cada 1500kg pero para saber exactamente cuál es el tiempo de ciclo de 1 kilogramo se utilizó la siguiente fórmula:

$$TC \left(\frac{h}{kg} \right) = \frac{1 \text{ kg} * 2,8695 \frac{h}{kg}}{1500 \text{ kg}} = 0,001801508 \frac{h}{kg} \quad (\text{Ecuación 8})$$

Por lo tanto el tiempo de ciclo (T) por cada kilogramo producido es de $0,001801508 \frac{h}{kg}$.

Para poder obtener estos resultados se tuvo que realizar un gran proceso por lo que se estas tablas se detallan de mejor manera en los Anexos 12 y 13

3.4.1.6. Estudio de Tiempos Piquelado

En esta ocasión para la toma de tiempos del proceso de Piquelado se toma una muestra de 15 veces, este proceso también se lo produce en un Bombo especial, con la diferencia que en este proceso se cambia el agua el mismo momento, es decir se destapa el Bombo para poder cambiar de químicos y colocar agua limpia, por lo que en este caso se tomó en cuenta estos tiempos incluido el tiempo que el Bombo rueda.

A continuación se verá los resultados obtenidos.

No.	ACTIVIDAD	TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coefficiente de Descuento	TIEMPO ESTÁNDAR
1	Prender Bombo de Piquelado	0,2220	0,40	1,14	0,1012
2	Colocar las pieles	0,0891	0,40	1,39	0,0495
3	Preparación de reactivos	0,1735	0,40	1,35	0,0937
4	Colocar sal , ácido fórmico y ácido sulfúrico	0,0917	0,40	1,38	0,0506
5	Dejar rodar al bombo durante 4 horas	4,0000	0,40	1,17	1,8720
6	Destapar bombo para que se vaya el agua congestionada con químicos	0,1279	0,40	1,23	0,0629
7	Preparación de reactivos	0,1697	0,40	1,40	0,0950
8	Colocar en el mismo bombo sales de Cromo y basificante	0,0793	0,40	1,38	0,0438
9	Rodar el bombo durante 4 horas	4,0000	0,40	1,12	1,7920
TIEMPO DE CICLO hora/cada 1500 kg					3,8079
TIEMPO DE CICLO hora/ kg					0,002538604

Figura 31. Tiempo de Ciclo Piquelado.

En este proceso también solo interviene 1500 kg, por lo que el tiempo de ciclo (TC) de dicha cantidad es de 3,8079 , pero a su vez es de gran interés saber cuál es el tiempo de ciclo (TC) invertido en un kilogramo, por lo que se utilizó la siguiente ecuación para la información requerida:

$$TC \left(\frac{h}{kg} \right) = \frac{1 \text{ kg} * 4,1608 \frac{h}{kg}}{1500 \text{ kg}} = 0,002538604 \frac{h}{kg} \quad (\text{Ecuación 9})$$

Para una mejor apreciación de cómo se calcularon los datos obtenidos se realizaron los Anexos 14 y 15

3.4.1.7. Estudio de Tiempos Wet Blue

Este es el último estudio de tiempos que se realizó con respecto a la parte del proceso, ya que es aquí en donde se encuentra ya terminado el producto que se está estudiando, cabe recalcar que este producto es la materia prima de los demás productos, lo que se quiere decir con esto es que a partir del Wet Blue se puede realizar cualquier color, textura etc. Por lo que se tomaron 15 muestras para desarrollar lo propuesto.

No.	ACTIVIDAD	TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coefficiente de Descuento	TIEMPO ESTÁNDAR
1	Descargar las pieles ya curtidas (WET BLUE)	0,1087	0,40	1,31	0,0570
2	Clasificar y almacenar las pieles según calidad	0,4042	0,40	1,42	0,2296
TIEMPO DE CICLO hora/cada 1500 kg					0,2866
TIEMPO DE CICLO hora/ kg					0,000191049

Figura 32. Tiempo de Ciclo Curtido (Wet Blue).

Como se puede observar el tiempo de ciclo (TC) para la parte de Wet Blue es de 0,2866 pero esto es en total del peso producido es de decir 1500 kg , pero en la empresa es necesario saber cuál es el tiempo en un kilo por lo que se realizó la siguiente formula:

$$TC\left(\frac{h}{kg}\right) = \frac{1\text{ kg} * 0,2866 \frac{h}{kg}}{1500\text{kg}} = 0,000159207 \frac{h}{kg} \quad (\text{Ecuación10})$$

Después de conseguir que la materia prima se convierta en Wet Blue este producto se clasifica por calidad para empezar su próxima transformación o en otro caso para su venta.

En los Anexos 16 y 17 se podrán observar de mejor manera los datos y los cálculos obtenidos.

3.5. VSM

El VSM nos ayudara a detectar cuáles son los lugares estratégicos para que se realicen los controles en toda la cadena de valor y de esta manera comenzar a diseñarlos.

3.5.1. Familia de productos

La empresa genera diferentes productos, por ende diferentes procesos, pero en este estudio solamente nos fijaríamos en uno puesto que como se mencionó todas pieles tienen que llegar a este punto para después transformarse en otro producto.

PRODUCTO	Recepción de Materia Prima	Salado	Remojo y Pelambre	Descarnado y Divivido	Desencalado	Piquelado	Curtido
Wet Blue	X	X	X	X	X	X	X

Figura 33. Familia de Producto.

3.5.2. VSM Actual

Para poder empezar a realizar el mapeo de la cadena de valor es necesario conocer cierta información, la cual nos proporcionó la empresa pero de una manera muy empírica. La empresa cuenta con una demanda mensual, pero se debe tomar muy en cuenta que en el mes de Diciembre la empresa cierra por lo que su demanda en ese mes sería cero.

- Takt Time

A través de los datos proporcionados se calculó el tiempo de tack time, en donde se lo realizo tomando en cuenta que el turno de trabajo es de 8 horas, 20 días laborables al mes, en un solo turno y con descanso de 40 min (almuerzo).

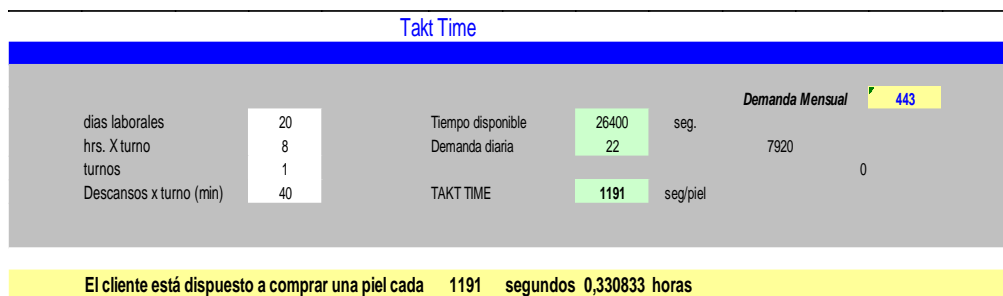


Figura 34. Takt Time.

Como se puede observar al sacar el Takt Time se obtuvo que el tiempo disponible son 26400 segundos, por lo que en este tiempo la demanda diaria sería 22 pieles Wet Blue, en donde la demanda mensual son 443 pieles, por lo tanto el tiempo de Takt Time son 1191 sg/ piel, pero todo nuestro estudio se lo está realizando en horas por lo que el Takt Time en horas es de 0,3308333 h/ piel.

3.5.3. Elaboración VSM Actual

A través de la información que se consiguió anteriormente, se pudo realizar la cadena de valor actual. El principal objetivo de realizar el VSM, es observar en que parte del proceso la empresa lleva un control y en que parte es necesario crear controles para poder llevar de mejor manera la producción, además de poder observar el flujo de proceso para conseguir el producto final.

Se creó el VSM actual desde que se inicia sus actividades, es decir desde que se genera el pedido por parte de los clientes, hasta que se los entrega a los mismos o este producto se queda en inventario de materia prima, puesto que este proceso es necesario llevar a cabo nuevos productos.

Se puede observar que a la empresa entra una cantidad promedio de 200 pieles , pero al pasar por el proceso de curtición solamente se elaboran 100 pieles , esto es debido a que todas las formulas son hechas para un lote de 1800 kg , este peso es alrededor de 100 pieles.

El VSM actual se lo realizo tomando en cuenta el tiempo de ciclo de cada proceso, el tiempo de preparación o setup,si este proceso se realiza con máquina o manualmente y por último cuantos operarios realizan cada actividad; cabe recalcar que los operarios rotan excepto los operarios que reciben y clasifican la materia prima y el encargado de la bodega de químicos , estos operarios son los únicos que lo pueden hacer ya que no se cuenta con ninguna hoja de control y ellos realizan la revisión de materia prima es decir si se acepta o se rechaza solo con la experiencia, esto no quiere decir que estos dos operarios solo realizan esta actividad.

El VSM Actual se lo puede observar de mejor en el Anexo 18.

4. CAPÍTULO IV.- DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA

4.1. Oportunidades de Mejora

Gracias al VSM actual y a los estudios que se realizaron previamente, se pudieron identificar las mejoras necesarias en la empresa a base de diferentes formatos de control, esto va a depender de que parte de la producción se está hablando.

Estas oportunidades de mejoras se las puede observar en el Anexo 19 .En donde se veía que era necesario tener un control, se marcó dicho proceso con los denominados Relámpagos Kaizen.



Figura 35. Relámpago Kaizen.

Cabe recalcar que también se generaron Mejoras las cuales no están replicadas en el VSM, puesto que son más administrativas no netamente de producción.

4.2. Propuesta de Mejora – Mapa de Procesos

Al realizar el mapa de procesos de cómo se estaba manejando la empresa queda muy claro que ellos entienden las necesidades de los clientes, pero su mapa de procesos no se encuentra totalmente completo, por lo que cuentan con:

- Procesos Estratégicos
- Producción

- Procesos de Apoyo

Se recomienda que creen una gestión de calidad, ya que la empresa quiere tener una buena calidad del producto, pero solamente lo hacen empíricamente, por lo que no cuentan con ningún control en donde se garantice la calidad del producto hacia los clientes, estableciendo así también una clara visión y misión de la empresa, teniendo una mejora continua con ayuda de todos los colaboradores a través de capacitaciones, entrenamiento y sobre todo un compromiso de ellos.

En la parte de los procesos de apoyo la empresa solamente cuenta con una Gestión Financiera y muy poca Gestión Administrativa por lo que se recomienda en esta parte fortalecerla y una creación de:

- Gestión Logística
- Gestión de Talento Humano
- Gestión Financiera

Esto se recomienda ya que la empresa no cuenta con los dos primeros procesos de apoyo y si nos referimos a la Gestión Financiera, se deberá fortalecer, ya que más adelante se mostrara una situación crítica en dicha Gestión.

Por lo que a continuación se propone el Mapa de Procesos para las necesidades de esta empresa, para que la empresa marche de mejor manera y sobre todo los clientes tengan una mayor satisfacción al comprar los productos realizados.

Cabe recalcar que la empresa está dispuesta a generar los cambios, ya que esto es para ellos una mejora continua .Es una empresa pequeña, pero su mayor interés es que los clientes estén satisfechos con el producto, para así generar más órdenes de producción y la planta puede generar un crecimiento, obteniendo más ganancias y generando más empleo.

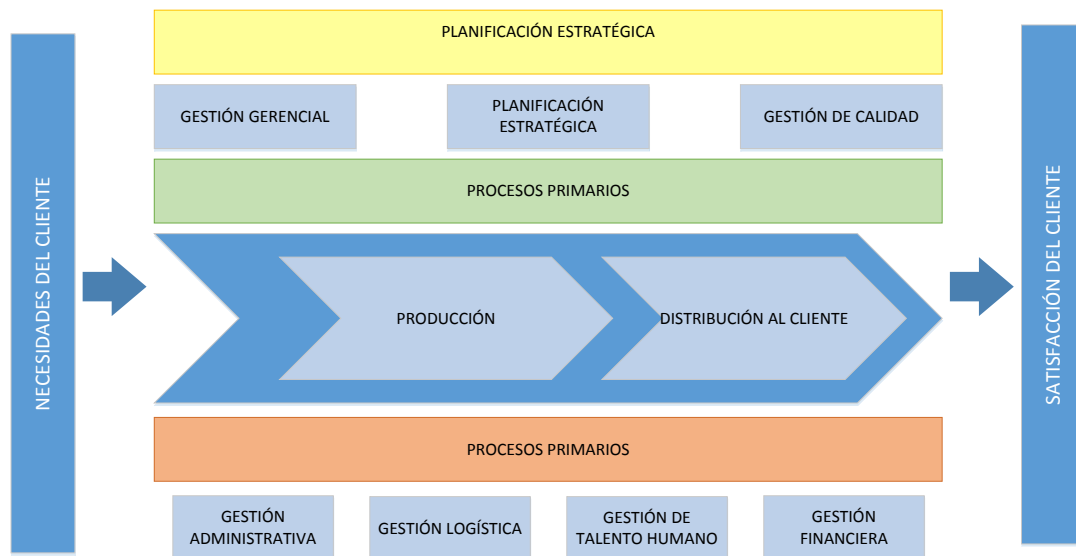


Figura 36. Cadena de Valor Propuesta

4.3. Propuesta de Mejora – Orden de Producción

El departamento de Ventas deberá emitir una orden de producción directamente al Jefe de Producción, puesto que en el momento la realizan, pero solo verbalmente no se lleva ningún control por lo que esto ha producido que se realicen mal algunas órdenes.

Por lo que se ha propuesto un orden de producción Kanban, la cual ayudara a la empresa que se generen de mejor manera los pedidos y sobre todo se tenga una constancia para poder servir al cliente.

Tabla 9.

Formato Orden de Producción

Logo de la Empresa	ORDEN DE PRODUCCIÓN #:		
Producto :		Cliente :	
Cantidad:		Fecha del Pedido :	
Tipo Calidad del Producto :		Enviar a :	
Identificación de Lote:		Persona que emite orden :	

Se estudió la mejor manera en la cual la empresa pueda llevar las órdenes de producción, creando así el formato que se puede observar, en donde interviene el logo de la empresa que en este caso no se nos permitió colocarlo, seguido del producto que se está ordenando por supuesto la cantidad que se debe producir, el tipo de calidad que se necesita ya que la empresa trabaja con tres tipos de calidad, esto es debido al proveedor y a las placas que se utilizan para el terminado, la identificación de lote, el cliente ya que como no es una empresa muy grande, los operarios conocen las texturas, colores que les gusta a cada uno de los clientes, puesto que puede ser el mismo color pero existen clientes que les gusta que el color sobresalga más, a otros que sea más opaco, etc, la fecha del pedido es muy importante ya que la empresa tiene una cláusula en donde al pasarse de una semana y media de la fecha de pedido se cobrara una multa en donde se haya estancado el producto y por último se colocó la persona que emite la orden este es un ítem importante en la línea de producción, puesto que en ocasiones el operario no entiende con claridad la orden por lo que tendrá que acudir rápidamente a la persona que emitió la orden.

En esta orden de producción que se creó interviene el ítem de enviar a, esto se lo coloco ya que la empresa envía sus productos a varios lugares del Ecuador, por lo que al coger esta orden de producción se sabrá cuál es el cliente y en qué ciudad está ubicada.

4.4. Propuesta de Mejora – Recepción Materia Prima

En la recepción de materia prima se identificaron varias propuestas de mejoras, ya que en esta parte los empleados no tenían una forma clara de definir cuál era el tamaño de las pieles recibidas y mucho menos un formato de calidad en donde se nombrara cuáles son las especificaciones para aceptar o rechazar las pieles.

Además no se conocía de una manera clara de cuantas pieles se rechazaban cada vez que llegaba un nuevo lote.

Por lo que se propone a la empresa dos mejoras en este proceso.

4.4.1. Propuesta de Mejora en la Clasificación del tamaño de Materia Prima

Al recibir el lote de materia prima los empleados, no contaban con un sistema estandarizado de medida, ellos medían en pies el tamaño de la piel y en el Jefe de Producción lo hacía en decímetros cuadrados dm^2 , la empresa solamente recibe tres tamaños como podemos observar en la Figura 40, por lo tanto no se sabía si el reporte que se pasaba a financiero, para que exista una paga al proveedor de materia prima sea la correcta, es decir si se midió bien, ya que la medición se la realizaba con los pies de los operarios que recibían la materia prima, sin darse cuenta que algunos operarios si lo realizaban con los pies , mientras que otros lo hacían solamente con la vista.

Esta mala medición podía provocar una pérdida para la empresa, ya que las pieles son pagadas por cada decímetro cuadrado dm^2 , cabe recalcar que como la empresa solo recibe tres tamaños se paga tres cantidades diferentes.

Por lo que se tomó la decisión de realizar en el piso del galpón en donde se

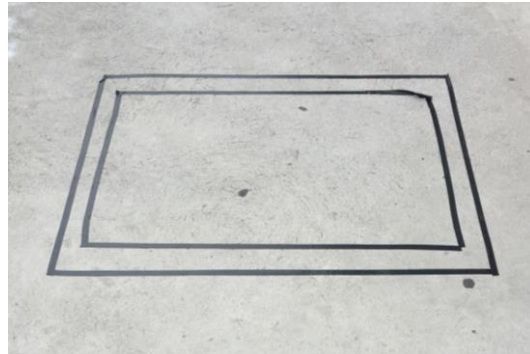


Figura 37. Prueba Piloto Clasificación Materia Prima

recibe la materia prima, una estandarización del tamaño de las pieles, es decir se marcara con diferentes colores los tres diferentes tamaños que se pueden recibir para su procesamiento, por lo que el operario ya no tendrá que medir con sus pies , simplemente se coloca la materia prima en el suelo y según el color en donde esta cabe será el tamaño y por lo tanto se pagara por el tamaño correcto, sin perjudicar de esta manera a la empresa o al proveedor.

Al implementar dicho sistema para la medición de las pieles se puede ahorrar un 20 % del tiempo de los operarios invertido en este proceso, esto se pudo realizar ya que se implementó un sistema piloto como se puede observar en la Figura 37.

Lo que se implementó como prueba piloto es marcando el suelo pero no con pintura, solamente se marcó con cinta adhesiva y se tomó una muestra de 15 lotes con esta nueva forma de saber cuál es el tamaño de las pieles que se debe pagar y en donde se debe clasificar. En la Figura 37 solamente se observara que existen dos tipos de marcas cuando en realidad son tres, debido a que el día que se realizó esta prueba se recibían solamente dos tipos de tamaños de materia prima, esto dependerá mucho del proveedor.

4.4.2. Propuesta de Formato de Control de Calidad en Ingresos de Materia Prima

Luego de haber propuesto la mejora de la clasificación de la materia prima, el Jefe de Producción al ser entrevistado se refirió acerca de su proveedor de pieles, ellos no sabían si mantenerlo o buscar uno nuevo, ya que no se llevaba la contabilización de cuantas pieles recibidas eran buenas y cuantas se rechazaban, ya que al ser rechazadas las pieles es un tiempo perdido en el que los operarios pueden realizar otra actividad, además se tiene que tomar en cuenta que los operarios tenían un mayor desgaste físico mientras más materia prima tenían que devolver al camión, el peso de cada piel redondeaba los 18 kilos.

La empresa no contaba con históricos de este problema, por lo que se tomó en cuenta el tiempo que dura este estudio y otros factores más para tomar la decisión, de que la muestra sería tomada todo el mes de Agosto. En donde se sacaron los siguientes datos y conclusiones:

Tabla 10.

Número de Pieles Recibidas

Tipo	Numero Total de Cueros	Cueros Aceptados	Cueros Rechazados
I			
Tipo 1	25	16	9
Tipo 2	23	21	2
Tipo 3	10	8	2
TOTAL	58	45	13
II			
Tipo 1	20	12	8
Tipo 2	30	24	6
Tipo 3	25	13	12
TOTAL	75	49	26
III			
Tipo 1	30	18	12
Tipo 2	40	34	6
Tipo 3	15	10	5
TOTAL	85	62	23
IV			
Tipo 1	40	30	10
Tipo 2	60	48	12
Tipo 3	20	15	5
TOTAL	120	93	27
V			
Tipo 1	25	22	3
Tipo 2	55	36	19
Tipo 3	20	19	1
TOTAL	100	77	23

Después de haber tomado la muestra de todo un mes que fueron cinco semanas, se prosiguió a obtener los resultados con mayor precisión.

Gracias al estudio realizado se verificó que las pieles de Tipo 1 son las pieles que se reciben con mayor frecuencia, a los clientes por lo general les gustan y piden que las pieles terminadas sean las más grandes por el corte que ellos deben utilizar para generar sus productos.

Tabla 11.

Número de Pieles Aceptadas y Rechazadas

Tipo de Piel	Numero Total de Cueros	Cueros Aceptados	Cueros Rechazados	% Cueros Aceptados	%Cueros Rechazados
I	58	45	13	78	22
II	75	49	26	65	35
III	85	62	23	73	27
IV	120	93	27	78	23
V	100	77	23	77	23
TOTAL	438	326	112	74	26

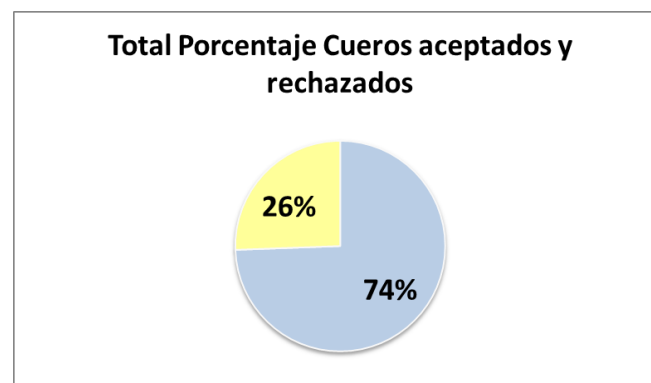


Figura 38. Porcentaje Cueros aceptados y rechazados.

Los datos obtenidos fueron que el 74% de los cueros que el proveedor les envía en un mes son aceptados mientras que el 26 % son rechazados, por lo que se tomara la decisión de mantener al proveedor, pero con el compromiso de que el porcentaje obtenido en un mes menor.

La siguiente mejora que se realizó en esta parte del proceso, es la creación de formatos de calidad, ya que los operarios que recibían la materia prima lo realizaban de una manera empírica y solamente los dos operarios que lo hacían ya por muchos podían captar de una manera rápido los problemas , por lo que se creó el siguiente formato:

Tabla 12.

Formato recepción materia prima

LOGO DE LA EMPRESA		CHECK LIST RECEPCION MATERIA PRIMA					Revisión:	
							Encargado :	
							Fecha:	
							Hora:	
Número de Lote Total :								
Código de Lote :								
1. Inspección Visual								
Número de Piel	Elemento a Inspeccionar						NO SE ACEPTA	
1	Gusano	Marca de Fuego	Garrapatas	Revez Cortado	Herida Abierta	Observaciones		
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
Número total de Pieles Rechazadas :								
Firma Encargado :								

Con la creación del Check List se debe garantizar la calidad de materia prima que entra a la empresa para ser procesada, por lo que se incluyeron varios parámetros que los operarios encargados de recibir la materia prima deberán observar y de esta manera ya no lo realizarán de una forma empírica, sin ninguna estandarización y cualquier operario ya podrá realizar esta actividad. Los parámetros para que se cumpla la calidad de la materia prima y sean aceptados son los siguientes:

La materia prima no deberá contener

- Gusano
- Marca de Fuego
- Garrapatas
- Revés Cortado
- Herida Abierta

Estos parámetros se deberán cumplir de manera obligatoria, ya que el pasar por alto cualquiera de ellos perjudicaría al producto final y a su calidad. Al no cumplir esto la empresa generaría desperdicios al darse cuenta cuando dicha materia prima ya está en producción, se puede realizar dos cosas o se corta en donde está la imperfección o simplemente es desechada totalmente, lo que generaría costos que no se van a recuperar.

La revisión de la materia prima se la hace de forma visual y tangible, ya que las imperfecciones de la piel se pueden tocar claramente y para lo que es gusano y garrapatas se las revisa con los pies o con las manos.

Cabe recalcar que los operarios siempre tienen la seguridad adecuada al



Figura 39. Protección Personal

realizar cada actividad, como en este caso se puede observar en la figura 39, que se encuentra con guantes y botas para revisar la materia prima.

Como se puede observar en el formato otra vez se repite el código de lote, que por lo general tiene que ir ligado a la orden de facturación, ese es otro problema con el que la empresa cuenta que el número de facturas no es el mismo número que se recibe.

4.5. Propuesta de Mejora - Control de uso de químicos y calidad en el proceso químico

La forma de controlar el uso de los químicos y sobre todo la cantidad necesario que se debe usar para el procesamiento, se la realiza en un papel de forma escrita, elaborada ese momento por el Jefe de Producción.

Cada vez que se tiene que procesar la materia prima para convertirla en WET Blue o cualquier otro producto los operarios tienen que ir a preguntar las veces que sean necesarias al Jefe de Producción como se realiza la preparación o si el Jefe de Producción no se encuentra, los operarios lo realizan como se acuerdan, por lo que en muchas de las ocasiones los químicos se desperdician ampliamente, cabe recalcar que no se sabe exactamente cuánto, ya que nunca se ha llevado un control de los químicos y menos de su utilización.

Por lo que se creó los siguientes formatos de control para el uso de químicos y por ende que se genere una buena calidad en el proceso químico. Lo que se permite con esto aparte del aumento de calidad, es la baja de tiempos muertos que tienen los empleados.

Tabla 13.

Formulación Remojo Pelambre

FORMULAS DE REMOJO PELAMBRE			
ARTICULO:	REMOJO Y PELAMBRE		
MATERIA PRIMA :	serrano		
FECHA: 10 OCTUBRE 2016	ORDEN DE PRODUCCION #		
PESO (KG)	1800		
PRODUCTO	%	peso kg	OBSERVACIONES
AGUA FRIA	200	3600	
TRICIDE 71/ BACTERICIDA	0,05	0,9	
ESCURRIR			
AGUA 30 C	100	1800	BAÑO A 25 C
CARBONATO	0,35	6,3	
TRICIDE 71/BACTERICIDA	0,2	3,6	
KABP	0,35	6,3	
MAS AGUA 25C	100	1800	
SIGUIENTE DIA ESCURRIR			
AGUA FRIA	200	3600	
ESCURRIR			BE =2
AGUA 30 C	40	720	
TRUPONAT PAC	0,5	9	
CAL	1	18	
TRUPONAT RK	0,1	1,8	
SULFHYDRATO DE SODIO	1	18	
CAL	0,5	9	
SULFURO DE SODIO	0,6	10,8	
CAL	0,3	5,4	
MAS AGUA 25C			NIVEL DEL CUERO
	FILTRAR		
SULFURO DE SODIO	0,3	5,4	
CAL	0,3	5,4	
MAS AGUA 25C			CUBRA CUERO
CAL	0,9	16,2	
MAS AGUA 25C			CUBRA CUERO

Tabla 14.

Formulación Curtación y Engrase

FORMULAS DE CURTICION Y ENGRASE			
ARTICULO:	CURTICION		
MATERIA PRIMA :	serrana		
FECHA: 13 octubre 2016		ORDEN DE PRODUCCION	
PESO (KG)	1500		
PRODUCTO	%	peso	OBSERVACIONES
AGUA FRIA	200	3000,00	
ESCURRIR			
AGUA 30 C	200	3000,00	
AMONIO	0,1	1,50	
ESCURRIR			
AGUA 30 C	20	300,00	
BISULFITO DE SODIO	0,4	6,00	
SULFATO DE AMONIO	0,6	9,00	
TRUPOCAL DE-M	0,5	7,50	CORTE LINEA ROJA PH= 8-8,5
PASTOZOL DG	0,1	1,50	
ROHAPON OPB	0,3	4,50	VER LIMPIEZA
ESCURRIR CON TAPA			
AGUA	200	3000,00	
ESCURRIR CON TAPA			
ESCURRIR			
SAL	7	105,00	BE=7-8
FORMICO	0,6	9,00	
ACIDO SULFURICO	0,6	9,00	
ACIDO SULFURICO	0,6	9,00	PH=2.5-3 CORTE .AMARI.VERDE BROM
CROMO	3,5	52,50	
CROMO	3,5	52,50	
CORILENE HLG	0,5	7,50	CHIMBUSO
TRUPON MOW	0,45	6,75	
SIGUIENTE DIA			PH=3.8 T= 35C

Como se puede observar se crearon las formulas exactas que intervienen en los procesos, con cada uno de los químicos utilizados, el porcentaje necesario y lo más importante el peso, ya que la mayoría de los químicos son pesados antes de colocarlos en el bombo, las observaciones deben ser tomadas muy en cuenta el momento que se toman pruebas de cada lote de producción porque al fallar dichas observaciones no se puede avanzar , se debería ver en qué parte del proceso existió alguna fallo, generando así desperdicios, tiempos muertos, tiempos de reproceso y por ende pérdidas para la empresa.

La empresa quiere que su implementación se la realice lo más rápido posible, por ende se está buscando ya un lugar estratégico en el cuarto de químicos en donde puede ser ubicado, para que tenga una visibilidad de todos los operarios encargados de la formulación. Pero lo que se debe realizar en primera instancia, es tener una charla para motivar a los empleados y sobre todo mostrarles los nuevos formatos que se están tratando de implementar.

4.6. Propuesta de Mejora - Control de uso de Bombos

Se realizó la propuesta de mejora para el control de los usos de los bombos, ya que en ocasiones los bombos ruedan más del tiempo establecido, o simplemente no arrojaban agua para continuar por el proceso, por lo que se tenía que parar el proceso cuando el empleado no se dio cuenta o se acuerda tarde.

Esto provoca además el desconocimiento de los empleados, por lo que interviene en otra ocasión el Jefe de Producción. Por lo que el Jefe de Producción está negado a faltar, puesto que si ocurre esto la planta deja de producir o lo hace mal.

Como se comento en la parte superior, la empresa está muy interesada en poner en marcha dichos formatos, por lo que en estas máquinas ya se buscó el lugar estratégico, que es en la parte izquierda de los bombos, es un lugar en donde todos los operarios lo pueden ver y esto implica que no debe existir ninguna equivocación y si se las tiene debe ser menor que las que están ocurriendo en este momento.

Por lo que se realizaron los siguientes formatos, los cuales son muy parecidos al proceso de calidad en el uso de los químicos, es algo muy importante que se cumpla con mucha disciplina estos procesos, sino en su defecto se tendrán que tener: reproceso, paradas, pérdidas, desperdicios tanto de químicos como de materia prima, por lo que se sugirió a la empresa optar por este método.

Tabla 15.

Formato Control Uso de Bombos Curtición

FORMULAS DE CURTICION Y ENGRASE			
ARTICULO:	CURTICION		
MATERIA PRIMA :	serrana		
FECHA: 13 octubre 2016			
PESO (KG)	1500		
PRODUCTO	%	peso	T.RODAR MIN
AGUA FRIA	200	3000,00	20
ESCURRIR			
AGUA 30 C	200	3000,00	
AMONIO	0,1	1,50	20
ESCURRIR			
AGUA 30 C	20	300,00	
BISULFITO DE SODIO	0,4	6,00	
SULFATO DE AMONIO	0,6	9,00	20
TRUPOCAL DE-M	0,5	7,50	30
PASTOZOL DG	0,1	1,50	
ROHAPON OPB	0,3	4,50	30
ESCURRIR CON TAPA			10
AGUA	200	3000,00	20
ESCURRIR CON TAPA			5
ESCURRIR			
SAL	7	105,00	15
FORMICO	0,6	9,00	30
ACIDO SULFURICO	0,6	9,00	60
ACIDO SULFURICO	0,6	9,00	60
CROMO	3,5	52,50	30
CROMO	3,5	52,50	90
CORILENE HLG	0,5	7,50	15
TRUPON MOW	0,45	6,75	

Tabla 16.

Formato Control Uso de Bombos Pelambre

FORMULAS DE REMOJO PELAMBRE				
ARTICULO:	REMOJO Y PELAMBRE			
MATERIA PRIMA :	serrano			
FECHA:	10 OCTUBRE 2016			
PESO (KG)	1800			
PRODUCTO	%	peso kg	T.RODAR	OBSERVACIONES
AGUA FRIA	200	3600		
TRICIDE 71/ BACTERICIDA	0,05	0,9	30	
ESCURRIR				
AGUA 30 C	100	1800		BAÑO A 25 C
CARBONATO	0,35	6,3		
TRICIDE 71/BACTERICIDA	0,2	3,6		
KABP	0,35	6,3	4 HORAS	
MAS AGUA 25C	100	1800	AUTOMATICO SIGUIENTE DIA	
SIGUIENTE DIA ESCURRIR				
AGUA FRIA	200	3600	20	
ESCURRIR				BE =2
AGUA 30 C	40	720		
TRUPONAT PAC	0,5	9		
CAL	1	18	60	
TRUPONAT RK	0,1	1,8		
SULFHYDRATO DE SODIO	1	18		
CAL	0,5	9	30	
SULFURO DE SODIO	0,6	10,8		
CAL	0,3	5,4	30	
MAS AGUA 25C				10 NIVEL DEL CUERO
	FILTRAR			45
SULFURO DE SODIO	0,3	5,4		
CAL	0,3	5,4	45	
MAS AGUA 25C				CUBRA CUERO
CAL	0,9	16,2	30	
MAS AGUA 25C				CUBRA CUERO

Como podemos observar son formatos para poder controlar la producción, son formatos fáciles de entender, manejables y sobre todo a la empresa se les entregara en digital, ya que alguna vez, dichas formulas puedes estar sujetas a cambios.

Al observar los dos formatos, nos podemos dar cuenta que no son los mismos kilogramos que entran a ser procesados, esto ocurre por los procesos antes mencionados, en donde se divide la grasa del cuero que se necesita.

Gracias a los formatos propuestos, ahora maniobrar los bombos y todos los procesos que intervienen en estas máquinas será más fácil. Los operarios solamente tendrán que seguir paso por paso las especificaciones descritas en los formatos y si tienen alguna duda tendrán que acudir al diagrama de flujo que se encuentra en el Anexo 1.

4.7. Propuesta de Mejora - Control de Flujo de Producto

La propuesta de mejora que se realizó para esta parte del proceso fueron formatos Kardex , se tomó la decisión de realizar este formato del flujo del producto, puesto que esta actividad es la única que se maquila, por lo que la materia prima que está siendo procesada sale e ingresa de la empresa sin ningún control, lo que ha provocado la pérdida de producto.

Este formato se pondrá en práctica cuando el producto salga al descarte y dividido, la empresa que presta este servicio está ubicada en el mismo sector, teniendo así un tiempo mínimo de transporte

A continuación se podrá observar el formato de flujo, cuando el producto entra nuevamente a la empresa, cabe recalcar que tienen que coincidir tanto el número de pieles que salen como el número de pieles que entran, por lo que al implementar este formato, deberán ser diferentes empleados los que se encarguen de llenarlos, esto quiere decir que el operario que llena el formato de salida de las pieles no puede ser el mismo que llene el formato de ingreso de las pieles nuevamente a la empresa.

Tabla 17.

Formato de Salida Wet Blue

LOGO DE LA EMPRESA			Kardex Flujo de Producto Salida Wet Blue		
Producto :				Tipo de Calidad :	
Encargado :				Lugar de Maquila :	
Fecha			Detalle	Salidas	Observaciones
D	M	A		Cantidad	

Firma Encargado :

Como se puede observar el formato consta de varias casilla, comenzando por colocar el logo de la empresa, que en esta ocasión no nos fue permitido ponerlo, seguido del nombre del producto ya que este formato de control no solamente va a servir para el producto que en este momento se está analizando que es el Wet Blue, es un formato que se puede aplicar en distintos productos, es muy importante que se ponga el nombre del encargado que saco las pieles a maquila, si existe algún problema o alguna variable no coincide con las otras kardex se sabrá a que empleado se tiene que acudir , el tipo de calidad de las pieles ,en esta empresa se trabaja con tres tipos, las cuales son nombradas por los operarios o Jefes por numero como son : Tipo 1 , Tipo 2 y Tipo 3 , todo dependerá de su tamaño , el lugar de maquila es sumamente importante ya que gracias a esto se puede saber a quién emitir la factura y realizar una comparación con el reporte enviado desde la otra empresa de cuál es el monto total que se realizó.

La siguiente parte del formato consta de la fecha en la que se sacaron las pieles, por si existiera algún detalle y lo más importante es la cantidad de salida existente, por ultimo alguna observación que se podría dar en el transcurso de este proceso.

Seguido del anterior formato observado, también se creó el kardex de flujo de producto pero de entrada, ya que así se podrá contabilizar si no se extravió alguna piel en el transcurso de la movilización o al pasar por la máquina de descarnar y dividido se echó a perder alguna piel.

Otro beneficio que consigue la empresa realizando este formato es que ellos no tenían la cuenta de cuantas pieles se maquilaban, el monto que la empresa debe pagar por cada piel es de un dólar y sin llevar ellos ningún control la otra empresa que les prestaba el servicio podían pasar su factura por la cantidad que ellos deseaban, simplemente con este formato se puede llevar un control tanto de producción como financiero.

Se propone además que como se crearon dos tipos de kardex una para la entrada del producto y otra para la salida, estos formatos deberán ser de diferentes colores, para que la persona que está encargada de su

administración pueda observarlos de una manera más rápido, poder archivarlas con orden y sobre todo sin ninguna equivocación.

Tabla 18.

Formato Flujo de Entrada Wet Blue

LOGO DE LA EMPRESA			<h1>Kardex Flujo de Producto Entrada Wet Blue</h1>			
Producto :				Tipo de Calidad :		
Encargado :				Lugar de Maquila :		
Fecha			Detalle	Entradas	Observaciones	
D	M	A		Cantidad		

Firma Encargado :

4.8 Propuesta de Mejora - Control de Inventario

Al terminar con el producto que se está analizando que es el Wet Blue existe una bodega de inventario, ya que si es cierto algunas pieles se venden ya en este estado, otras son materia prima para una nueva producción, gracias a que la materia prima ya se encuentra en curtición Wet Blue es mucho más efectivo la elaboración de nuevos colores y texturas.

En dicha bodega no se encuentra ningún operario que se encargue , por lo que al terminar todo el proceso de Wet Blue las pieles curtidas son colocadas en esta bodega y se sacan según las necesidades del cliente y las ordenes de producción que se genere, sin tener algún formato de control y mucho menos un reporte administrativo.

Por lo que se realizaron dos formatos en donde se controle nuevamente la entrada y salida de la bodega de Wet Blue, esperando que de esta manera ya no existan más pérdidas.

Se encontró ya el lugar estratégico para colocar dichos formatos los dos serán en la puerta solamente que uno estará por adentro y otro por afuera y a final de cada mes se contabilizara el número de pieles que entro vs el número de pieles que salieron y tendrán que coincidir obligatoriamente.

Tabla 19.

Inventario Bodega entrada Wet Blue

LOGO DE LA EMPRESA			Kardex Inventario Bodega Entrada Wet Blue			
Producto :					Tipo de Calidad :	
Encargado :					MES :	
Fecha			Detalle	Entradas		Observaciones
D	M	A		Cantidad		

Firma Encargado :

Tabla 20.

Formato Inventario de salida Wet Blue

LOGO DE LA EMPRESA			Kardex Inventario Bodega Salida Wet Blue			
Producto :					Tipo de Calidad :	
Encargado :					MES :	
Fecha			Detalle	Salida		Observaciones
D	M	A		Cantidad		

Firma Encargado:

4.8. VSM Futuro

Gracias al VSM Futuro se podrá ver en donde la empresa podrá mejorar su forma de control, evitando pérdida, desperdicios, etc y si hubiera los problemas antes mencionados, se las pueden controlar, con lo propuesto. La empresa hasta el momento no cuenta con un histórico de pérdida, desperdicios, demanda, etc.

El nuevo VSM se podrá observar completo en el Anexo 20, este nuevo VSM indicara cuales son los puntos estratégicos para implementar los formatos y sobre todo quien llevara el control de los mismos.

En el VSM Futuro que se propone, la mayoría de formatos son creados para una mejor calidad, una mejor manera de llevar inventarios y una buen control en producción, se debe informar al departamento de producción, para que ellos emitan un reporte a gerencia, por otro lado el inventario de la bodega Wet Blue se reportara al área comercial, esto se lo hace de esta manera para que esta área pueda comunicar a los clientes si existe o no el producto.

5. CAPÍTULO V.- ANÁLISIS ECONÓMICO

5.1. Costo Materia Prima

Como se ha mencionado a lo largo del estudio del producto, la empresa solamente acepta tres tipos de materia prima, en donde se ve calidad y tamaño, el proveedor de materia prima entrega las pieles y su medida se realiza en pies, pero la empresa cancela por dm^2 , siendo así el costo por dm^2 de \$ 0,750 centavos, costando de esta manera lo siguiente:

Tabla 21.

Costo de Piel

Tipo de Piel	Tamaño en dm^2	Precio por dm^2 en \$	Precio Total
Tipo 1	340	\$ 0,75	\$ 26
Tipo 2	314	\$ 0,75	\$ 24
Tipo 3	288	\$ 0,75	\$ 22

Al observar la Tabla 21 se puede verificar que el costo máximo que paga la empresa por una piel es de \$ 26 dólares.

5.2. Costo Agua Potable , Luz , Diesel y Sal

En toda empresa es muy necesario saber el costo de los servicios básicos, ya que sin ninguno de estos la empresa no podría culminar su producto, por lo que se obtuvo el costo de luz, agua potable y diésel, estos costos son del año 2016 de Enero a Septiembre, arrojándonos así los siguientes resultados al tomar los datos del consumo del Agua Potable que se utiliza para el funcionamiento de todos los bombos.

Tabla 22.

Costo Total Mensual de Agua Potable

MES	AGUA .P \$
ENERO	\$ 28,16
FEBRERO	\$ 33,49
MARZO	\$ 22,15
ABRIL	\$ 29,22
MAYO	\$ 25,13
JUNIO	\$ 27,18
JULIO	\$ 27,18
AGOSTO	\$ 26,14
SEPTIEMBRE	\$ 25,80
TOTAL	\$ 244,45

Cabe recalcar que la empresa no solamente paga de Agua Potable, sino también de Agua Industrial, este pago es de manera obligatorio por lo que la empresa está ubicada en el Parque Industrial, este servicio se ofrece a través de tanqueros de agua que abastecen a todas las empresas ubicadas en el Parque Industrial, el costo del Agua Industrial Anualmente es de:

Tabla 23.

Costo Total Mensual de Agua Industrial

COSTO ANUAL AGUA INDUSTRIAL	\$ 120
-----------------------------	--------

Para obtener el costo exacto que la empresa cancela anualmente se sumó el pago del agua industrial y el agua potable.

Tabla 24.

Costo Total Mensual de Agua

TOTAL CONSUMO DE AGUA	AGUA .P \$
COSTO ANUAL AGUA POTABLE	\$ 244,45
COSTO ANUAL AGUA INDUSTRIAL	\$ 120
TOTAL PAGO DE AGUA ANUAL	\$ 364,45

El siguiente costo es el costo de Luz consumida anualmente en la empresa, el cual son medidos por KWH/utilizado, la mayoría del consumo de la luz que se genera es en la parte de los bombos ya que existen días que se quedan rodando en automático.

Tabla 25.

Costo Total de Energía

MES	ENERGIA .E. \$	KWH/utilizado
ENERO	\$ 324,34	1876
FEBRERO	\$ 574,58	3427
MARZO	\$ 771,23	5181
ABRIL	\$ 756,32	5059
MAYO	\$ 760,35	4610
JUNIO	\$ 729,60	4732
JULIO	\$ 474,40	2815
AGOSTO	\$ 574,49	3794
SEPTIEMBRE	\$ 679,90	4284
TOTAL	\$ 5.645,21	35778

Como se puede observar los meses en donde se consume más KWH son Marzo y Abril esto se debe a que son los meses con mayor demanda por ende son meses de mayor producción.

Se realizó el cálculo de cuánto cuesta cada KWH/ utilizado en la empresa, lo que nos dio el siguiente resultado:

KWH/ utilizado	\$ 0,16
----------------	---------

El costo que la empresa paga es de \$ 0,16 centavo por cada KWH utilizado, este cálculo es anualmente.

El próximo costo que es sumamente importante y la empresa no sabe el valor exacto es el de Diesel, este producto es utilizado para los Calderos y también para el transporte, para poder sacar este valor se tomaron todas las facturas pagadas existentes de un año.

Tabla 26.

Costo Total de Diesel

MES	DIESEL \$
ENERO	\$ 197,00
FEBRERO	\$ 236,00
MARZO	\$ 348,00
ABRIL	\$ 388,00
MAYO	\$ 348,00
JUNIO	\$ 350,00
JULIO	\$ 294,00
AGOSTO	\$ 292,00
SEPTIEMBRE	\$ 174,00
TOTAL	\$ 2.627,00

Gracias a que se construyen los datos, se concluyó que desde el mes de Enero 2016 a Septiembre 2016 el consumo total que se facturo de Diesel es de \$2627. La factura de Diesel no estaban detalladas, solamente constaban del pago total que se realizó.

La sal es un producto importante para la empresa, se utiliza para salar el cuero fresco que llega, para su hidratación y además interviene en algunos procesos en el bombo. El costo que se obtuvo es de \$ 1941 dólares anuales.

5.3. Estudio Económico y Costo Unitario del Producto

Este costo es el problema más crítico que tiene la empresa, ya que la empresa está declarada como una empresa artesana, por lo que no es su obligación llevar contabilidad, ellos asumen que lo llevan para control, es decir en esta parte del proceso se tiene que confiar mucho en el departamento de contabilidad, las cuales le pasan un reporte no detallado mensualmente.

- Costo elaboración Remojo

Para poder obtener el costo total que se tiene para la elaboración del proceso de remojo, se lo realizo para el peso que por lo general se trabaja en la empresa que son: 1800 kilogramos, lo que equivale a 100 pieles.

Tabla 27.

Costo Total de Remojo

REMOJO			
QUIMICOS	%	\$PRECIO U.	COSTO \$
CARBONATO	0,700	0,870	\$ 10,96
TRICIDE 71/BACTERI	0,250	3,480	\$ 15,66
PELLVIT KAB-P	0,350	2,430	\$ 15,31
COSTO REMOJO \$			\$ 41,93
COSTO POR BANDA \$			\$ 0,42

El resultado obtenido es de \$0,42 centavos este costo es el costo por banda que genera la empresa.

- Costo Elaboración Pelambre

En este costo intervienen todos los químicos utilizados, este proceso todavía se calcula el costo unitario de 1800 kilogramos.

Como se puede observar a continuación en la descripción de los costos la columna del porcentaje (%), nos quiere decir el total de químico que se utiliza para la elaboración del producto, esto se lo realizó en base a las fórmulas, seguido del precio unitario de cada químico. Por lo que para obtener el costo total se multiplico el precio unitario por el porcentaje utilizado.

Tabla 28.

Costo Total de Pelambre

PELAMBRE			
QUIMICOS	%	\$PRECIO U.	COSTO \$
TRUPONAT PAC	0,500	\$ 4,28	\$ 38,52
TRUPONAT RK	0,100	\$ 4,98	\$ 8,96
SULFURO DE SODIO	0,900	\$ 1,20	\$ 19,44
SULFHYDRATO SODIO	1,000	\$ 1,50	\$ 27,00
CAL	3,000	\$ 0,20	\$ 10,80
COSTO PELAMBRE \$			\$ 104,72
COSTO POR BANDA \$			\$ 1,05

- Costo Curtido

Este costo ya se lo realiza para un peso diferente que es 1500 kilogramos, lo que no varía es el número de pieles que se van a curtir que son 100 pieles. Se coloca el porcentaje de utilización respectivo ya que por el uso de porcentaje de químicos, el costo total del producto puede variar.

Tabla 29.

Costo Total de Curtido

CURTIDO			
QUIMICOS	%	\$PRECIO U.	COSTO \$
SULFATO DE AMONIO	0,700	\$ 0,86	\$ 9,01
TRUPOCAL DE-M	0,500	\$ 3,90	\$ 29,25
BISULFITO DE SODIO	0,400	\$ 0,95	\$ 5,70
PASTOZOL DG	0,100	\$ 3,64	\$ 5,46
RHOAPON OPB,	0,300	\$ 2,24	\$ 10,08
SAL	7,000	\$ 0,07	\$ 7,35
ACIDO FORMICO	0,600	\$ 1,20	\$ 10,80
ACIDO SULFURICO	1,200	\$ 0,90	\$ 16,20
CROMO	7,000	\$ 1,38	\$ 144,90
CORILENE HLG	0,500	\$ 2,25	\$ 16,88
TRUPON OM	0,450	\$ 2,25	\$ 15,19
COSTO DE CURTIDO \$			\$ 270,81
COSTO POR BANDA \$			\$ 2,71

- Costo Total Wet Blue

El costo total de Operación por cada 100 pieles es de \$446,91, pero lo que a la empresa le interesa es el costo total unitario por lo que se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\$446,91}{100 \text{ pieles}} = 4,4691 \frac{\$}{\text{pieles}} \quad (\text{Ecuación 11})$$

Tabla 30.

Costo Total de Wet Blue

COSTOS WET BLUE	
TOTAL DE COSTOS	US \$
COSTO PIEL PRIMERA	\$ 26,00
CURTIDO	\$ 417,47
MAQUILA/BOMBO	\$ 1,70
DIESEL/TRANSPORTE	\$ 0,14
MANO DE OBRA	\$ 1,60
TOTAL DE COSTOS	\$ 446,91
TOTAL DE COSTOS BANDA	\$ 4,47

Después de haber calculado el costo unitario de cada banda que es \$4,47, se calculó el costo de cada dm² puesto que la empresa factura de dicha manera, para lo cual se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Costo Unitario cada dm}^2 = \frac{\$4,4691}{340 \text{ dm}^2} = 0,13 \frac{\$}{\text{dm}^2} \quad (\text{Ecuación 12})$$

La empresa vende a 0,18 centavos cada dm², se debe mencionar que este estudio se hizo para la piel más grande y con mayor calidad por lo que su costo es más alto.

5.3.1. Utilidades con la Propuesta

A través de la siguiente ecuación se puede obtener la utilidad que la empresa genera.

$$\begin{aligned} \text{Ganancia de la empresa} &= \text{Ingresos} - \text{Costo de Venta} \\ &= \text{Utilidad} \quad (\text{Ecuación 13}) \end{aligned}$$

$$\text{Utilidad de la empresa} = \$0,13 - \$0,18 = \$0,05 \quad (\text{Ecuación 14})$$

La empresa genera un desperdicio en el momento del proceso de Descarne y Dividido ya que al entrar a esta máquina el producto entra con un peso de 1800 kilogramos pero al salir lo hace con un peso menor de 1500 kilogramos, lo que la empresa hace con este desperdicio es votarlo, pero este desperdicio sirve

como materia prima de un producto nuevo por lo que se podría generar una venta de \$ 0,34 C/ Kilogramo, este dato se lo obtuvo al entrevistas al Ing Pedro Palacios el cual es el dueño de la fábrica que necesita comprar este desperdicio que es materia prima para su producción.

Para el cálculo de cuánto dinero se recuperaría al vender este desperdicio del lote de 100 pieles se utilizó la ecuación:

$$\text{Costo Desperdicio} = 300 \text{ kilogramos} * \$ 0,34 \text{ C/Kilogramo} = \$102$$

Tabla 31.

Costo Total sin Desperdicios

COSTOS	TOTAL
COSTO PRODUCCIÓN	446,907
COSTO DESPERDICIO	102,000
COSTO TOTAL	344,907
COSTO TOTAL BANDA	3,449

Implementando la venta de la carnaza que es el desperdicio que sale del proceso de dividido el precio total por cada banda baja de \$0,13 a \$0,10. Por lo que la empresa genera una ganancia total del 44%, teniendo así una utilidad bruta de \$0,08 centavos.

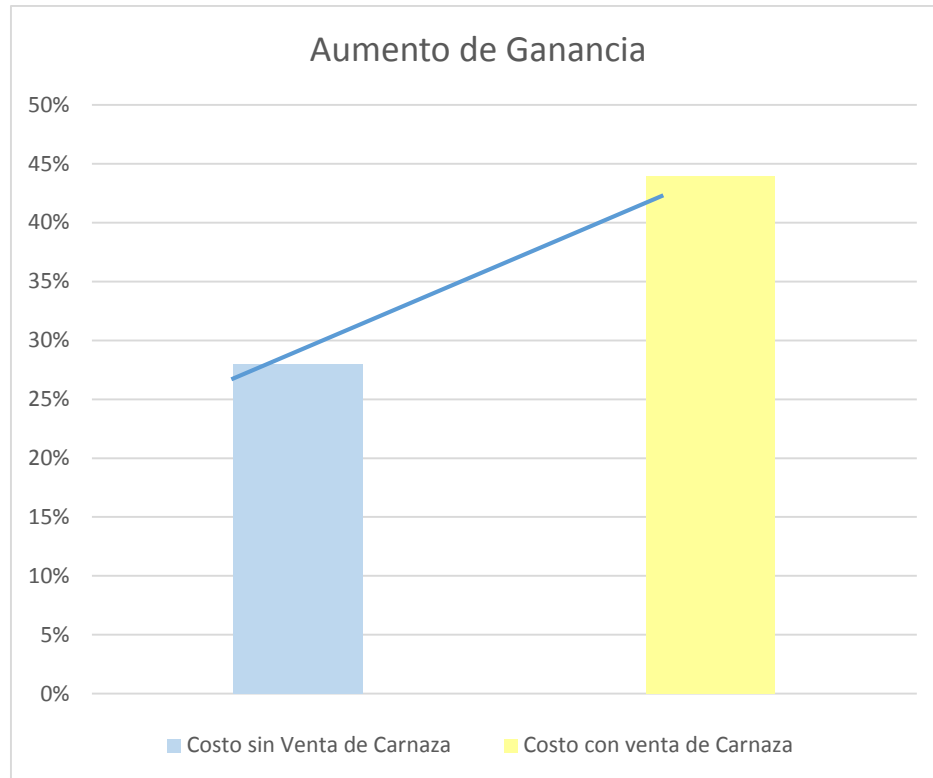


Figura 40. Aumento de Ganancia

Como podemos observar la empresa generara un 16 % más de ganancia.

5.4. Costo ABC

Se propone que para llevar de una manera más eficaz y eficiente los costos de producción se deberá realizar en el control ABC , el cual detalla todos los insumos necesarios para la elaboración del producto .

Tabla 32.

Costo ABC

DESCRIPCION DE COSTOS	100 unidades (MENSUAL)		
	WET BLUE		
	%	Por unidad	TOTAL
MPD		\$ 26,00	\$ 26,00
MOD		\$ 1,60	\$ 1,60
COSTOS OPERACIONES MECANICAS		\$ 1,83	\$ 1,83
TOTAL COSTOS DIRECTOS			\$ 29,43
COSTOS DE PRODUCCIÓN			
REMOJO			
CARBONATO	0,700	\$ 0,87	\$ 10,96
TRICIDE 71/BACTERI	0,250	\$ 3,48	\$ 15,66
PELLVIT KAB-P	0,350	\$ 2,43	\$ 15,31
PELAMBRE			
TRUPONAT PAC	0,500	\$ 4,28	\$ 38,52
TRUPONAT RK	0,100	\$ 4,98	\$ 8,96
SULFURO DE SODIO	0,900	\$ 1,20	\$ 19,44
SULFHYDRATO SODIO	1,000	\$ 1,50	\$ 27,00
CAL	3,000	\$ 0,20	\$ 10,80
CURTIDO			
SULFATO DE AMONIO	0,700	\$ 0,86	\$ 9,01
TRUPOCAL DE-M	0,500	\$ 3,90	\$ 29,25
BISULFITO DE SODIO	0,400	\$ 0,95	\$ 5,70
PASTOZOL DG	0,100	\$ 3,64	\$ 5,46
RHOAPON OPB,	0,300	\$ 2,24	\$ 10,08
SAL	7,000	\$ 0,07	\$ 7,35
ACIDO FORMICO	0,600	\$ 1,20	\$ 10,80
ACIDO SULFURICO	1,200	\$ 0,90	\$ 16,20
CROMO	7,000	\$ 1,38	\$ 144,90
CORILENE HLG	0,500	\$ 2,25	\$ 16,88
TRUPON OM	0,450	\$ 2,25	\$ 15,19
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS			\$ 417,47
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN			\$ 446,90

A través de este sistema se podrá separa los costos directos e indirectos que intervienen en la producción, generando así el costo total.

5.5. Utilidad Bruta

A través del siguiente cálculo se pude obtener el precio de venta al cliente, se tiene que tener en cuenta que el porcentaje de ganancia que la empresa desea generar es del 28%.

$$\text{PVP} = \text{Costo Unidad Producida} + 28\%(\text{ Costo de Producción}) \quad (\text{Ecuación 15})$$

$$\text{PVP} = 0,13 + 28\% (0,13)$$

$$\text{PVP} = 0,13 + 0,05$$

$$\text{PVP} = 0,18 \text{ centavos}$$

Como se puede observar la empresa debe vender al cliente en 0,18 centavos cada decímetro cuadrado para que su ganancia sea del 28%.

Para poder generar la utilidad bruta que la empresa tiene mensualmente se utilizó la siguiente ecuación:

$$\textit{Utilidad Bruta} = \textit{Ingresos} - \textit{Costos de Producción} \quad (\textit{Ecuación 16})$$

$$\begin{aligned} \textit{Utilidad Bruta} &= 1800 - 446,90 \\ &= \$ 1353 \textit{ (dolares americanos) } \quad (\textit{Ecuación 17}) \end{aligned}$$

Gracias al estudio de este capítulo se concluyó que la empresa genera ganancias en dólares americanos, cabe recalcar que el estudio que se generó es por mes.

6. CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Se recaudó los datos y toda la información requerida del producto que se estaba analizando, para de esta manera conocer sobre la situación actual en la que se encuentra la empresa con respecto a la línea de producción de Wet Blue.

Mediante el levantamiento que se realizó de este proceso se pudo realizar de una manera muy efectiva y eficaz el diagrama de flujo, que se lo realizó con la notación BPMN , pudiendo establecer de esta manera las actividades que se deben realizar para obtener el producto Wet Blue , teniendo así el conocimiento total de los operarios para realizar de mejor manera y con mayor calidad todas las actividades requeridas .

En base a la información de la empresa, se decidió proponer un nuevo mapa de procesos, puesto que la empresa ya contaba con uno pero era incompleto para que el funcionamiento adecuado de la misma lo que provocaba que no se tuviera una mejora continua, que es lo que ellos buscan, por lo que se propuso se implementen nuevos departamentos para completar un buen desempeño laboral y con mayor satisfacción al cliente.

La empresa desconocía de su demanda anual , por lo que se tomó en cuenta que su demanda es a través de órdenes de producción , con esto lo que se quiere decir es que ellos producen solamente el total de producto necesario para sus clientes , esto se debe a que tiene clientes que son sumamente fieles y ellos realizan por lo general el mismo pedido todos los meses , lo que se realizó es tomar todas las ordenes de pedido tomando muy en cuenta que la empresa cierra el mes de Diciembre, por lo que su total de inventario en este mes debe ser cero , se obtuvo la demanda mensual y por lo tanto anual que es de 5757 pieles, de las cuales se dividen en diferentes colores. Gracias a este dato que se obtuvo, se pudo sacar la demanda mensual que es de 443 pieles, esta demanda cambia según los pedidos que se tienen.

Al desarrollar las herramientas necesarias como son: el estudio de trabajo y tiempos, la elaboración del VSM, Tack Time se pudieron fusionar entre las mismas, obteniendo así los problemas existentes de controles dentro de la empresa, no solo en su proceso, sino también en la parte administrativa y financiera.

Se diseñó la propuesta de control tanto en la parte administrativa, en la parte de producción y en la parte financiera, por lo que se crearon diferentes formatos interviniendo así: Checklist, Kanban, Kardex, Costos ABC; los cuales van a ayudar a que el control sea más fácil, que lo pueda realizar cualquier operario y sobre todo que sea visible ante todos los colaboradores de la empresa, de esta manera se puede controlar la parte de: calidad, inventarios, formulación química y por último la parte financiera, teniendo así la parte administrativa un control general y exacto, lo que va a ayudar a la empresa a una mejora continua.

La empresa al controlar la parte de entrada de materia prima genera una mejor calidad del producto desde el principio de su proceso y aplicando el nuevo formato de clasificación y medida de pieles se puede mejorar el tiempo en un 20%, al controlar las formulaciones químicas ayuda a mejorar tiempos muertos y mejorar desperdicios de químicos, al controlar inventarios tanto de salida como de entrada se obtendrá una menor pérdida del producto, que por lo general en esta empresa ocurre con frecuencia, pero la empresa no lleva ningún control, por lo que no se sabe con certeza cuál es el histórico de pérdidas del producto semi terminado que es cuando sale a maquila y el producto terminado en bodega de Wet Blue, por último ayuda a que la parte financiera sea más exacta y más detallada.

Por último se determinó una nueva ganancia anual del 28% incluido la venta del desperdicio de carnaza, ya que este producto que sale del proceso de descarte y dividido se puede vender para materia prima de productos diferentes como: son los huesos de perro o gelatina, en donde vendiendo este producto que se podría vender en \$0,34 C/ Kilogramo la empresa tendría una

ganancia por lote de 100 pieles de \$ 102 dólares los cuales puede reducir el costo de producción.

6.2. Recomendaciones

La primera recomendación se la realiza es al Jefe de Producción, ya que se debe capacitar de mejor manera a los operarios y también hacerles conocer en que parte se ubicara el flujo de procesos , además de explicarles con exactitud todo sobre dicho flujo. Por lo que se requiere que todos los operarios colaboren con la nueva forma de operación.

Se recomienda al dueño de la empresa tener muy en cuenta el nuevo mapa de procesos que se generó, y contratar a las personas necesarias para ponerlo en marcha, pero no contratarlas sin hacer un estudio previo.

En lo que a la demanda se refiere, se recomienda a la empresa que se debe llevar el histórico, además la empresa planea en expandirse, por lo que su demanda será mayor, ya que por capacidad ellos no pueden recibir más ordenes de producción, lo que ocasiona que ellos tendrán ya que calcular una demanda para ayudar a mantener una planificación.

Como una recomendación de carácter urgente será que la empresa comience a la utilizar todos los formatos de control que se propuso durante la elaboración de este proyecto, cabe recalcar que la empresa ya implemento uno de ellos, que es el de la clasificación de materia prima, obteniendo uno resultados exitoso, por lo que al cumplir con las técnicas propuestas la empresa obtendrá un mayor control en todas las áreas.

Se recomienda que se tome en cuenta el no votar la carnaza, ya que como se pudo observar esto es dinero que ayuda a bajar el costo de producción mas no el costo de venta al público, por lo que se genera una mayor ganancia, al entrevistarse con el cliente que necesita esta carnaza se quedó que se le cobraría el precio antes mencionado y que esto ya incluye el transporte.

Por último la recomendación es que el dueño tiene que tener un mayor control en la parte financiera, puesto que en toda empresa es muy necesario este

control, así como toma de decisiones acertadas y proyecciones óptimas para el crecimiento de la empresa.

Se propone y se recomienda a la empresa que se realice lo antes posible la estandarización de su proceso de compra.

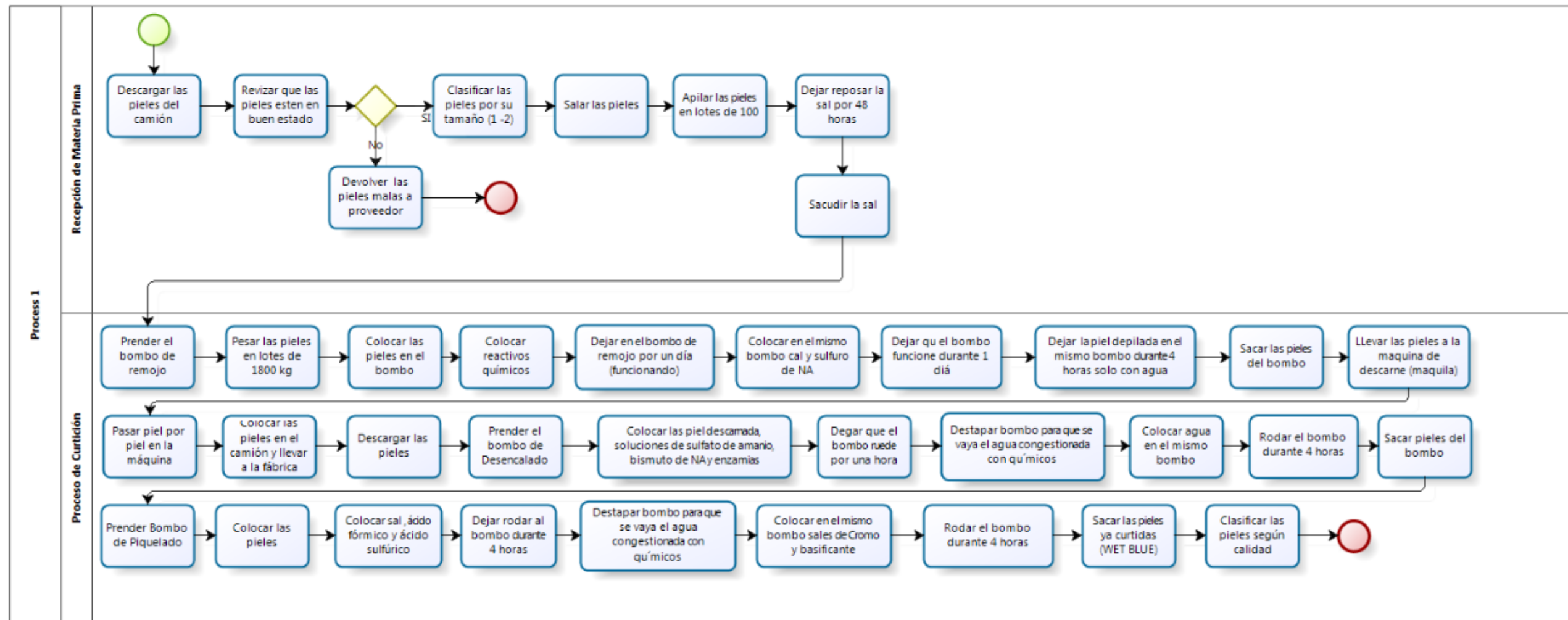
REFERENCIAS

- Analítica. (2014). Manual de diagramación de procesos bajo estándar BPMN. Recuperado el 28 de Julio de 2016, de: http://www.analitica.com.co/website/images/stories/documentosTecnicos_SGP/Manual%20de%20Diagramacion%20de%20Procesos%20Bajo%20Estandar%20BPMN.pdf
- Asociación Nacional de Curtidores del Ecuador (ANCE).
- Bizagi. (s.f). Guía de Referencia BPMN. Recuperado el 05 Septiembre de 2016, de http://resources.bizagi.com/docs/BPMN_Guia_de_Referencia_ESP.pdf
- Cuatrecasas, L. (2012). Organización de la Producción y Dirección de Operaciones. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Cabrera Calva, R. (2011). VSM Value Stream Mapping –Análisis de Cadena de Valor. Recuperado el 11 de Agosto de 2016, de <http://www.gestiopolis.com/vsm-value-stream-mapping-analisis-cadena-valor/>
- CueroNet. (2000). Historia de la piel. Recuperado el 08 de Agosto de 2016 de <http://www.cuero.net.com/hpiel/historia1.htm>
- García, R. (2005). Estudio del Trabajo Ingeniería de métodos y medición del trabajo. México, D.F., México: 2da Edición. McGraw-Hill.
- García, R. (2010). La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa. Alicante, España: Editorial Club Universitario.
- Google Imágenes. (2016). Imágenes .Recuperado el 11 de Julio del 2016 de: https://www.google.com.ec/search?q=ansi&biw=598&bih=545&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjqp4KVkeHQAhVDSiYKHxNuBgMQ_AUIBigB
- Gutiérrez, H. (2010). Calidad Total y Productividad. Tercera Edición. México, D.F., México: McGraw-Hill/ Interamericana Editores, S.A de C.V.
- International Organization for Standardization(ISO). (s.f). Online Browsing









- Platform (OBP). Recuperado el 08 de septiembre de 2016, de Sistemas de Gestión de Calidad -Fundamentos y Vocabulario ISO 9000:2005: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-3:v1:es:fn:3ISO> (9000:2005). Norma Internacional ISO 9000.
- Krajewsky, L. J., & Ritzman, L. P. (2000). Administración de operaciones: estrategia y análisis. México, D.F., México: Pearson Educación.
- Medina Giopp, A. (2005). Gestión por procesos y creación de valor público: Un enfoque analítico. Santo Domingo, República Dominicana: INTEC.
- Meyers, F. (2000). Estudios de tiempos y movimientos. México, D.F., México: Pearson Educación
- Perez, J. A. (2012). Gestión por Procesos. 5ta Edición. México, D.F, México: Alfaomega Grupo Editor, S.A de C.V.
- PRO ECUADOR. (2014). Cuero y Textiles. Recuperado el 16 de Agosto del 2016 de <http://www.proecuador.gob.ec/exportadores/sectores/cuero-y-textiles/>
- PROINPIEL S.A. (2014). Proinpiel S.A. Ambato, Ecuador.
- Quezada, M., & Villa, W. (2007). Estudio del Trabajo. Medellín, Colombia: Fondo Editorial ITM.
- Rajadell, M. y Sánchez, J. (2010). Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad. Madrid: Díaz de Santos.
- Salazar López, B. (s.f). Ingeniería Industrial Online. Recuperado el 12 de Agosto de 2016, de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/>
- Socconini, L. (2014). Certificación Lean Six Sigma Yellow Belt para la excelencia en los negocios. Barcelona, España: ICG Marge.
- Ugarriza, S. (2009). Terminología Comercial Agropecuaria. Salta, Argentina: Eucasa

ANEXOS

ANEXO 1 – FLUJOGRAMA PROCESO DE CURTICIÓN



ANEXO 2 – ACTIVIDADES RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

No.	ACTIVIDAD	TIPO		RUTINARIA	SIMBOLOGÍA (ANSI)				
		MEC.	MAN.						
1	Descargar las pieles del camión		X	NO					
2	Revizar que las pieles esten en buen estado		X	NO					
3	Regresar las pieles malas al camión		X	NO					
4	Clasificar las pieles por su tamaño (1 -2-3)		X	NO					










ANEXO 3 – SUPLEMENTOS DE DESCUENTO DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

No.	ACTIVIDAD	SEXO	1. SUPLEMENTOS CONST.		2. SUPLEMENTOS VARIABLES										Total de Suplementos	Indice de Descuento
			Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Tensión Mental	i) Monotonía : Mental	j) Monotonía : Fisica		
1	Descargar las pieles del camión	M	5	5	2	2	10	0	0	0	0	1	0	2	27	0,27
2	Revizar que las pieles esten en buen estado	M	5	4	2	7	10	0	0	2	0	1	0	0	31	0,31
3	Regresar las pieles malas al camión	M	5	5	2	2	10	0	0	0	0	1	0	2	27	0,27
4	Clasificar las pieles por su tamaño (1-2-3)	M	5	4	2	2	10	0	0	2	0	1	0	0	26	0,26

ANEXO 4 – TIEMPO DE CICLO DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

No.	ACTIVIDAD	Ciclos (Horas)															Tiempo Observado			Límite Superior	Límite Inferior	Promedio Válido	Valoración			TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coeficiente de Descuento	TIEMPO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo Total Observado	Tiempo Medio de Ciclo	Desviación Estándar				Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración														
1	Descargar las pieles del camión	0,1669	0,1819	0,2122	0,1875	0,1817	0,2742	0,2428	0,1761	0,1872	0,2706	0,1575	0,2425	0,1817	0,2742	0,1508	3,0877	0,2058	0,0435	0,2493	0,1624	0,2084	0,0600	0,1000	1,16	0,2417	0,40	1,27	0,1228										
2	Revizar que las pieles esten en buen estado	0,3451	0,3386	0,3488	0,3516	0,3695	0,3437	0,3402	0,3433	0,5911	0,3403	0,3416	0,3423	0,5927	0,3415	0,3422	5,6726	0,3782	0,0056	0,3838	0,3726	0,3830	0,1300	0,0800	1,21	0,4634	0,40	1,31	0,2428										
3	Regresar las pieles malas al camión	0,0602	0,0628	0,0620	0,0614	0,0609	0,0609	0,0619	0,0616	0,0611	0,0605	0,0624	0,0606	0,0623	0,0609	0,0607	0,9202	0,0613	0,0011	0,0624	0,0603	0,0614	0,0600	0,1000	1,16	0,0712	0,40	1,27	0,0362										
4	Clasificar las pieles por su tamaño (1 -2-3)	1,0611	1,0861	1,0972	1,0194	1,0472	0,9889	1,0856	1,1014	0,9600	1,0139	0,9444	1,0806	0,8889	1,1028	1,1044	15,5819	1,0388	0,0345	1,0733	1,0043	1,0326	0,1300	0,1000	1,23	1,2701	0,40	1,26	0,6401										
																									TIEMPO DE CICLO hora/cada 1800 kg												1,0419		
																									TIEMPO DE CICLO hora/ kg												0,0006		

ANEXO 5 – ACTIVIDADES DEL PROCESO DEL SALADO Y SUPLEMENTOS DE DESCUENTO















No.	ACTIVIDAD	TIPO		RUTINARIA	SIMBOLOGÍA (ANSI)					
		MEC.	MAN.							
1	Salar las pieles		X	NO						
2	Apilar las pieles en lotes de 100		X	NO						
3	Dejar reposar la sal por 48 horas		X	NO						
4	Sacudir la sal		X	NO						

No.	ACTIVIDAD	SEXO	1. SUPLEMENTOS CONST.		2. SUPLEMENTOS VARIABLES										Total de Suplementos	Indice de Descuento
			Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Tensión Mental	i) Monotonía : Mental	j) Monotonía : Física		
1	Salar las pieles	M	5	5	2	2	10	0	0	2	0	1	0	2	29	0,29
2	Apilar las pieles en lotes de 100	M	5	4	2	2	10	0	0	2	0	1	0	2	28	0,28
3	Dejar reposar la sal por 48 horas	M	5	5	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	20	0,20
4	Sacudir la sal	M	5	4	2	2	10	0	0	2	0	1	0	2	28	0,28

ANEXO 6 – TIEMPO DE CICLO DEL PROCESO DE SALADO

No.	ACTIVIDAD	Ciclos (Horas)															Tiempo Observado			Límite Superior	Límite Inferior	Promedio Válido	Valoración			TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coeficiente de Descuento	TIEMPO ESTÁNDAR				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo Total Observado	Tiempo Medio de Ciclo	Desviación Estándar				Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración								
1	Salar las pieles	0,0322	0,0330	0,0331	0,0329	0,0306	0,0312	0,0315	0,0321	0,0317	0,0311	0,0311	0,0314	0,0319	0,0316	0,0309	0,4762	0,0317	0,0008	0,0325	0,0310	0,0316	0,0300	0,1000	1,13	0,0357	0,40	1,29	0,0184				
2	Apilar las pieles en lotes de 100	0,0588	0,0590	0,0589	0,0586	0,0590	0,0594	0,0586	0,0593	0,0587	0,0609	0,0586	0,0610	0,0595	0,0589	0,0586	0,8876	0,0592	0,0002	0,0593	0,0590	0,0592	0,0600	0,1200	1,18	0,0699	0,40	1,28	0,0358				
3	Dejar reposar la sal por 48 horas	48,0000	48,0000	48,0000	48,0000	48,0000	48,0000	48,0000	48,0000	48,0000	48,0000	48,0000	48,0000	48,0000	48,0000	48,0000	720,0000	48,0000	0,0000	48,0000	48,0000	48,0000	0,0000	0,0000	1,00	48,0000	0,40	1,20	23,0400				
4	Sacudir la sal	0,0328	0,0319	0,0331	0,0324	0,0321	0,0327	0,0322	0,0328	0,0330	0,0332	0,0317	0,0333	0,0330	0,0327	0,0328	0,4897	0,0326	0,0005	0,0331	0,0322	0,0326	0,0300	0,1000	1,13	0,0368	0,40	1,28	0,0189				
																									TIEMPO DE CICLO hora/cada 1800 kg						23,1131		
																									TIEMPO DE CICLO hora/ cada 100 pieles						0,231130739		

ANEXO 7 – ACTIVIDADES DEL PROCESO DE REMOJO Y PELAMBRE

No.	ACTIVIDAD	TIPO		RUTINARIA	SIMBOLOGÍA (ANSI)				
		MEC.	MAN.						
1	Prender el bombo de remojo	X	X	NO					
2	Pesar las pieles en lotes de 1800 kg	X		NO					
3	Colocar las pieles en el bombo		X	NO					
4	Preparación de reactivos químicos		X	NO					
5	Colocar reactivos químicos		X	NO					
6	Dejar en el bombo de remojo por 1 día (funcionando)	X		NO					
7	Preparación Cal y Sulfuro de NA		X	NO					
8	Colocar en el mismo bombo cal y sulfuro de NA		X	NO					
9	Dejar que el bombo funcione durante 1 día	X		NO					
10	Dejar la piel depilada en el mismo bombo durante 4 horas solo con agua	X		NO					
11	Sacar las pieles del bombo		X	NO					










ANEXO 8 – SUPLEMENTOS DE DESCUENTO DEL PROCESO DE REMOJO Y PELAMBRE

No.	ACTIVIDAD	SEXO	1. SUPLEMENTOS CONST.		2. SUPLEMENTOS VARIABLES										Total de Suplementos	Indice de Descuento
			Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Tensión Mental	i) Monotonía : Mental	j) Monotonía : Fisica		
1	Prender el bombo de remojo	M	5	4	2	2	0	0	0	2	2	1	0	5	23	0,23
2	Pesar las pieles en lotes de 1800 kg	M	5	4	2	2	10	0	0	2	0	1	0	2	28	0,28
3	Colocar las pieles en el bombo	M	5	4	2	2	10	0	0	0	0	0	0	0	23	0,23
4	Preparación de reactivos químicos	M	5	4	2	0	0	0	5	5	0	4	0	0	25	0,25
5	Colocar reactivos químicos	M	5	4	2	2	1	0	0	2	0	4	0	0	20	0,20
6	Dejar en el bombo de remojo por 1 día (funcionando)	M	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	14	0,14
7	Preparación Cal y Sulfuro de NA	M	5	4	2	0	0	0	5	5	0	4	0	0	25	0,25
8	Colocar en el mismo bombo cal y sulfuro de NA	M	5	4	2	2	1	0	0	2	0	4	0	0	20	0,20
9	Dejar que el bombo funcione durante 1 día	M	5	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	5	16	0,16
10	Dejar la piel depilada en el mismo bombo durante 4 horas solo con agua	M	5	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	5	16	0,16
11	Sacar las pieles del bombo	M	5	4	2	7	10	0	5	0	0	0	0	2	35	0,35

ANEXO 9 – TIEMPO DE CICLO DEL PROCESO DE REMOJO Y PELAMBRE

No.	ACTIVIDAD	Ciclos (Horas)															Tiempo Observado			Limite Superior	Limite Inferior	Promedio Válido	Valoración			TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coeficiente de Descuento	TIEMPO ESTÁNDAR
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo Total Observado	Tiempo Medio de Ciclo	Desviación Estándar				Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración				
1	Prender el bombo de remojo	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	1,2500	0,0833	0,0000	0,0833	0,0833	0,0833	0,1300	0,1000	1,23	0,1025	0,40	1,23	0,0504	
2	Pesar las pieles en lotes de 1800 kg	0,2168	0,2176	0,2011	0,2177	0,2041	0,2433	0,2712	0,2174	0,2372	0,2176	0,2178	0,2097	0,2228	0,2502	3,3913	0,2261	0,0081	0,2342	0,2179	0,2287	0,1000	0,1200	1,22	0,2790	0,40	1,28	0,1429	
3	Colocar las pieles en el bombo	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	1,2500	0,0833	0,0000	0,0833	0,0833	0,0833	0,1000	0,1200	1,22	0,1017	0,40	1,23	0,0500	
4	Preparación de reactivos químicos	0,2168	0,2176	0,2011	0,2177	0,2041	0,2433	0,2712	0,2174	0,2372	0,2176	0,2178	0,2097	0,2228	0,2502	3,3913	0,2261	0,0081	0,2342	0,2179	0,2287	0,1500	0,0800	1,23	0,2813	0,40	1,25	0,1407	
5	Colocar reactivos químicos	0,0428	0,0457	0,0404	0,0492	0,0404	0,0434	0,0443	0,0433	0,0403	0,0420	0,0459	0,0428	0,0438	0,4589	0,0443	1,0677	0,0712	0,0038	0,0750	0,0674	0,0757	0,1500	0,0800	1,23	0,0931	0,40	1,20	0,0447
6	Dejar en el bombo de remojo por 1 día (funcionando)	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	360,0000	24,0000	0,0000	24,0000	24,0000	24,0000	0,0000	0,0000	1,00	24,0000	0,40	1,14	10,9440	
7	Preparación Cal y Sulfuro de NA	0,0512	0,0491	0,0508	0,0516	0,0513	0,0514	0,0516	0,0512	0,0492	0,0512	0,0516	0,0553	0,0490	0,0514	0,0504	0,7661	0,0511	0,0011	0,0522	0,0500	0,0511	0,1300	0,0800	1,21	0,0618	0,40	1,25	0,0309
8	Colocar en el mismo bombo cal y sulfuro de NA	0,0599	0,0627	0,0589	0,0592	0,0602	0,0608	0,0610	0,0610	0,0608	0,0608	0,0586	0,0608	0,0611	0,0602	0,0591	0,9051	0,0603	0,0017	0,0621	0,0586	0,0605	0,1500	0,0800	1,23	0,0744	0,40	1,20	0,0357
9	Dejar que el bombo funcione durante 1 día	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	24,0000	360,0000	24,0000	0,0000	24,0000	24,0000	24,0000	0,0000	0,0000	1,00	24,0000	0,40	1,16	11,1360	
10	Dejar la piel depilada en el mismo bombo durante 4 horas solo con agua	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	60,0000	4,0000	0,0000	4,0000	4,0000	4,0000	0,0000	0,0000	1,00	4,0000	0,40	1,16	1,8560	
11	Sacar las pieles del bombo	0,0882	0,0878	0,0861	0,1144	0,0884	0,1148	0,0884	0,0883	0,1442	0,1147	0,1165	0,1163	0,1417	0,1145	0,1109	1,6152	0,1077	0,0135	0,1212	0,0942	0,1108	0,1300	0,1200	1,25	0,1385	0,40	1,35	0,0748
																										TIEMPO DE CICLO hora/cada 1800 kg		24,0664	
																										TIEMPO DE CICLO hora/ kg		0,013370241	

ANEXO 10 – ACTIVIDADES DEL PROCESO DE DESCARNADO Y DIVIDIDO Y SUPLEMENTOS DE DESCUENTO













No.	ACTIVIDAD	TIPO		RUTINARIA	SIMBOLOGÍA (ANSI)				
		MEC.	MAN.						
1	Cargar al camion y llevar las pieles a maquila		X	NO					
2	Pasar piel por la descarnadora y divididora	X		NO					
3	Regresar pieles a la fábrica		X	NO					
4	Descargar las pieles		X	NO					

No.	ACTIVIDAD	SEXO	1. SUPLEMENTOS CONST.		2. SUPLEMENTOS VARIABLES										Total de Suplementos	Indice de Descuento
			Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Tensión Mental	i) Monotonía : Mental	j) Monotonía : Física		
1	Cargar camion y llevar las pieles a maquila	M	5	4	2	7	10	0	0	0	0	1	1	0	30	0,30
2	Pasar piel por piel en la máquina	M	5	4	2	2	10	0	0	5	5	4	0	0	37	0,37
3	Regresar pieles a la fábrica	M	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	13	0,13
4	Descargar las pieles	M	5	4	2	7	10	0	0	0	0	1	1	0	30	0,30

ANEXO 11 – TIEMPO DE CICLO DEL PROCESO DE DESCARNE Y DIVIDIDO

No.	ACTIVIDAD	Ciclos (Horas)															Tiempo Observado			Límite Superior	Límite Inferior	Promedio Válido	Valoración			TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coeficiente de Descuento	TIEMPO ESTÁNDAR
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo Total Observado	Tiempo Medio de Ciclo	Desviación Estándar				Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración				
1	Cargar al camion y llevar las pieles a maquila	0,3673	0,3979	0,4284	0,4241	0,5214	0,3691	0,3854	0,3704	0,0394	0,0552	0,3763	0,4125	0,3738	0,0385	0,3694	4,9291	0,3286	0,1523	0,4809	0,1763	0,3179	0,0600	0,1100	1,17	0,3720	0,40	1,30	0,1934
2	Pasar piel por la descarnadora y divididora	2,4218	2,4492	2,4216	2,4754	2,4475	2,7271	2,4770	2,4218	2,1717	2,1718	2,7274	2,1435	2,4212	2,1437	2,4494	36,0702	2,4047	0,0258	2,4305	2,3789	2,4021	0,1500	0,1300	1,28	3,0746	0,40	1,37	1,6849
3	Regresar pieles a la fábrica	0,1429	0,1425	0,1436	0,1712	0,1427	0,1435	0,1430	0,1161	0,1433	0,1444	0,1420	0,1435	0,1443	0,1434	0,1437	2,1500	0,1433	0,0141	0,1574	0,1292	0,1433	0,0600	0,0200	1,08	0,1548	0,40	1,13	0,0700
4	Descargar las pieles	0,0872	0,0870	0,0873	0,0871	0,0870	0,0876	0,0876	0,0873	0,0595	0,0871	0,0871	0,0873	0,0875	0,0874	0,0875	1,2815	0,0854	0,0001	0,0856	0,0853	0,0852	0,0600	0,1100	1,17	0,0996	0,40	1,30	0,0518
		TIEMPO DE CICLO hora/cada 1800 kg																									1,6849		
		TIEMPO DE CICLO hora/ kg																									0,000936057		

ANEXO 12 – ACTIVIDADES DEL PROCESO DE DESENCALADO Y SUPLEMENTOS DE DESCUENTO









No.	ACTIVIDAD	TIPO		RUTINARIA	SIMBOLOGÍA (ANSI)				
		MEC.	MAN.						
1	Prender el bombo de Desencalado	X	X	NO					
2	Colocar las piel descarnadas, soluciones de sulfato de amonio, bismuto de NA y enzimas		X	NO					
3	Dejar que el bombo ruede por una hora	X		NO					
4	Destapar bombo para que se vaya el agua congestionada con químicos		X	NO					
5	Colocar agua en el mismo bombo	X		NO					
6	Rodar el bombo durante 4 horas	X		NO					
7	Sacar pieles del bombo		X	NO					

No.	ACTIVIDAD	SEXO	1. SUPLEMENTOS CONST.		2. SUPLEMENTOS VARIABLES										Total de Suplementos	Indice de Descuento
			Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Tensión Mental	i) Monotonía : Mental	j) Monotonía : Fisica		
1	Prender el bombo de Desencalado	M	5	4	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	14	0,14
2	Colocar las piel descarnadas, soluciones de sulfato de amonio, bismuto de NA y enzimas	M	5	4	2	7	10	0	5	5	0	4	0	0	42	0,42
3	Dejar que el bombo ruede por una hora	M	5	4	2	0	0	0	0	0	5	1	0	2	19	0,19
4	Destapar bombo para que se vaya el agua congestionada con químicos	M	5	4	2	7	8	0	0	0	0	4	0	0	30	0,30
5	Colocar agua en el mismo bombo	M	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	14	0,14
6	Rodar el bombo durante 4 horas	M	5	4	2	0	0	0	0	0	5	1	0	2	19	0,19
7	Sacar pieles del bombo	M	5	4	2	7	10	0	0	0	0	4	0	0	32	0,32

ANEXO 13 – TIEMPO DE CICLO DEL PROCESO DE DESENCALADO

No.	ACTIVIDAD	Ciclos (Horas)															Tiempo Observado			Límite Superior	Límite Inferior	Promedio Válido	Valoración			TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coeficiente de Descuento	TIEMPO ESTÁNDAR
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo Total Observado	Tiempo Medio de Ciclo	Desviación Estándar				Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración				
1	Prender el bombo de Desencalado	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	1,2500	0,0833	0,0000	0,0833	0,0833	0,0833	0,0600	0,0500	1,11	0,0925	0,40	1,14	0,0422
2	Colocar las piel descarnadas, soluciones de sulfato de amonio, bismuto de NA y enzimas	0,3071	0,3069	0,3082	0,3079	0,3076	0,3077	0,3082	0,3066	0,3077	0,3080	0,3069	0,3066	0,3067	0,3063	0,3066	4,6090	0,3073	0,0006	0,3079	0,3066	0,3072	0,1500	0,1300	1,28	0,3932	0,40	1,42	0,2234
3	Dejar que el bombo ruede por una hora	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	15,0000	1,0000	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,00	1,0000	0,40	1,19	0,4760
4	Destapar bombo para que se vaya el agua congestionada con químicos	0,0993	0,0997	0,0965	0,1047	0,0986	0,1078	0,1021	0,0955	0,1082	0,1047	0,1016	0,1082	0,1022	0,0983	0,1083	1,5358	0,1024	0,0034	0,1058	0,0990	0,1031	0,1300	0,1200	1,25	0,1288	0,40	1,30	0,0670
5	Colocar agua en el mismo bombo	0,2169	0,2169	0,2169	0,2169	0,2169	0,2169	0,2169	0,2169	0,2169	0,2169	0,2169	0,2169	0,2169	0,2169	0,2169	3,2536	0,2169	0,0000	0,2169	0,2169	0,2169	0,0000	0,0000	1,00	0,2169	0,40	1,14	0,0989
6	Rodar el bombo durante 4 horas	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	60,0000	4,0000	0,0000	4,0000	4,0000	4,0000	0,0000	0,0000	1,00	4,0000	0,40	1,19	1,9040
7	Sacar pieles del bombo	0,0874	0,0872	0,0874	0,0874	0,0872	0,0871	0,0869	0,0874	0,0869	0,0875	0,0872	0,0878	0,0875	0,0872	0,0873	1,3094	0,0873	0,0001	0,0874	0,0872	0,0873	0,1300	0,1300	1,26	0,1100	0,40	1,32	0,0581
																						TIEMPO DE CICLO hora/cada 1500 kg			2,7023				
																						TIEMPO DE CICLO hora/ kg			0,001801508				

ANEXO 14 – ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PIQUELADO Y SUPLEMENTOS DE DESCUENTO









No.	ACTIVIDAD	TIPO		RUTINARIA	SIMBOLOGÍA (ANSI)				
		MEC.	MAN.						
1	Prender Bombo de Piquelado	X	X	NO					
2	Colocar las pieles		X	NO					
3	Preparacion de reactivos		X	NO					
4	Colocar sal , ácido fórmico y ácido sulfúrico		X	NO					
5	Dejar rodar al bombo durante 4 horas	X		NO					
6	Destapar bombo para que se vaya el agua congestionada con químicos		X	NO					
7	Preparación de reactivos		X	NO					
8	Colocar en el mismo bombo sales de Cromo y basificante		X	NO					
9	Rodar el bombo durante 4 horas	X		NO					

No.	ACTIVIDAD	SEXO	1. SUPLEMENTOS CONST.		2. SUPLEMENTOS VARIABLES										Total de Suplementos	Indice de Descuento
			Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Tensión Mental	i) Monotonía : Mental	j) Monotonía : Fisica		
1	Prender Bombo de Piquelado	M	5	4	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	14	0,14
2	Colocar las pieles	M	5	4	2	7	10	0	5	5	0	1	0	0	39	0,39
3	Preparacion de reactivos	M	5	4	2	2	2	5	5	0	0	8	0	2	35	0,35
4	Colocar sal , ácido fórmico y ácido sulfúrico	M	5	4	2	7	4	5	5	0	0	4	0	2	38	0,38
5	Dejar rodar al bombo durante 4 horas	M	5	4	2	0	0	0	0	0	5	1	0	0	17	0,17
6	Destapar bombo para que se vaya el agua congestionada con químicos	M	5	4	2	7	4	0	0	0	0	1	0	0	23	0,23
7	Preparación de reactivos	M	5	4	2	7	2	5	5	0	0	8	0	2	40	0,40
8	Colocar en el mismo bombo sales de Cromo y basificante	M	5	4	2	7	4	5	5	0	0	4	0	2	38	0,38
9	Rodar el bombo durante 4 horas	M	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	0,12

ANEXO 15 – TIEMPO DE CICLO DEL PROCESO DE PIQUELADO

No.	ACTIVIDAD	Ciclos (Horas)															Tiempo Observado			Límite Superior	Límite Inferior	Promedio Válido	Valoración			TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coeficiente de Descuento	TIEMPO ESTÁNDAR					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo Total Observado	Tiempo Medio de Ciclo	Desviación Estándar				Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración									
1	Prender Bombo de Piquelado	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	3,0000	0,2000	0,0000	0,2000	0,2000	0,2000	0,0600	0,0500	1,11	0,2220	0,40	1,14	0,1012					
2	Colocar las pieles	0,0596	0,0870	0,0881	0,0601	0,0593	0,0601	0,0875	0,0605	0,0600	0,1166	0,0587	0,0880	0,0610	0,0601	0,0604	1,0667	0,0711	0,0160	0,0871	0,0551	0,0707	0,1300	0,1300	1,26	0,0891	0,40	1,39	0,0495					
3	Preparación de reactivos	0,1269	0,1275	0,1416	0,1202	0,1576	0,1329	0,1116	0,1511	0,1847	0,1203	0,1395	0,1484	0,1323	0,1511	0,1275	2,0732	0,1382	0,0090	0,1472	0,1292	0,1388	0,1500	0,1000	1,25	0,1735	0,40	1,35	0,0937					
4	Colocar sal, ácido fórmico y ácido sulfúrico	0,0773	0,0737	0,7440	0,1056	0,0530	0,0652	0,0712	0,0798	0,0845	0,0627	0,0804	0,0804	0,0690	0,0560	0,0568	1,7597	0,1173	0,3295	0,4468	-0,2122	0,0722	0,1500	0,1200	1,27	0,0917	0,40	1,38	0,0506					
5	Dejar rodar al bombo durante 4 horas	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	60,0000	4,0000	0,0000	4,0000	4,0000	4,0000	0,0000	0,0000	1,00	4,0000	0,40	1,17	1,8720					
6	Destapar bombo para que se vaya el agua congestionada con químicos	0,1022	0,0961	0,1022	0,0959	0,1117	0,1022	0,1008	0,1108	0,1017	0,1017	0,1020	0,1119	0,0986	0,0858	0,1004	1,5239	0,1016	0,0036	0,1052	0,0980	0,1015	0,1300	0,1300	1,26	0,1279	0,40	1,23	0,0629					
7	Preparación de reactivos	0,1397	0,1360	0,1203	0,1575	0,1511	0,1386	0,1354	0,1388	0,1339	0,1202	0,1269	0,1364	0,1389	0,1122	0,1389	2,0248	0,1350	0,0153	0,1503	0,1197	0,1358	0,1500	0,1000	1,25	0,1697	0,40	1,40	0,0950					
8	Colocar en el mismo bombo sales de Cromo y basificante	0,0579	0,0665	0,0551	0,0652	0,0561	0,0619	0,0569	0,0583	0,0644	0,0564	0,0744	0,0707	0,0652	0,0574	0,0584	0,9248	0,0617	0,0055	0,0672	0,0561	0,0624	0,1500	0,1200	1,27	0,0793	0,40	1,38	0,0438					
9	Rodar el bombo durante 4 horas	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	60,0000	4,0000	0,0000	4,0000	4,0000	4,0000	0,0000	0,0000	1,00	4,0000	0,40	1,12	1,7920					
																															TIEMPO DE CICLO hora/cada 1500 kg		3,8079	
																															TIEMPO DE CICLO hora/ kg		0,002538604	

ANEXO 16 – ACTIVIDADES DEL PROCESO DE CURTIDO (WET BLUE) Y SUPLEMENTOS DE DESCUENTO

No.	ACTIVIDAD	TIPO		RUTINARIA	SIMBOLOGÍA (ANSI)				
		MEC.	MAN.						
1	Descargar las pieles ya curtidas (WET BLUE)		X	NO					
2	Clasificar y almacenar las pieles según calidad		X	NO					

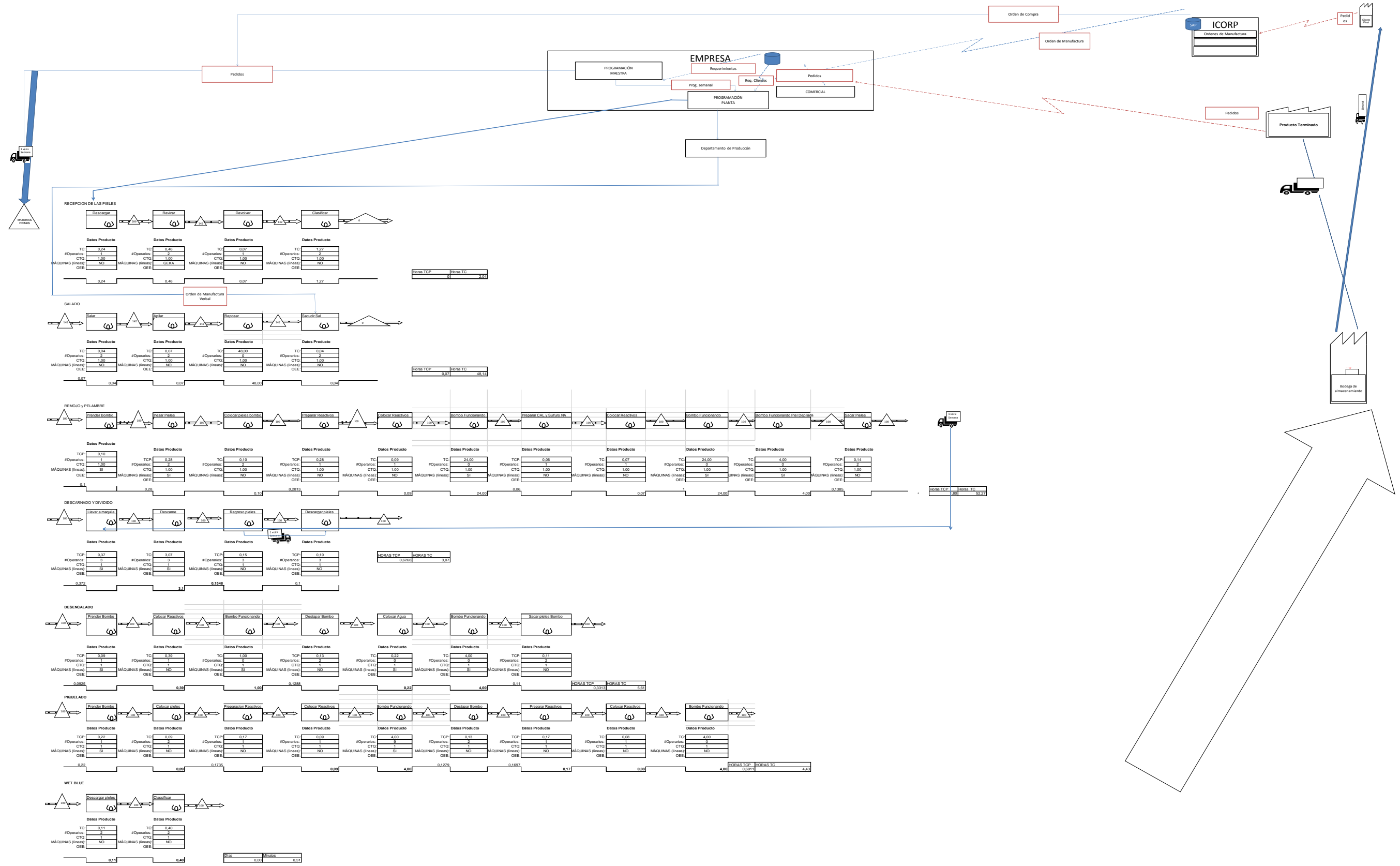
No.	ACTIVIDAD	SEXO	1. SUPLEMENTOS CONST.		2. SUPLEMENTOS VARIABLES										Total de Suplementos	Indice de Descuento
			Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Tensión Mental	i) Monotonía : Mental	j) Monotonía : Física		
1	Descargar las pieles ya curtidas (WET BLUE)	M	5	4	2	7	10	0	0	0	0	1	0	2	31	0,31
2	Clasificar y almacenar las pieles según calidad	M	5	4	2	7	10	0	5	5	0	4	0	0	42	0,42

ANEXO 17 – TIEMPO DE CICLO DEL PROCESO DE CURTIDO (WET BLUE)

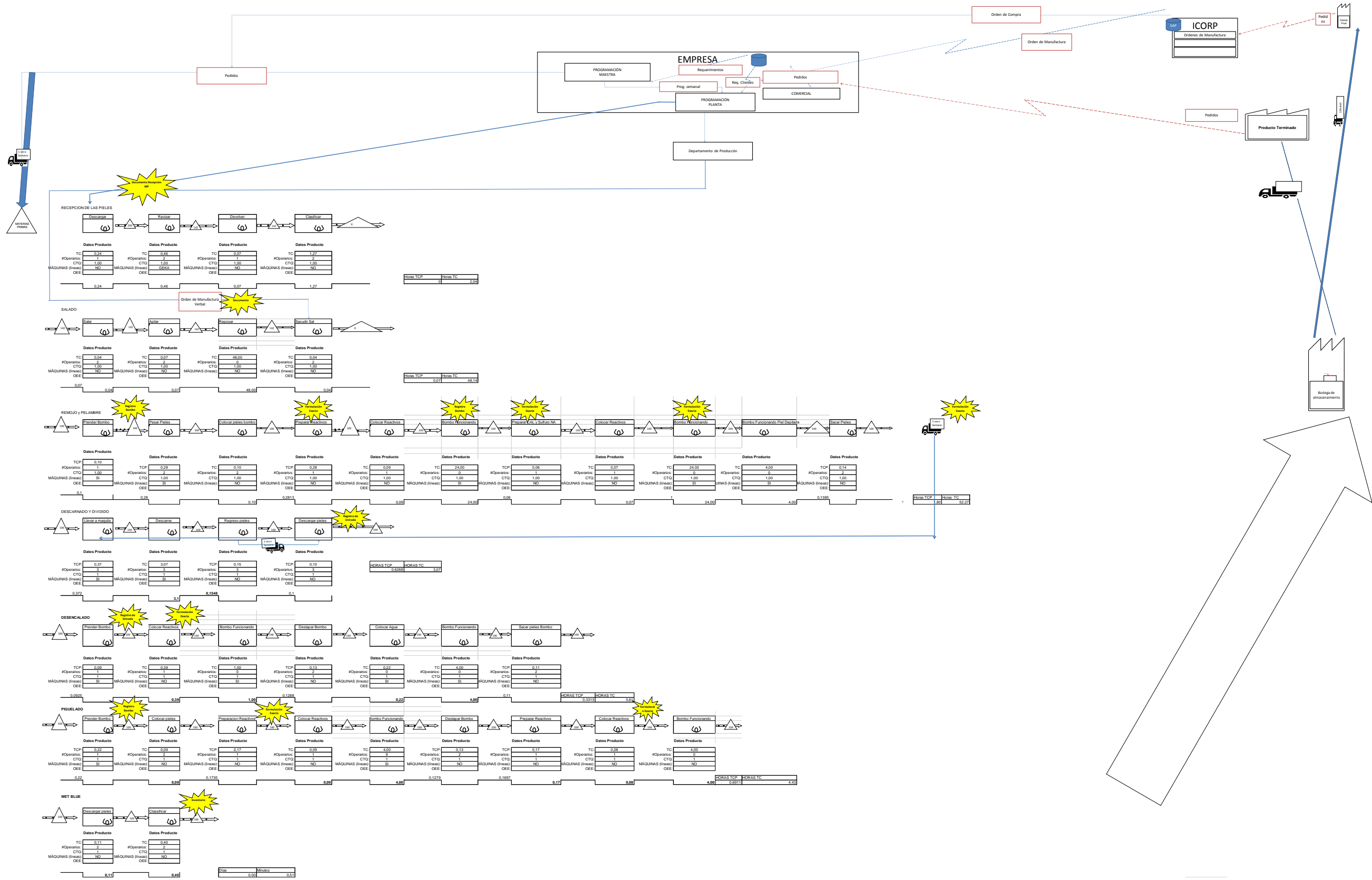
N o.	ACTIVIDAD	Ciclos (Horas)															Tiempo Observado			Límite Superior	Límite Inferior	Promedio Válido	Valoración			TIEMPO BÁSICO	Frecuencia por Actividad	Coeficiente de Descuento	TIEMPO ESTÁNDAR
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo Total Observado	Tiempo Medio de Ciclo	Desviación Estándar				Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración				
1	Descargar las pieles ya curtidas (WET BLUE)	0,0875	0,0884	0,0881	0,0877	0,0873	0,0876	0,0876	0,0873	0,0873	0,1165	0,0876	0,1162	0,0875	0,0885	0,0881	1,3732	0,0915	0,0101	0,1016	0,0815	0,0921	0,0600	0,1200	1,18	0,1087	0,40	1,31	0,0570
2	Clasificar y almacenar las pieles según calidad	0,3213	0,3268	0,3304	0,3244	0,3299	0,3273	0,3210	0,3151	0,3119	0,3329	0,3243	0,3273	0,3208	0,3182	0,3243	4,8559	0,3237	0,0038	0,3275	0,3199	0,3234	0,1500	0,1000	1,25	0,4042	0,40	1,42	0,2296

TIEMPO DE CICLO hora/cada 1880 kg	0,2866
TIEMPO DE CICLO hora/ kg	0,000159207

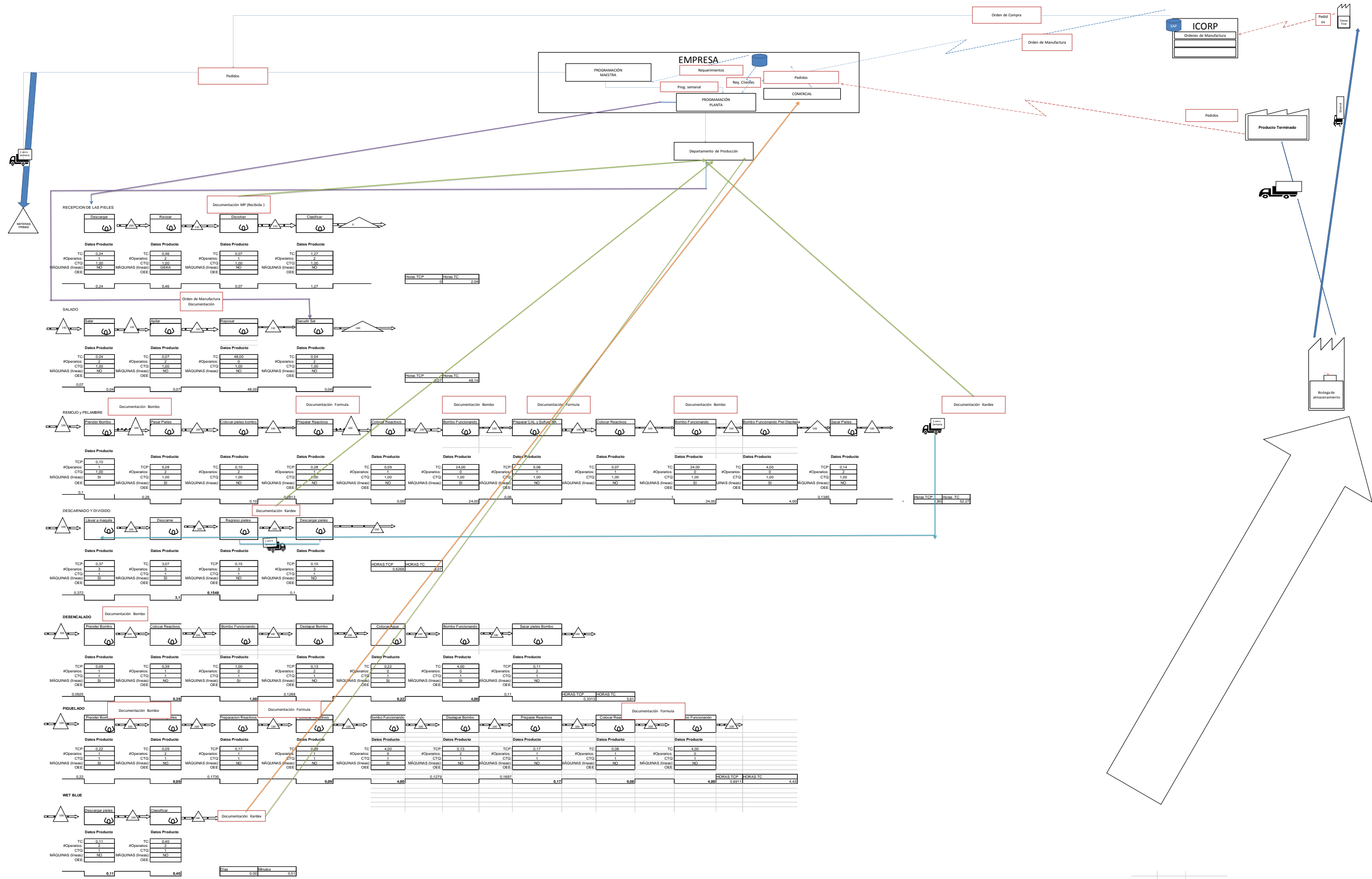
ANEXO 18 – VSM ACTUAL



ANEXO 19 – VSM RELAMPAGOS KAIZEN



ANEXO 20 – VSM FUTURO



ANEXO 21- ENTREVISTA CON EL JEFE DE PRODUCCIÓN

La entrevista se realizó en la ciudad de Ambato con el Jefe de Producción, en donde conocimos todo lo que sucedía en la empresa.

- 1- Que producto es el que se genera más?
- 2- Cada cuánto reciben la materia prima?
- 3- Quién o quienes les entregan la materia prima?
- 4- Cuentan con algún proceso estandarizado?
- 5- Podría contarme más acerca del proceso que se realiza?
- 6- Que hacen con el desperdicio?
- 7- Llevan algún control al momento que las bandas salen y de igual manera al retornar?
- 8- Quién no más conoce sobre la formulación?
- 9- Cuáles son sus principales clientes ?

Al final de la entrevista con el Jefe de Producción, se estableció el tiempo en que el proyecto se va a concluir y también el alcance del mismo.

