

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

**UNIDAD DE TITULACIÓN**

**ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE LA HILANDERÍA  
INTERCOMUNAL SALINAS (HIS)**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
GRADO DE MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS,  
MENCION EN OPERACIONES EN SECTORES ESTRATÉGICOS**

**MARÍA AUGUSTA ROSERO NARVÁEZ**

mariaaugustita@hotmail.com

**Director: PhD Klever Efraín Naranjo Borja**

efrain.naranjo@epn.edu.ec

**2021**

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

Como director del trabajo de titulación **Análisis de la producción de la Hilandería Intercomunal Salinas (HIS)** desarrollado por María Augusta Rosero Narváez, estudiante del programa de Maestría en Administración de Empresas Mención en Operaciones en Sectores Estratégicos habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la Defensa Oral.

Ph.D. Klever Efraín Naranjo Borja

**DIRECTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, María Augusta Rosero Narváez, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

María Augusta Rosero Narváez

## **DEDICATORIA**

A Dios que me bendice con la vida, la salud y los sueños, quién siempre me acompaña y  
permite cumplir mis objetivos.

A mi madre Alicia, quién con su amor, dedicación, ejemplo y entrega, me enseñó a salir  
adelante a pesar de las adversidades.

A mi padre Eduardo, quién con su infinito amor, paciencia y entrega ha sabido empujarme a  
cumplir mis sueños.

A mi tía Ana María, por el apoyo, la amistad y la asistencia en los momentos más felices.

A mis hermanos, tíos, primos y amigos quienes con sus sabios consejos y cariño han sabido  
acompañarme y apoyarme en la realización de este trabajo.

## **AGRADECIMIENTO**

Al Doctor Efraín Naranjo, por la orientación en el desarrollo de este tema y la colaboración para conocer la historia y el trabajo de la Hilandería Intercomunal Salinas de Guaranda.

A la Señora Yolanda Calderón y a los Señores Alejandro Ruiz y Marcelino Ramos por abrir las puertas de la Hilandería y compartir sus experiencias e información.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	i
LISTA DE TABLAS .....	iii
LISTA DE ANEXOS .....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT .....	vii
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Pregunta de investigación.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Objetivo general .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3. Objetivos específicos .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. Hipótesis.....</b>	<b>6</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Desarrollo comunitario.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Economía solidaria.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. Producción.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.1. Sistema de Producción.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.1.1. Sistema de manufactura celular (CMS) .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.1.2. Sistema de manufactura flexible (FMS).....</b>	<b>13</b>
<b>2.3.1.3. Manufactura integrada por computadora (MIC).....</b>	<b>13</b>
<b>2.3.1.4. Infraestructura operativa .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3.1.5. Layout de fabricación .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3.1.5.1. Producción en flujo.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.1.5.2. Líneas de ensamblaje.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.1.5.3. Actividades tipo taller.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.1.5.4. Construcción in situ.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.2. Planeación y control de la producción.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3.2.1. Sistema push o empujar.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3.2.2. Sistema pull o jalar.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.2.3. Sistemas de cuello de botella.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3.3. Análisis de la Producción.....</b>	<b>18</b>
<b>2.4. Proceso .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4.1. Estructura de un proceso .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.1.1. Entradas o inputs.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.1.2. Unidad de flujo .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.1.3. Recursos.....</b>	<b>20</b>

2.4.1.4.	<i>Red de actividades</i> .....	21
2.4.1.5.	<i>Estructura de la información</i> .....	21
2.4.1.6.	<i>Salidas u outputs</i> .....	21
2.4.2.	<b>Identificación de procesos de producción</b> .....	21
2.4.3.	<b>Representación y análisis del proceso de producción</b> .....	22
2.4.3.1.	<i>Representación gráfica</i> .....	22
2.4.3.1.1.	<i>Diagrama de Proceso</i> .....	22
2.5.	<b>Medición del desempeño del proceso de producción</b> .....	25
2.5.1.	<b>Indicadores de producción</b> .....	25
2.5.1.1.	<i>Tiempo de operación</i> .....	25
2.5.1.2.	<i>Tiempo de ciclo</i> .....	25
2.5.1.3.	<i>Tasa de rendimiento</i> .....	26
2.5.1.4.	<i>Velocidad</i> .....	26
2.5.1.5.	<i>Eficiencia</i> .....	26
2.5.1.6.	<i>Utilización</i> .....	27
2.5.1.7.	<i>Productividad</i> .....	27
2.6.	<b>Manufactura esbelta para el mejoramiento continuo</b> .....	28
2.6.1.	<b>Definición</b> .....	28
2.6.2.	<b>Metodología 5 S</b> .....	29
2.6.2.1.	<i>Seiri</i> .....	29
2.6.2.2.	<i>Seiton</i> .....	30
2.6.2.3.	<i>Seiso</i> .....	30
2.6.2.4.	<i>Seiketsu</i> .....	30
2.6.2.5.	<i>Shitsuke</i> .....	30
3.	<b>METODOLOGÍA</b> .....	31
3.1.	<b>Enfoque</b> .....	31
3.2.	<b>Tipo de investigación</b> .....	31
3.3.	<b>Técnica de recolección de información</b> .....	32
3.4.	<b>Muestra</b> .....	33
3.5.	<b>Análisis de la información</b> .....	33
4.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	35
4.1.	<b>Historia de la Hilandería Intercomunal Salinas</b> .....	35
4.2.	<b>Proceso Productivo de la Hilandería Intercomunal Salinas</b> .....	38
4.2.1.	<b>Recepción de materia prima</b> .....	38
4.2.2.	<b>Troceado</b> .....	40

4.2.3.	<b>Lavado</b> .....	41
4.2.4.	<b>Centrifugado</b> .....	42
4.2.5.	<b>Secado</b> .....	42
4.2.6.	<b>Apertura de lana</b> .....	43
4.2.7.	<b>Ensimaje</b> .....	44
4.2.8.	<b>Cardado</b> .....	44
4.2.9.	<b>Hilado</b> .....	46
4.2.10.	<b>Madejado</b> .....	47
4.2.11.	<b>Tinturado</b> .....	48
4.2.12.	<b>Ovillado</b> .....	49
4.2.13.	<b>Empacado</b> .....	50
4.3.	<b>Identificación y documentación del proceso productivo de la Hilandería Intercomunal Salinas</b> .....	51
4.3.1.	<b>Layout de la planta de producción de la HIS</b> .....	51
4.3.2.	<b>Diagrama del proceso de producción de hilo de la HIS</b> .....	52
4.4.	<b>Examinar el estado actual de la Hilandería Intercomunal Salinas (HIS), mediante la valoración de los indicadores de producción</b> .....	56
4.4.1.	<b>Tiempo de operación</b> .....	56
4.4.1.1.	<b>Análisis del indicador tiempo de operación</b> .....	57
4.4.2.	<b>Tiempo de ciclo</b> .....	57
4.4.2.1.	<b>Análisis del indicador tiempo de ciclo</b> .....	58
4.4.3.	<b>Tasa de rendimiento</b> .....	59
4.4.3.1.	<b>Análisis del indicador tasa de rendimiento</b> .....	59
4.4.4.	<b>Velocidad</b> .....	59
4.4.4.1.	<b>Análisis del indicador velocidad</b> .....	60
4.4.5.	<b>Eficiencia</b> .....	61
4.4.5.1.	<b>Análisis del indicador Eficiencia</b> .....	62
4.4.6.	<b>Utilización</b> .....	62
4.4.6.1.	<b>Análisis del indicador utilización</b> .....	64
4.4.7.	<b>Productividad</b> .....	64
4.4.7.1.	<b>Análisis del indicador productividad</b> .....	64
4.5.	<b>Proponer la metodología de las 5S para el mejoramiento de la producción</b> .....	65
4.5.1.	<b>Preparación y planificación</b> .....	65
4.5.2.	<b>Seiri – Seleccionar</b> .....	66
4.5.3.	<b>Seiton – Organizar</b> .....	67
4.5.4.	<b>Seiso – Limpiar</b> .....	68



4.5.5. Seiketsu – Estandarizar .....	69
4.5.6. Seitsuke – Disciplina .....	70
5. CONCLUSIONES.....	72
6. RECOMENDACIONES.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	76
ANEXOS.....	80



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Criterio básico del desarrollo comunitario .....	8
<b>Figura 2.</b> Célula de ensamble con personal .....	14
<b>Figura 3.</b> Rutas de trabajo producción en flujo actividades tipo taller.....	15
<b>Figura 4.</b> Sistema push o empujar.....	17
<b>Figura 5.</b> Sistema pull o jalar .....	17
<b>Figura 6.</b> Estructura de un proceso .....	20
<b>Figura 7.</b> Simbología del diagrama de proceso. ....	23
<b>Figura 8.</b> Fotografía del hilado manual de la lana.....	35
<b>Figura 9.</b> Organizaciones del proceso comunitario de Salinas .....	36
<b>Figura 10.</b> Lana trasquilada .....	39
<b>Figura 11.</b> Batidora de lana sucia.....	41
<b>Figura 12.</b> Lavadora de agua fría y agua caliente .....	41
<b>Figura 13.</b> Máquina de enjuague tipo tambor .....	41
<b>Figura 14.</b> Centrifugadora.....	42
<b>Figura 15.</b> Secadora .....	43
<b>Figura 16.</b> Máquina Pike.....	43
<b>Figura 17.</b> Máquina Batidora de Lana .....	43
<b>Figura 18.</b> Área de ensimaje .....	44
<b>Figura 19.</b> Ingreso de lana en Carda .....	45
<b>Figura 20.</b> Lana en proceso en Carda Repasadora.....	45
<b>Figura 21.</b> Salida de lana de Carda Mechera .....	45
<b>Figura 22.</b> Balanza control de calidad lana cardada.....	46
<b>Figura 23.</b> Máquina hiladora de la HIS.....	46
<b>Figura 24.</b> Madejadora HIS .....	47
<b>Figura 25.</b> Madejas de lana .....	47
<b>Figura 26.</b> Bodega de producto semielaborado.....	47
<b>Figura 27.</b> Tinajas de tinturado y centrifugadora.....	48
<b>Figura 28.</b> Secadora de tinturado .....	48
<b>Figura 29.</b> Catálogo de colores .....	49
<b>Figura 30.</b> Ovillos de lana de colores.....	49
<b>Figura 31.</b> Laboratorio de tinturado .....	49
<b>Figura 32.</b> Máquina Ovilladora.....	50
<b>Figura 33.</b> Ovillos de lana de color.....	50
<b>Figura 34.</b> Etiqueta de lana empacada .....	50
<b>Figura 35.</b> Lana empacada .....	50
<b>Figura 36.</b> Etiqueta de ovillo de alpaca - HIS .....	51
<b>Figura 37.</b> Layout del primer piso de la HIS .....	52
<b>Figura 38.</b> Layout del segundo piso de la HIS.....	53
<b>Figura 39.</b> Layout del tercer piso de la HIS .....	54
<b>Figura 40.</b> Diagrama del proceso de producción de hilo de la HIS .....	55
<b>Figura 41.</b> Tiempo de operación de la HIS .....	57
<b>Figura 42.</b> Eficiencia entre diciembre 2018 y septiembre 2019.....	62
<b>Figura 43.</b> Producción de hilo entre diciembre 2018 y septiembre 2019.....	63
<b>Figura 44.</b> Tarjeta roja para la identificación de objetos inútiles.....	66
<b>Figura 45.</b> Registro para el control de tarjetas rojas .....	67
<b>Figura 46.</b> Registro de objetos necesarios.....	68

**Figura 47.** Lana fuera de Carda..... 69

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Principios y características de la economía solidaria y sociedad capital .....	10
<b>Tabla 2.</b> Producción de la HIS con cambios anuales de maquinaria.....	38
<b>Tabla 3.</b> Productos de la hilandería HIS.....	38
<b>Tabla 4.</b> Cantidades y precio de compra de lana de oveja y alpaca .....	40
<b>Tabla 5.</b> Tiempo de las operaciones de producción de la hilandería HIS .....	56
<b>Tabla 6.</b> Tiempo disponible al mes .....	58
<b>Tabla 7.</b> Tiempo de valor agregado de las operaciones de producción de la HIS.....	60
<b>Tabla 8.</b> Eficiencia de la producción de la HIS desde diciembre 2018 hasta septiembre 2019 .....	61

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo I</b> – Apuntes de la primera entrevista.....	80
<b>Anexo II</b> – Apuntes de la segunda entrevista.....	82
<b>Anexo III</b> – Tabla de la composición promedio de la lana sucia.....	84
<b>Anexo IV</b> – Lista de chequeo de la metodología 5S.....	85
<b>Anexo V</b> – Fotografías de kits de tejido existentes en el mercado.....	87

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación analiza la producción de la Hilandería Intercomunal Salinas (HIS) fundada en 1987 en la parroquia Salinas de Guaranda de la provincia de Bolívar, identifica y documenta el proceso de fabricación de hilo de la HIS, se examina el desempeño de la producción a través de datos históricos, empleados para cuantificar los indicadores de producción y proponer la metodología 5S como una herramienta de mejora continua de la producción *pull* (jalar).

Los términos que se profundizan en la investigación son: economía solidaria, proceso de producción, tiempo de operación, tiempo de ciclo, tasa de rendimiento, velocidad, eficiencia, utilización, productividad y metodología 5S; siendo todas estas claves sustanciales para analizar la producción de la hilandería HIS.

El marco teórico se estructuró a partir de la conceptualización de: desarrollo comunitario, producción, proceso, medición del desempeño del proceso de producción y manufactura esbelta para el mejoramiento continuo, con el fin de sustentar los resultados y las conclusiones de este trabajo de investigación.

Esta investigación tiene un alcance de tipo descriptivo-no experimental por lo que no se planteó hipótesis y se orientó por el análisis cuantitativo para lo cual se desarrollaron actividades como: visitas a la hilandería HIS para una observación directa, entrevistas y revisión de documentos bibliográficos. La información cuantitativa se obtuvo de la interacción entre los representantes de la HIS y la investigadora.

El resultado de la investigación fue la identificación de las operaciones de fabricación de hilo y la medición de indicadores de producción para evaluar la cantidad que logra producir en un período de referencia; además, se proponen algunas acciones para que la hilandería HIS implemente la metodología 5S en su planta de producción.

**Palabras Claves:** Economía solidaria, proceso de producción, flujograma, tiempo de ciclo, eficiencia, utilización, productividad, metodología 5S, Hilandería Intercomunal Salinas.



## ABSTRACT

This research work analyzes the production work of Hilandería Intercomunal Salinas (HIS) a community organization, founded in 1987 in Salinas of Guaranda of Bolívar province, this writing work identifies and documents the yarn manufacturing process of the HIS, examines the performance of the production through buy using historical data to quantify production indicators, also it proposes 5S Philosophy as a tool for improvement the pull production.

The terms in this research are solidarity economy, production process, operating time, cycle time, performance rate, speed, efficiency, utilization, productivity and 5S philosophy; all these being substantial keys to analyze the production of the HIS spinning mill.

The theoretical framework was structured by the conceptualization of community development, production, process, performance measurement of the production process and lean manufacturing for continuous improvement, to support the results and conclusions of this research work.

This research has a descriptive-non-experimental scope, so no hypotheses were raised, and it was guided by quantitative analysis, for which activities such as: visits to the HIS spinning mill for direct observation, interviews and review of bibliographic documents were developed. The quantitative information was obtained from the interaction between the representatives of the HIS and the researcher.

The result of the research was the identification of the yarn manufacturing operations and the measurement of production indicators to evaluate the quantity that can be produced in a reference period; In addition, some actions are proposed for the HIS spinning mill to implement the 5S philosophy in its production plant.

**Keywords:** solidarity economy, production process, flow chart, cycle time, efficiency, utilization, productivity, 5S philosophy, Hilandería Intercomunal Salinas.



## 1. INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se analiza el desempeño de la producción de la hilandería intercomunal Salinas (HIS) considerando los conceptos de proceso de producción, medición del desempeño, metodología 5S, desarrollo comunitario y economía solidaria. El proceso de producción de empresas de manufactura se ha definido como la transformación de entradas o factores productivos en salidas o productos terminados para ser comercializados y distribuidos en el mercado.

El control y la planificación de la producción es indispensable para las empresas ya que les permite organizar y planear adecuadamente sus operaciones y recursos, Sipper y Bulffin (1998) señalan que los sistemas de producción deben tener dos elementos: la integración física que reside en la correcta distribución de equipos y manejo de materiales en planta, y la integración de la información que consiste en su libre circulación.

El desarrollo del análisis de la Hilandería HIS comenzó por identificar las operaciones de producción y su distribución en la planta de procesamiento de hilo para después documentarlas y examinarlas en un diagrama de proceso y *layouts* de la planta; éstos permitieron establecer que el flujo de la producción de hilo sigue actividades de tipo taller al tener que desplazarse de un piso a otro para cumplir las órdenes de producción.

Para completar el análisis del desempeño se midieron los indicadores: tiempo de operación, tiempo de ciclo, tasa de rendimiento, velocidad, eficiencia, utilización y productividad ya que estos comunican cómo se está desarrollando el trabajo de fabricación de hilo; citando a Gutiérrez y De la Vara Salazar (2013) la medición de un proceso permite instituir prioridades para alcanzar metas y/o mejorar operaciones. Con los datos de la producción estándar y producción real del período diciembre 2018 y septiembre de 2019 se evidencia que la eficiencia de la hilandería no es constante, en enero de 2019 alcanzó una eficiencia de 15% y en abril de 2019 un valor del 89%; quedando en evidencia la falta de un sistema de

planificación y control como el sistema de producción *pull* (jalar) que trabaja en función del pedido de sus clientes.

Llevar el control y la planificación puede generar grandes cambios positivos en la hilandería ya que a partir de ellos se puede identificar las causas de los problemas de desempeño en la fabricación de hilo. La metodología 5S es una de las herramientas básicas para mejorar la producción con hábitos de orden y limpieza eliminando actividades que consumen recursos que pueden utilizarse eficientemente.

El desarrollo comunitario comprende actividades intencionales entre grupos locales para reforzar e incrementar el bienestar de sus miembros; la economía solidaria impulsa la producción y hace frente a las dificultades derivadas de la producción capitalista; actualmente en el Ecuador está vigente la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario (LOEPS) publicada en el Registro Oficial N°444 para normalizar y fortalecer las organizaciones comunitarias, asociativas y cooperativistas. El desarrollo comunitario de la parroquia Salinas de Guaranda ha promovido la creación de unidades productivas para dinamizar la economía solidaria a través de la comercialización de sus productos bajo la marca Salinerito.

Con esta investigación se evidenció la efectividad de las organizaciones comunitarias de la parroquia Salinas de Guaranda para promover e impulsar la economía solidaria; la Hilandería Intercomunal Salinas es una de estas organizaciones ya que desde su fundación ha venido adquiriendo, procesando y comercializando en forma de hilo, la lana de borregos y alpacas de los campesinos de Bolívar y de otras provincias de la Sierra ecuatoriana para impulsar la producción y el desarrollo comunitario de sus pobladores.

En el desarrollo de esta investigación y en base a los resultados del análisis de la producción se evidencia un bajo nivel de productividad, la subocupación de la capacidad

instalada y la variabilidad de la eficiencia se determina que la aplicación de la metodología 5S es la indicada para mejorar el proceso de producción de hilo.

El alcance de esta investigación es de tipo descriptivo-no experimental donde el análisis de la investigación es cuantitativo; las herramientas usadas para la recolección de información fueron: la observación directa del proceso de producción de la HIS, las entrevistas con los representantes de la hilandería y la revisión de documental.

#### Antecedentes

En 1970 el primer obispo de la Diócesis de Guaranda Monseñor Cándido Rada invita a un grupo de voluntarios del movimiento misionero Operación Mato Grosso (OMG) a trabajar con las poblaciones de Simiátug y Salinas para promover su desarrollo. (Polo, 2015)

Los voluntarios conscientes de la dominación de los mestizos y de la capacidad de los indígenas para organizarse y defender sus intereses colectivos, los escuchan y orientan para que formen un núcleo que les permita mejorar su nivel de vida. El trabajo de los Salineros, en aquel entonces consistía en procesar y comercializar la sal de las vertientes de agua de la hacienda Cordovez, cuyos dueños cobraban un tributo que variaba de 1/3 hasta 2/3 de la producción de sal; el monto final a pagar dependía del tipo de relación que tuvieran las familias Salineras con los terratenientes (Naranjo, 2013).

Los Salineros vivían en extrema pobreza y miseria; sufrían por los niveles elevados de mortalidad infantil de aproximadamente 45%, también por la falta de servicios básicos como educación, salud, agua potable y electricidad (Polo, 2015).

En 1971 el Padre Antonio Polo es nombrado párroco de Salinas encargándose de plasmar, junto con los Salineros y futuros voluntarios, el sueño de una vida comunitaria libre de pobreza (Polo, 2015).

En 1972 la comunidad de Salinas, en base a la Ley de Cooperativas vigente, constituye la Cooperativa de Ahorro y Crédito (CAC) para administrar el dinero de la comunidad e

invertirlo en la generación de nuevos ingresos. La CAC de acuerdo a su constitución establece los principios y políticas para operar las actividades de ahorro, crédito, sistema contable, participación democrática de sus miembros, producción comunitaria, la no repartición individual de los excedentes y el inter-etnicismo. (Polo, 2015)

En 1987 se funda la Hilandería Intercomunal Salinas (HIS) con la finalidad de producir hilos de fibras naturales y de variados colores; desde su creación ha venido superando retos y dificultades con los campesinos Salineros, quienes se han transformado en administradores, comercializadores y obreros especializados en el tema de hilos de oveja y alpaca.

En 1988 se creó la Fundación de Organizaciones Campesinas de Salinas (FUNORSAL) como una organización de segundo grado que gestiona programas y proyectos de la comunidad, además de encargarse de la coordinación de todas las Cooperativas Salineras. La gestión de las propiedades de la comunidad que supervisa la FUNORSAL son:

- Hilandería y tintorería
- Terrenos con llamas y ganado
- Talleres de mecánica y carpintería
- Embutidora y criadero de chanchos
- Hospedería y comedor popular
- Centro de acopio.

La FUNORSAL, con la venta de lana de oveja y alpaca logra cubrir los gastos operativos de dirigentes y promotores de la hilandería (Polo, 2015).

La Hilandería Intercomunal Salinas es considerada la más grande de la provincia de Bolívar, su producción estándar mensual es de 260 quintales de hilo. El 90% de su producción se vende en Otavalo, el 10% restante se entrega a otros clientes y a las artesanas de la TEXSAL que tejen entre “4 a 5 sacos por mes” (Anchundia, García & Cedeño, 2017, p.20).

El alcance de este trabajo de investigación es de tipo descriptivo-no experimental donde el análisis de la investigación es cuantitativo; las herramientas usadas para la recolección de información fueron: la observación directa del proceso de producción de la HIS, las entrevistas con los representantes de la hilandería y la revisión de documental.

De acuerdo con la información transmitida por el Ingeniero Alejandro Ruiz, jefe de producción de la Hilandería Intercomunal Salinas, las ventas de ésta varían según el mes del año, así en diciembre de 2017 las ventas fueron de \$3250.20 mientras que en enero de 2018 fueron de \$16,240.80.

Citando a Sipper y Bulfin, la meta de cualquier sistema de producción es fabricar y distribuir productos de calidad con costos y tiempos competitivos; para lograr esta meta, las organizaciones deben centrarse en el proceso de producción ya que es la etapa donde se transforman las materias primas y se agrega valor (Sipper & Bulfin, 1998).

La presente investigación busca ser una herramienta de apoyo para el mejoramiento y crecimiento de la Hilandería Intercomunal Salinas en la que se reflejan las características y el estado de la producción, mediante la identificación y representación gráfica del proceso productivo, con indicadores de producción y sus fórmulas de cálculo para ser utilizados en los años venideros según las necesidades y retos que la HIS fije para su desempeño en el largo plazo.

Considerando las necesidades de la organización para competir exitosamente con otros agentes del mercado, donde los sistemas de producción tienden a ser más eficientes de acuerdo con la demanda de bienes y servicios, se propone utilizar la metodología 5S para encaminarse hacia la *lean manufacturing* (producción sin desperdicios).

### **1.1. Pregunta de investigación**

La presente investigación plantea la siguiente pregunta

¿Cómo analizar la producción de la Hilandería Intercomunal Salinas (HIS) de Guaranda?

## **1.2. Objetivo general**

Analizar el desempeño de la producción de la hilandería intercomunal Salinas para determinar la eficiencia de sus operaciones.

## **1.3. Objetivos específicos**

- Identificar y documentar el proceso productivo de la Hilandería Intercomunal Salinas (HIS).
- Examinar el estado actual de la Hilandería Intercomunal Salinas (HIS), mediante la valoración de los indicadores de producción.
- Proponer la metodología de las 5S para el mejoramiento de la producción.

## **1.4. Hipótesis**

No aplica por cuanto es una investigación de tipo descriptiva en la que no se van a pronosticar los datos, sino se hará un análisis de la producción para determinar el estado actual de la Hilandería Intercomunal Salinas (HIS) (Sampieri Hernández, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).



## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Desarrollo comunitario

En el Ecuador el poder económico y político durante los procesos de conversión de la colonia a la república lo sostenían los españoles y los criollos, éstos explotaban y gobernaban a los que no pertenecían a su grupo étnico como mestizos, indios y negros. Los grupos indígenas a pesar de haber vivido sometidos y excluidos durante siglos, lograron mantener su forma de organización e identidad como la estructura comunitaria, la misma que mantiene vivas las características de la *llajta* o pueblo de naturales denominación asignada por los españoles (Naranjo Borja, 2012)

Los científicos sociales modernos a la *llajta* la denominan comunidad que en términos más formales se la puede definir como “un grupo de personas que comparten derechos hereditarios sobre ciertos factores de producción y que reconocen como autoridad a un miembro privilegiado del propio grupo” (Salomón, 2011, p.103). Otra definición de comunidad es la expresada por Montero (1998)

Un grupo social dinámico, histórico y culturalmente constituido y desarrollado, preexistente a la presencia de los inventores sociales, que comparte intereses, objetivos, necesidades y problemas, en un espacio y un tiempo determinados y que genera colectivamente una identidad, así como formas organizativas, desarrollando y empleando recursos para lograr sus fines. (p.212)

Por tanto, la comunidad es un grupo compuesto por individuos que comparten territorio, historias, conocimientos, necesidades, sentimientos y proyectos que al ser atendidos y tratados en conjunto crean beneficios colectivos para el bienestar de todos sus miembros, tal como sucede en la actualidad, con la comunidad Salinas de Guaranda.

El desarrollo comunitario comprende actividades intencionales para reforzar el espacio entre los grupos locales a través de la comunicación, la cooperación, la educación y la economía

manteniendo e incrementando el bienestar de los miembros de la comunidad. El trabajo en conjunto, el cooperativismo, la reinversión, la solidaridad, el respeto y la honestidad dan como resultado una posición económica capaz de crear empleo y renta para beneficio de la comunidad y sus organizaciones (Nogueiras, 1996). Las Naciones Unidas (como se citó en Martí, Pascual & Rebollo, 2005) consideran que:

La expresión de “desarrollo de la comunidad” se ha incorporado al uso internacional para designar aquellos procesos en cuya virtud los esfuerzos de una población se suman a los de sus gobiernos para mejorar las condiciones económicas, sociales y culturales de las comunidades, integrar estas a la vida del país y permitirles contribuir plenamente al progreso nacional. (p.76-77)

El modelo de desarrollo comunitario considera al ser humano como el sujeto u objeto de su propio desarrollo; dentro de la comunidad la participación del sujeto le convierte en recurso estratégico e inteligente del proceso, por lo tanto, se promueve la educación para que cada individuo se informe y forme con criterios propios para tomar decisiones acertadas junto con los otros integrantes de la comunidad (Zárata como se citó en Carvajal, 2011, p.38). En la Figura 1 se observan los criterios básicos del desarrollo comunitario.



**Figura 1.** Criterio básico del desarrollo comunitario  
**Fuente:** Martí, Pascual, & Rebollo, 2005 - Elaboración propia

## 2.2. Economía solidaria

La economía solidaria nace en Europa como una herramienta de supresión a los gobiernos absolutistas y a las barreras comerciales entre regiones, así: Francia con la revolución abre fronteras para el libre movimiento de mercancías y trabajadores, Gran Bretaña crea una unidad económica, Alemania resulta de la unión aduanera de siete estados germánicos e Italia nace de un proyecto de unificación en 1861, estos cambios impulsaron el desarrollo industrial y agropecuario de Europa y América (Castañeda, y otros, 2017).

En Latinoamérica la economía solidaria es una solución a los problemas de pobreza y desigualdad aun existentes, la asociación de personas con los mismos valores de cooperación y solidaridad han establecido medios que les permitan producir mercancías y capital capaces de lograr cambios positivos en su sociedad (Castañeda, y otros, 2017).

La economía solidaria es el resultado de procesos de desarrollo interno que buscan impulsar y encontrar alternativas de cambio frente a las dificultades o crisis derivadas del modo de producción capitalista. La economía solidaria también conocida como economía social, comunitaria o popular se apoya en prácticas comunitarias de igualdad, reciprocidad y solidaridad (Naranjo Borja, 2012). Moreno (2001) señala que:

(...) todo el conjunto del tejido de organizaciones populares constituye el 'sector de economía popular', puesto que al problema de la economía popular no sólo responden 'desde abajo' las organizaciones económicas populares sino el conjunto de organizaciones sociales que se construyen desde los ámbitos del consumo, el comercio o servicios o la pequeña o mediana producción. Todas las organizaciones populares están ligadas con la actividad económica y tienen responsabilidades concretas en la construcción de la economía popular. (p.32)

Las organizaciones de economía solidaria se forman a partir de la unión y asociación de personas con necesidades comunes que comparten los mismos valores (solidaridad, igualdad

social y respeto por la naturaleza); sus integrantes tienen derecho a participar de los beneficios de la producción, de la propiedad colectiva y de la toma de decisiones (Naranjo Borja, 2012).

El gobierno del Ecuador el 10 de mayo de 2011, publicó en el Registro Oficial N°444, la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario (LOEPS) para normalizar las organizaciones comunitarias, asociativas y cooperativistas con el fin de que éstas se fortalezcan, reconozcan, fomenten y protejan (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2019).

La LOEPS define economía solidaria como una forma de organización económica individual o colectiva que organiza o desarrolla actividades de producción, comercialización, financieras o de consumo para generar ingresos y satisfacer necesidades a partir de relaciones solidarias, cooperativas y recíprocas con la sociedad; privilegiando el trabajo y al ser humano como sujeto que ejecuta actividades orientadas al buen vivir. En la Tabla 1 se realiza una comparación entre economía solidaria y sociedades de capital.

**Tabla 1.** Principios y características de la economía solidaria y sociedad capital

<b>Economía Solidaria</b>	<b>Sociedades de Capital</b>
Excedentes, ahorros	Utilidad, repartición
Membresía abierta y voluntaria	Directorio cerrado
Organización democrática: un socio, un voto	Organización y participación en base al porcentaje de aporte de capital
Participación económica equitativa de los socios	Distribución de utilidad en base al porcentaje de aporte de capital
Distribución de excedentes en forma de beneficios para el cumplimiento del balance social	
Autogestión, autocontrol, corresponsabilidad	Gestión, control, responsabilidad
Trabajo sobre capital	Capital sobre trabajo: mercado de trabajo
Propiedad colectiva de los factores productivos	Propiedad en base de porcentaje de aporte de capital
Educación y formación en valores y principios	Capacitación: planes de carrera

Compromiso con la comunidad y transformación social (aporte, permanencia y concentración geográfica)	Filantropía y responsabilidad social corporativa como estrategia organizacional
Intercooperación e intracooperación	Competencia de libre mercado
Transparencia en la información y rendición de cuentas	Información restringida a miembro del directorio

Fuente: Superintendencia de economía popular y solidaria – Elaboración propia

En el Ecuador la parroquia Salinas de Guaranda ha logrado superar la pobreza aplicando los principios de la economía solidaria, ellos la definen como “(...) una ciencia humana cuya finalidad es la calidad de vida del ser humano en su totalidad” (Padre Antonio Polo como se citó en Vaudagna, 2010, p.58); parte importante del proceso es la Cooperativa de Ahorro y Crédito (CAC) que les permite financiar proyectos orientados a la creación y mejoramiento de actividades productivas que contribuyan al desarrollo de la comunidad.

### **2.3. Producción**

La producción desde 1850 hasta la actualidad ha sufrido varias modificaciones; empezando con la Revolución Industrial cambiaron las actividades de producción de bajo volumen a operaciones de mayor escala, en este período comprendido entre 1850 y 1890 aparecieron conceptos como la producción en masa y la línea de ensamble. Al terminar 1890 las operaciones de manufactura se volvieron más complejas por ende se desarrollaron técnicas científicas de administración como las de Frederick Taylor, considerado el padre de la ingeniería industrial. Entre 1920 y 1960, Estados Unidos desarrolla su industria y se convierte en una potencia económica mundial al mejorar sus métodos científicos de producción con modelos matemáticos, control de inventarios, programación de la producción, control de calidad y la administración de proyectos, hasta 1960 cuando Japón empieza a ganar mercado ofreciendo bienes de menor precio y mayor calidad. La manufactura de Japón cambió al sofisticar los métodos de producción científica además de flexibilizar y modernizar sus operaciones de producción (Nahmias, 2007).

La historia muestra que las empresas cambian y mejoran sus procesos de producción en función de la demanda de bienes y/o servicios, en la actualidad las compañías que compiten en el mercado internacional tienen procesos de producción flexibles que permiten obtener variedad de productos y/o servicios a costos bajos con calidad. De acuerdo con Chase, Jacobs y Alquilano (2005) las organizaciones que logran diseñar y operar sus procesos de manera rápida, exacta y económica tienen una ventaja competitiva frente a los otros oferentes que buscan cubrir el mismo segmento de mercado.

### **2.3.1. Sistema de Producción.**

Las organizaciones recurren a la teoría de sistemas para conocer a fondo la naturaleza real de sus operaciones; esta teoría se basa en el concepto de sistema abierto “(...) donde la complejidad interna y la necesidad de adaptación a un medio dinámico constituyen sus ejes centrales” (Zamora, Guzmán, Cordero, & Sánchez, 2019, pág. 16). El sistema de producción tiene como objetivo transformar con el apoyo de la tecnología inputs o factores productivos (tierra, trabajo y capital) en outputs o productos terminados que puedan ser ofertados en el mercado.

El sistema de producción debe estar constituido por dos elementos importantes la integración física y la integración de la información; la integración física se logra a partir de la correcta distribución de los equipos y manejo de materiales en planta. La integración de la información se alcanza cuando existe un flujo libre de información técnica (funcionamiento de equipos), operativa (programa de producción) y administrativa (política de la empresa) (Sipper & Bulfin, 1998).

El diseño de los sistemas de producción orientados al volumen y la variedad de productos tiene tres enfoques:

**2.3.1.1. Sistema de manufactura celular (CMS).** Se organiza la producción alrededor de una célula o unidad de ensamble con el fin de agrupar las salidas o las partes para aprovechar

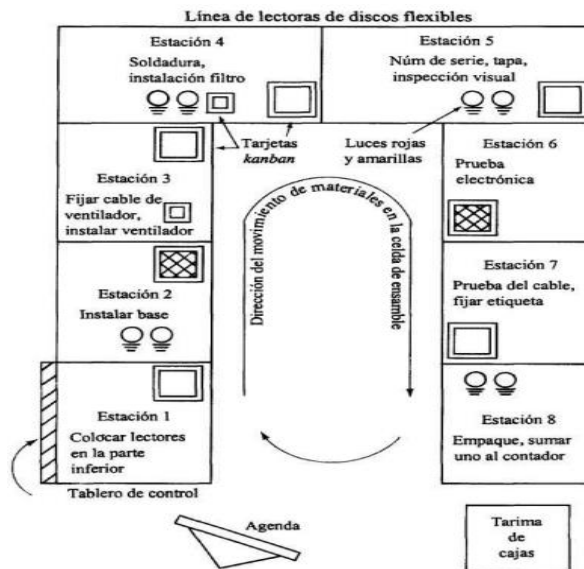
la similitud de diseño, proceso, programación y planeación del uso de las instalaciones. Este sistema generalmente se distribuye en forma de U para disminuir los tiempos y movimientos del personal multifuncional (Sipper & Bulfin, 1998). En la Figura 2, se observa el diseño de la manufactura celular.

**2.3.1.2. Sistema de manufactura flexible (FMS).** Su objetivo principal es que la planta de producción responda rápida y económicamente a los cambios operacionales (volumen de producción, fallas de equipos, etc.) mediante la integración de procesos de manufactura, flujo de materiales, flujo de información y control por computadora (Sipper & Bulfin, 1998). El éxito de este sistema depende de la recolección de los datos y de la reacción en tiempo real a los eventos no planeados.

**2.3.1.3. Manufactura integrada por computadora (MIC).** Este sistema de producción tiene mayor integración y alcance que los sistemas de manufactura celular y flexible ya que todas las funciones de producción están ligadas a una base de datos en computadora. Sipper y Bulfin (1998), proponen la siguiente definición:

La manufactura integrada por computadora es un sistema de administración que usa computadoras, comunicación y tecnología de la información para coordinar las funciones de negocios con desarrollo del producto, diseño y manufactura. El objetivo es obtener una mejor posición de competitividad mediante el logro de un alto nivel de calidad, entrega a tiempo y costo bajo. (p.50)

El sistema de producción MIC es una meta estratégica a largo plazo que muchas empresas quieren alcanzar a través del tiempo ya que permite integrar y compartir en tiempo real la información con todo el personal de los departamentos de la organización.



**Figura 2.** Célula de ensamble con personal  
**Fuente:** Sipper y Buffin, 1998, p. 47

#### 2.3.1.3.1. *Infraestructura operativa.*

Es el nombre dado a los recursos humanos y físicos requeridos para ejecutar una operación o actividad en una planta de producción. El área de producción puede estar compuesta por zonas auxiliares como mantenimiento, oficinas, baños, enfermería, etc.; el número de zonas puede variar para cada empresa. La infraestructura de la planta de producción se suele representar en un *layout* (Anaya, 2016).

El termino recursos humanos engloba al personal directo e indirecto de la planta de producción. El personal directo está a cargo de las operaciones o actividades de producción que transforman las entradas en salidas, y el personal indirecto es aquel que no se relaciona directamente con el volumen diario de producción (supervisores, controladores, jefes, administrativos).

**2.3.1.4. *Layout de fabricación.*** Es una representación gráfica de la distribución o ubicación física de las operaciones de un proceso de producción; el diseño del *layout* depende de la organización de las actividades de fabricación en un espacio determinado y de los materiales utilizados dentro de la planta. Los *layout* pueden ser de tipo:

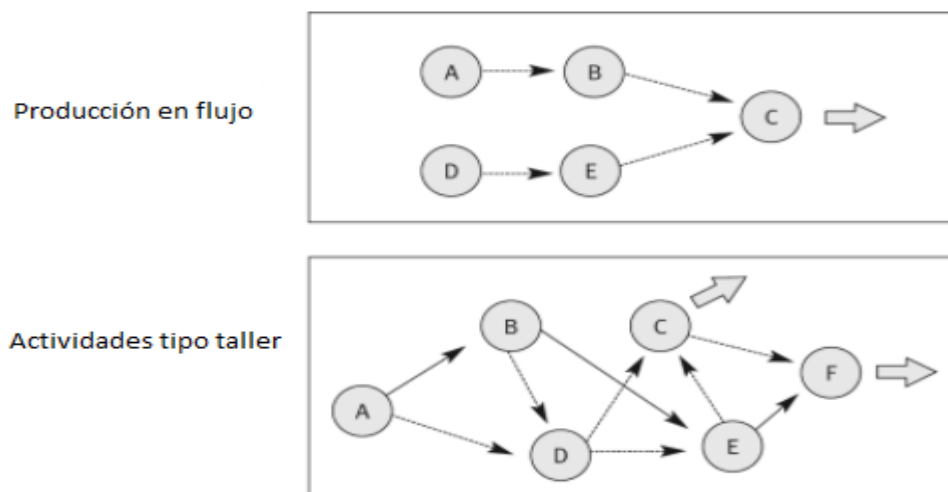


2.3.1.4.1. *Producción en flujo.* Las materias primas o materiales siguen consecutivamente las operaciones hasta llegar a la fase final de almacenamiento de producto terminado.

2.3.1.4.2. *Líneas de ensamblaje.* Las operaciones de producción siguen una secuencia lógica, pero a diferencia de las operaciones de producción en flujo, éstas no transforman los materiales, sino que los ensamblan, como sucede en las líneas de ensamblaje de autos.

2.3.1.4.3. *Actividades tipo taller.* Estas plantas de producción se caracterizan por tener varias operaciones especializadas, cuyos recursos se comportan con diferentes órdenes de trabajo (OT); las industrias con este tipo de organización son más complejas ya que sus rutas de trabajo varían en función de las OT y de la ocupación de las áreas de trabajo. Por ejemplo si el número de áreas de trabajo son tres (A-B-C), las posibles rutas que sigue, una orden de trabajo (OT), son: A-B-C; A-C-B y C-B-A (Anaya, 2016).

En la Figura 3, se comparan las rutas de trabajo que siguen la producción en flujo y las actividades tipo taller.



**Figura 3.** Rutas de trabajo producción en flujo actividades tipo taller  
**Fuente:** Anaya, 2016, p. 32

2.3.1.4.4. *Construcción in situ.* Se refiere a los proyectos de construcción de obras pública, edificios, casas, etc.

### **2.3.2. Planeación y control de la producción.**

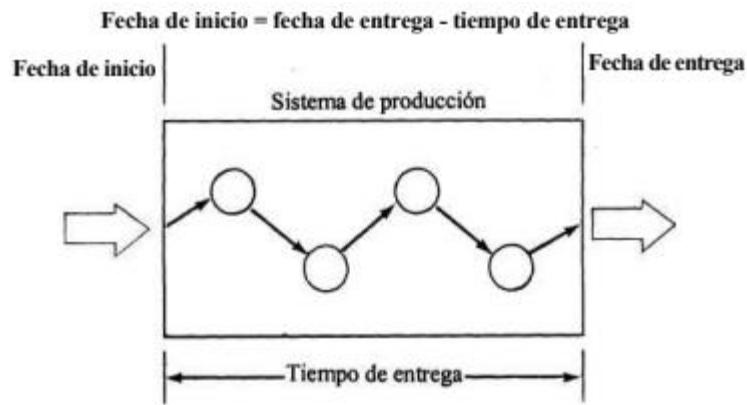
Consiste en la organización y planeación de los procesos de fabricación, mediante el desarrollo y ejecución de actividades relacionadas con: planeación de rutas, programación de la producción, generación de órdenes de producción, coordinación de la inspección, control de los materiales, herramientas y tiempos de operaciones (Olavarrieta, 1999).

Existen tres enfoques para llevar a cabo la planeación y control de la producción, estos son los sistemas de empujar (push), los sistemas de jalar (pull) y los sistemas de cuello de botella.

El precursor de los sistemas empujar fue una herramienta llamada planeación de requerimientos de materiales (MRP), desarrollada en 1974 por Joseph Orlicky de IBM. El precursor de los sistemas jalar fue el sistema kanban, introducido a finales de los 60 en Toyota por Taichi Ohno. El origen de los cuellos de botella se puede atribuir a Eli Goldbratt, un físico israelí, quien introdujo la tecnología optimizada (OPT) a mediados de los 70. (Sipper & Bulfin, 1998, p. 551)

La aplicación de los sistemas de planificación y control de la producción en las organizaciones depende de los productos que fabriquen, de la cantidad y del tiempo disponible para elaborarlos. A continuación, la definición de cada sistema.

**2.3.2.1. Sistema push o empujar.** Este sistema de producción generalmente elabora un programa de producción (MRP) para cada operación; donde el centro o unidad de trabajo anterior empuja con su producción a las siguientes operaciones. Las desviaciones en el MRP hacen que se generen problemas visibles como la acumulación de productos en proceso (Rajadell & Sánchez, 2010). El sistema de producción *push* elabora su programa de producción de acuerdo con la fecha de inicio, fecha de entrega y tiempo de entrega, tal como se observa en la Figura 4.

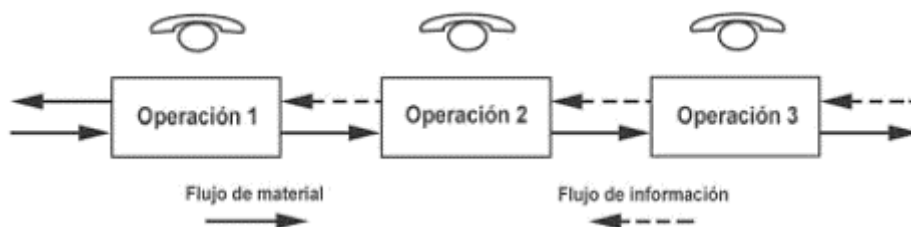


**Figura 4.** Sistema *push* o empujar  
**Fuente:** Sipper y Buffin, 1998, p. 554

El trabajo de control de la producción *push*, se concreta cuando no existen desviaciones, o cuando se aplican acciones correctivas al momento de que aparezcan desviaciones.

**2.3.2.2. Sistema *pull* o jalar.** Este sistema fue desarrollado por la empresa automotriz Toyota Motor Company para controlar el tiempo de entrega y el tiempo de trabajo en proceso; *Kanban* es el nombre japonés de la herramienta empleada para lograr este control (Rajadell & Sánchez, 2010).

El sistema de producción *pull* divide el trabajo en operaciones independientes o tareas individuales de manufactura para reducir la interdependencia entre las tareas anteriores y posteriores, se introduce un amortiguador o inventario para que las operaciones no paren la producción (Sipper & Bulfin, 1998). En la Figura 5 se muestra el flujo de los materiales y el flujo de la información.



**Figura 5.** Sistema *pull* o jalar  
**Fuente:** Rajadell y Sánchez, 2010, p. 554

Las empresas que producen de acuerdo con el pedido de sus clientes tienen un sistema de producción *pull* o justo a tiempo ya que logran reducir los desperdicios y el tiempo de flujo

para obtener dicho producto. Las fábricas que tienen un exceso de stock de producto sin salida están dejando de vender aquellos productos que sí solicitan los clientes.

**2.3.2.3.        *Sistemas de cuello de botella.*** Este sistema se implementa después de que la organización domine y tenga en funcionamiento el sistema de planificación y control de la producción ya que con la tecnología de producción optimizada (OPT) la empresa puede proponerse y ejecutar cambios en su capacidad para cubrir mayor demanda. Las restricciones o sucesos que limitan el desempeño de la producción, se denominan teoría de restricciones (TOC) (Sipper & Bulfin, 1998).

El concepto fundamental en que descansa la teoría de restricciones (en cuanto a su impacto sobre la planificación y control) es que toda planificación hacia la generación de un producto o servicio consiste, básicamente, en una serie de procesos vinculados. Cada proceso tiene una capacidad específica para generar una producción determinada por la operación, y en casi todos los casos existe un proceso que limita o restringe el rendimiento de la operación. (Chapman, 2006, p.236)

Una restricción es un factor que limita la producción, la rentabilidad y las ventas de una empresa si no se saben controlar.

### **2.3.3. Análisis de la Producción.**

El análisis de la producción sirve para comprender el funcionamiento del sistema de producción de una organización (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2005). También el análisis de la producción examina, conoce, estudia y comprende las actividades que hacen posible la producción de un bien; el flujograma de procesos es una herramienta básica que permite esquematizar y comunicar en un mismo lenguaje las actividades u operaciones que se llevan a cabo en una planta de producción. Igualmente, importante es el diseño de las instalaciones y distribución de las operaciones ya que influye directamente en el tiempo de producción, en la eficiencia y en la productividad, el *layout* es la representación gráfica de las operaciones por lo

tanto ayuda a identificar la ubicación las operaciones considerando el flujo de materiales y el tiempo empleado para la fabricación de productos terminados.

Habiendo esquematizado en un *layout* la distribución de la planta y en un flujograma las operaciones de producción, éstas se evalúan a través de métricas o indicadores con el fin de conocer a corto plazo cómo se comportan y qué tan bueno o malo es su desempeño; los indicadores más importantes son: tiempo de operación, tiempo de ciclo, tasa de rendimiento, velocidad, eficiencia, utilización y productividad, estos se enfocan en el manejo del recurso tiempo y en las unidades de producto terminado.

Las empresas que han logrado optimizar su producción sabiendo que los procesos son cadenas de flujo continuas que pueden mejorarse estandarizando el trabajo, midiendo la capacidad y la demanda se mantienen compitiendo en el mercado ya que consiguen fluir con la demanda y los requisitos de los clientes.

La medición de los indicadores de desempeño del proceso de producción se vuelve necesaria ya que permiten hacer un análisis del tiempo utilizado y de las libras obtenidas. En el Capítulo 4 se hace una propuesta de la metodología 5S para el mejoramiento de la productividad y de la producción; las empresas *lean manufacturing* o de producción esbelta como Toyota empezaron por implementar esta metodología para reducir sus desperdicios, mejorar la calidad y aumentar la flexibilidad de sus operaciones o actividades de producción.

#### **2.4. Proceso**

Es el nombre que se asigna a una actividad o conjunto de actividades que tienen como objetivo transformar un insumo o varios insumos, en un producto o más productos para los clientes. Zaratiegui en su artículo La gestión por procesos: su papel e importancia en la empresa, señala que:

Los procesos (...), se pueden definir como secuencias ordenadas y lógicas de actividades de transformación, que parten de unas entradas (informaciones en un sentido

amplio –pedidos, especificaciones-, más medios materiales-máquinas, equipos, materias primas, consumibles, etcétera)-, para alcanzar unos resultados programados, que se entregan a quienes los han solicitado, los clientes de cada proceso. (p.2)

Los procesos de una empresa deben diseñarse y estructurarse pensando en los clientes ya que facilitan la administración de operaciones, el desarrollo de políticas, la formulación de estrategias operativas y la revisión de los métodos de trabajo.

#### 2.4.1. Estructura de un proceso.

Los elementos básicos de un proceso son: las entradas, la unidad de flujo, los recursos, la red de actividades, la estructura de la información y las salidas. En la Figura 6 se puede observar la estructura básica de un proceso.

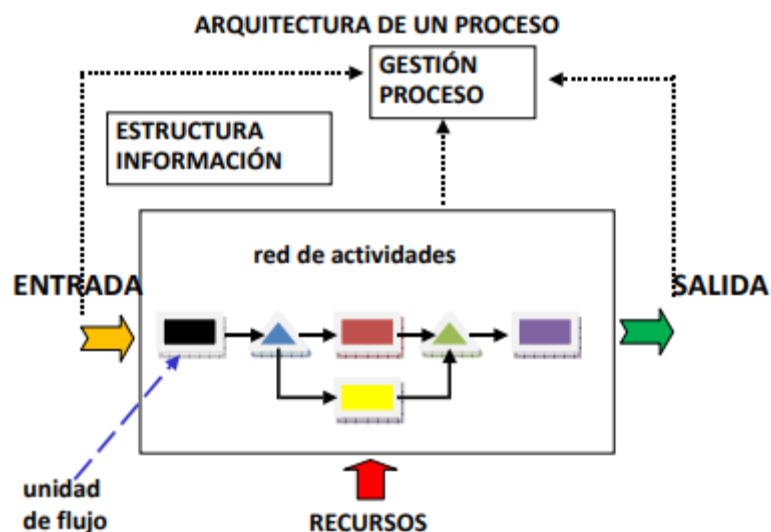


Figura 6. Estructura de un proceso

Fuente: Arias, 2010, p. 16

2.4.1.1. **Entradas o inputs.** Son los recursos, insumos y materiales que serán transformados por las actividades del proceso.

2.4.1.2. **Unidad de flujo.** Es lo que va a ser transformado por las actividades.

2.4.1.3. **Recursos.** Son aquellos bienes o servicios que se emplean para que actúen sobre las entradas para transformarlas en otros productos; los recursos pueden ser: económicos, humanos o tecnológicos.

**2.4.1.4. Red de actividades.** Son la secuencia de actividades que se llevan a cabo para transformar las entradas. Arias (2010) señala que “esta secuencia se representa mediante diagramas de flujo, en donde se debe diferenciar las diversas actividades y los puntos en los que la unidad de flujo debe esperar hasta que pueda ser transformada por las distintas actividades” (16).

**2.4.1.5. Estructura de la información.** Es la información que se necesita para gestionar el proceso.

**2.4.1.6. Salidas u outputs.** Es el resultado final de la aplicación de las actividades de producción.

## **2.4.2. Identificación de procesos de producción.**

Las actividades productivas de una organización se plasman o identifican en procesos, la metodología comúnmente aceptada, es la propuesta por Alford (como se citó en Cuatrecasas, 2012) que:

Consiste en la subdivisión o la descomposición de un proceso de fabricación, o de un procedimiento administrativo, en sus operaciones, componentes y en sus movimientos concomitantes, de modo que cada operación y cada manipulación de material puedan estudiarse aisladamente y averiguar su necesidad y su eficiencia en el proceso. (p.52)

Los procesos de producción pueden identificarse, diseñarse y elegirse libremente o de forma condicionada; los condicionantes de carácter interno vienen impuestos por los equipamientos ya instalados para otras líneas de producción de otros productos afines o no, y a los asociados con las limitaciones financieras, tecnológicas, etc... Por otro lado, los condicionantes externos llevan a elegir el proceso de producción que cumpla con los objetivos básicos de cantidad, calidad, tiempo, costos y beneficios (Cuatrecasas, 2012).

La identificación de los procesos de producción de una empresa depende del producto o productos que elabore y de las actividades que lleva a cabo para producirlos; los conceptos

antes mencionados dan una pauta de los elementos que se deben considerar antes de identificar y diseñar el proceso de producción de una organización.

### **2.4.3. Representación y análisis del proceso de producción.**

Las organizaciones que buscan estudiar y comprender el proceso de producción, deberán representarlo de tal manera que puedan observar cada una de sus actividades; existen dos formas: una descriptiva y otra gráfica (Cuatrecasas, 2017).

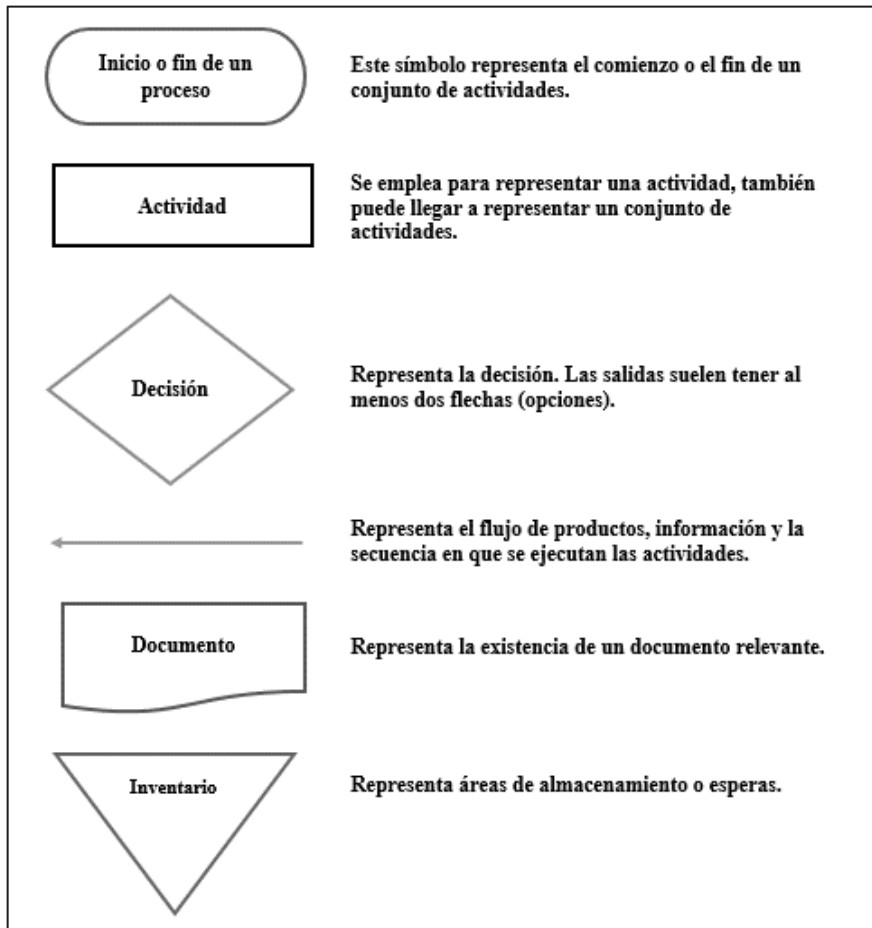
La producción se analiza representando gráficamente cada una de sus actividades u operaciones en un flujograma de procesos.

**2.4.3.1. Representación gráfica.** La circulación de los materiales durante la producción determina las cantidades manipuladas en cada actividad, el tiempo de cada operación y el tiempo total de producción. La representación de las operaciones o actividades del proceso de producción se hace con diagramas, que siguen la secuencia lógica del proceso de manufactura.

**2.4.3.1.1. Diagrama de Proceso.** Las actividades en los procesos generalmente están relacionadas entre ellas, una buena herramienta para empezar a analizarlas son los diagramas que muestran gráficamente sus elementos básicos, por lo general tareas, flujos e inventarios. La simbología que se utiliza para representar un diagrama de proceso depende de cada empresa, existen normas que pueden ser utilizadas como referencia, entre estas están la norma ISO 1068:2001 y la UNE 1096-3:1991 (Instituto Andaluz de Tecnología, 2012).

En la Figura 7 se observan los símbolos habituales para la elaboración de un diagrama de proceso.





**Figura 7.** Simbología del diagrama de proceso, información tomada del (Instituto Andaluz de Tecnología, 2012) – Elaboración propia.

Los diagramas de procesos facilitan la interpretación de las actividades u operaciones en su conjunto estableciendo la secuencia de las actividades, las entradas, las salidas y los límites necesarios para que el proceso se cumpla de acuerdo con las necesidades de la organización. Los siguientes son los pasos que se siguen para elaborar un diagrama de proceso:

- Definir el objetivo del diagrama.

Establecer el objetivo del diagrama es muy importante puesto que permite identificar el para qué va a ser representado un proceso. El objetivo permitirá determinar la cantidad de detalles que debe presentar; de acuerdo con Gutiérrez y de la Vara Salazar (2013) las razones más comunes para elaborar un diagrama son: “documentar un proceso, tener una idea general, resolver problemas de productividad o calidad, etc.” (p.158). En conclusión, entre más específico y claro sea el objetivo el nivel de detalle de este será mayor o menor.

- Delimitar el proceso a estudiar.

Los procesos forman parte de un sistema, según Gutiérrez y de la Vara Salazar (2013) es importante “delimitar las etapas, pasos o variantes que son fundamentales que se incluyan en el diagrama. Por ello será necesario expresar por escrito cuál es el proceso, dónde inicia, dónde termina y las grandes variantes que se incluirán en el diagrama” (p.158). Habiendo delimitado el proceso la representación gráfica será más precisa y permitirá cumplir el objetivo por el cuál fue realizado.

- Hacer un esquema general del proceso.

Se identifican las etapas más importantes del proceso a estudiar y la secuencia que tienen al momento de ejecutarse, aquí se puede revisar información documental y/o levantar información a través de la observación de este (Gutiérrez & De la Vara Salazar, 2013).

- Profundizar en el nivel de detalle requerido.

Significa incluir todo aquello que es importante en cada actividad para cumplir el objetivo del diagrama del proceso.

- Resaltar los puntos de decisión y tipo de actividad.

En el libro control estadístico de la calidad y seis sigmas de Gutierrez y de la Vara Salazar (2013), se cita que las acciones y actividades para mejorar un proceso se pueden clasificar “(...) en seis categorías: operaciones, transportes, inspecciones, esperas, almacenamientos y actividades de retrabajo y reproceso” (p.159). Los puntos de decisión y el tipo de actividad dependen de la organización y de lo que se necesite representar en el diagrama de proceso.

- Revisar el diagrama.

Se comprobará que el diagrama esté estructurado de acuerdo con el objetivo para el cuál fue desarrollado, de no ser así se corregirá hasta cumplir con el objetivo. (Gutiérrez & De la Vara Salazar, 2013)

- Usar el diagrama para el objetivo planeado.

El diagrama es aprobado si cumple con el objetivo buscado; si el diagrama no es suficiente se puede buscar otra metodología para representar el proceso (Gutiérrez & De la Vara Salazar, 2013).

## **2.5. Medición del desempeño del proceso de producción**

La medición de un proceso permite comunicar en un mismo lenguaje, el estado actual y desempeño de un proceso; todo aquello que se mide y se analiza encauza el pensamiento del trabajador e instituye prioridades de tal manera que se puedan alcanzar las metas y/o mejoras de las operaciones (Gutiérrez & De la Vara Salazar, 2013).

### **2.5.1. Indicadores de producción.**

Los indicadores de producción son herramientas claves que permiten medir el funcionamiento y el comportamiento de las operaciones de acuerdo con las necesidades de la organización. Estos indicadores se miden a corto plazo para que los administradores puedan tomar decisiones acertadas en tiempo real y lograr los objetivos planteados por la organización (Socconini, 2019).

Los siguientes son algunos de los indicadores considerados relevantes al momento de analizar el desempeño de la producción: el tiempo de operación, el tiempo de rendimiento, la velocidad, el tiempo de ciclo, la tasa de rendimiento, la eficiencia, la productividad y la utilización.

**2.5.1.1. Tiempo de operación.** Es la suma del tiempo necesario para preparar las máquinas que van a generar un artículo en particular y del tiempo de corrida que es el tiempo requerido para fabricar un lote de partes, éste se calcula multiplicando el tiempo empleado para elaborar cada unidad por el volumen del lote (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2005).

*Tiempo de Operación = Tiempo de preparación de máquinas + Tiempo de corrida*

**2.5.1.2. Tiempo de ciclo.** Es el tiempo ocurrido entre el inicio y el fin de un trabajo de producción también se le conoce como tiempo de rendimiento. Este indicador

considera el tiempo real necesario para fabricar una unidad de producto apto (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2005).

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Unidades aptas}}$$

**2.5.1.3. Tasa de rendimiento.** Es la cantidad esperada de productos al final del proceso en un período de tiempo determinado. Se debe considerar que el tiempo de ciclo puede variar con cierta frecuencia, por ello se debe agregar inventario de reserva para que las actividades sigan operando independientemente hasta cumplir con las unidades demandadas (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2005).

$$\text{Tasa de rendimiento} = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

**2.5.1.4. Velocidad.** Es la razón entre el tiempo de rendimiento total y el tiempo de valor agregado; se considera tiempo de valor agregado a aquel tiempo de trabajo útil empleado en la fabricación de una unidad; mientras que el tiempo de rendimiento total es el tiempo que realmente toma producir una unidad (tiempo de ciclo) a lo largo de las estaciones de trabajo de una línea de producción (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2005).

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{Tiempo total de rendimiento}}{\text{Tiempo total de valor agregado}}$$

**2.5.1.5. Eficiencia.** En las organizaciones, la producción eficiente depende de la programación y la ejecución de las actividades de los sistemas productivos que incluye la administración de operaciones, los inventarios, la mano de obra, la tecnología de la información, el nivel de automatización, entre otras. Chase, Jacobs y Aquilano (2005) precisan, que:

Es la razón de la producción real de un proceso en relación con algún estándar. Por ejemplo, considere una máquina diseñada para empaquetar cereal a una tasa de 30 cajas por minuto. Si durante un turno los operadores producen realmente a una tasa de 36 cajas por minuto, entonces la eficiencia de la máquina es de 120 por ciento (36/30) (p. 124).

La eficiencia también puede medir la pérdida o ganancia en un proceso; por ejemplo: si en un proceso deben ingresar 1000 unidades de energía y éste solo permite ingresar 800 unidades, el proceso tiene una eficiencia del 80% (Muñoz, 2009).

$$Eficiencia = \frac{Producción\ real}{Producción\ estándar}$$

**2.5.1.6. Utilización.** En los procesos es una de las medidas más comunes, los autores Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008), la definen como “el grado hasta el cual se usa (...) el equipo, el espacio o la mano de obra y se mide como la razón de la tasa promedio de producción a la capacidad máxima expresada como un porcentaje” (p.256). La tasa promedio y la capacidad máxima deben expresarse en las mismas unidades ya sea número de clientes, unidades producidas, dinero o tiempo.

$$Utilización = \frac{Tasa\ promedio\ de\ producción}{Capacidad\ máxima} \times 100\%$$

Este indicador permite determinar si es necesario aumentar la capacidad actual o disminuirla en el caso de que ésta sea innecesaria.

**2.5.1.7. Productividad.** Es la medición básica que refleja el desempeño de las organizaciones, los procesos, las industrias y la economía. Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008) en su libro administración de operaciones y cadena de valor establecen que la “productividad es el valor de los productos (bienes y servicios), dividido entre los valores de los recursos (salarios, costo de equipo y similares) que se han usado como insumo” (p.13).

$$Productividad = \frac{Productos}{Insumo}$$

El numerador productos, puede ser medido de acuerdo con el número de unidades fabricadas o clientes atendidos; mientras que el denominador insumo puede evaluarse según su costo o el número de horas trabajadas. Por ejemplo, el administrador de una empresa vendedora de alfombras puede medir la productividad de los operarios en número de metros cuadrados de alfombra instalada por hora (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008).

La medición de los indicadores de desempeño del proceso de producción como la productividad permiten hacer un análisis del tiempo utilizado y de las libras obtenidas. En el Capítulo 4 se hace una propuesta de la metodología 5S para el mejoramiento de la productividad y de la producción; las empresas *lean manufacturing* o de producción esbelta como Toyota empezaron por implementar esta metodología para reducir sus desperdicios, mejorar la calidad y aumentar la flexibilidad de sus operaciones o actividades de producción.

## **2.6. Manufactura esbelta para el mejoramiento continuo**

La manufactura esbelta o *lean manufacturing* se originó en la empresa automotriz Toyota en medio de una crisis económica entre 1940 y 1950, el gerente Taichi Ohno y el ingeniero Shigeo Shingo estaban decididos en crear grandes avances con pocos recursos. Para ello el ingeniero industrial Shingeo Shingo estudió al detalle publicaciones de grandes autores occidentales de la época; principalmente las publicaciones de Frederik Taylor sobre la administración científica del trabajo y las de Frank Gilbreth sobre tiempos y movimientos (Socconini, 2019).

Entendió perfectamente que los procesos son cadenas de flujo que pueden optimizarse cuidando algunos detalles como la estandarización del trabajo y las mediciones de capacidad y de demanda, además de hacer flujos continuos y sin interrupciones, de manera que hagan fluir la producción solo cuando el cliente lo requiere y a la velocidad que dicta la demanda. (Socconini, 2019, p.19)

Los estudios realizados por Shingo entre 1950 y 1970 lo llevaron a crear grandes cambios en las organizaciones manufactureras, como: el desarrollo de estímulos para que el personal sea parte del cambio y de la mejora continua, además de ser capaz de disminuir los tiempos de producción sustancialmente. Shingo fundó su propia empresa consultora, publicó 14 libros y viajó por todo el mundo enseñando sus técnicas (Pardo, 2017).

### **2.6.1. Definición.**

La manufactura esbelta o *lean manufacturing* es un proceso continuo que elimina desperdicios, excesos y/o actividades que no agregan valor, pero sí costos y trabajo. Para eliminarlos las organizaciones capacitan y organizan a todos sus trabajadores con esta metodología para que ellos sean los responsables de encontrar las oportunidades de mejora y eliminar los desperdicios (Cuatrecasas Arbós, 2011).

Las empresas que buscan trabajar bajo los lineamientos de la manufactura esbelta deben poseer una planeación estratégica, conocimiento detallado de sus procesos y herramientas básicas como la mejora continua de sus procesos y la metodología 5S para lograr optimizar la productividad del lugar de trabajo (Socconini, 2019).

### **2.6.2. Metodología 5 S.**

La metodología 5S fue desarrollada por el japonés Hiroyuki Hirano como una herramienta básica para la implementación de mejoras en los procesos que crean valor a una empresa, mediante hábitos de orden y limpieza que eliminen las actividades y el consumo de recursos innecesarios a fin de mejorar la productividad de las operaciones. Pardo (2017) afirma:

La organización, el orden y la limpieza son una necesidad en cualquier entidad, incluso existen disposiciones legales relacionadas con la prevención de riesgos laborales que las exigen. Sin organización se incrementan los desplazamientos, es más fácil equivocarse, no se sabe exactamente lo que se tiene, sin orden se tarda más en encontrar las cosas, se requiere más espacio, si nos falta algo es más difícil darse cuenta, sin limpieza la imagen se deteriora, las posibilidades de contaminación se multiplican, el respeto se pierde (p.192).

Los programas 5S se fundamentan en cinco actividades básicas que en la fonética japonesa son: *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* y *shitsuke* (Cuatrecasas Arbós, 2011).

**2.6.2.1. Seiri.** Traducido al español significa seleccionar. Para los japoneses los sitios de trabajo deben poseer únicamente los elementos necesarios con el fin de realizar las operaciones y eliminar aquello que no es útil y entorpece el trabajo (Cuatrecasas Arbós, 2011).

**2.6.2.2. Seiton.** Significa organizar; una vez que se hayan organizado los elementos útiles y necesarios del lugar de trabajo, se deben ordenar de tal manera que puedan ser ubicados fácilmente en la zona donde son necesarios (Cuatrecasas Arbós, 2011).

**2.6.2.3. Seiso.** Significa limpiar en español; en un programa 5S los sitios de trabajo deben tener todos sus elementos útiles limpios y en perfecto funcionamiento, generalmente forman parte de las tareas del trabajador productivo y de la buena gestión del mantenimiento (Cuatrecasas Arbós, 2011).

**2.6.2.4. Seiketsu.** Traducida al español significa estandarizar; para lograr los objetivos de las primeras tres S, la organización debe proporcionar el método apropiado para que éstas puedan ser implementadas con muchísima facilidad, cuando ya se haya demostrado que son lo suficientemente operativas se estandarizarán para garantizar su correcta gestión (Cuatrecasas Arbós, 2011).

**2.6.2.5. Shitsuke.** Significa disciplina; para que las tres S iniciales se desenvuelvan de acuerdo con los procedimientos estandarizados y se reproduzcan siempre que sea necesario no solo cuando exista tiempo y motivación (Cuatrecasas Arbós, 2011).

Las organizaciones que no logran implementar la metodología 5S en su día a día de trabajo, están destinadas a fracasar en cualquier otra herramienta o sistema de mejora de sus procesos ya que no depende de tecnología y conocimientos especiales, solo del autocontrol y disciplina de los miembros de la organización para generar cambios positivos en los procesos (Socconini, 2019).

En el Capítulo 4 se propone mejorar la producción, siguiendo la metodología de la metodología 5S de manufactura esbelta o *lean manufacturing* para disminuir los desperdicios, mejorar la calidad y aumentar la flexibilidad de las operaciones.



### **3. METODOLOGÍA**

En este trabajo de investigación se analizó la producción de la Hilandería Intercomunal Salinas (HIS), identificando y documentando en un *layout* y en un flujograma de procesos las operaciones de producción de la hilandería HIS para posteriormente evaluar los indicadores de producción: tiempo de operación, tiempo de ciclo, tasa de rendimiento, velocidad, eficiencia, utilización y productividad mediante el análisis de la información recopilada sobre las libras de hilo producidas, las libras de hilo entregadas y el tiempo de operación para la obtención de un lote de hilo de 13 quintales; finalmente se hizo una propuesta de la metodología 5S con actividades para disminuir los desperdicios, mejorar la calidad y renovar el lugar de trabajo.

#### **3.1. Enfoque**

El método de investigación cuantitativo “(...) se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos sociales, lo cual supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva “(Bernal, 2010, p.60).

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo sobre el análisis de los datos de la cantidad de libras de hilo producidas y el tiempo de producción de acuerdo con el documento Nivel de Servicio 2019 elaborado por el jefe de producción de la HIS. El análisis se hizo comparando la cantidad de libras esperadas al final de un día de trabajo versus la cantidad real de hilo producido en el intervalo de tiempo diciembre 2018 a septiembre 2019, estos datos primarios se recopilaron mediante visitas a la planta de producción y otros figuran en el documento Nivel de Servicio 2019.

#### **3.2. Tipo de investigación**

El presente trabajo de investigación tiene un alcance descriptivo ya que se recolectaron datos e información relacionada con las operaciones de producción, la cantidad de libras de hilo producidas y la cantidad de tiempo empleado para generarlas. La investigación descriptiva

permite especificar y medir las características y las propiedades de uno o más atributos importantes de una situación, un fenómeno, una comunidad o un suceso (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Por otro lado, el diseño de la investigación fue no experimental – transeccional ya que no se manipularon premeditadamente variables, al contrario, se observó el fenómeno o proceso de producción, tal como se desenvuelve en su contexto natural para posteriormente analizarlo. Gómez (2006) puntualiza que:

En la investigación no experimental no es posible asignar aleatoriamente a los participantes o tratamientos. De hecho, no hay condiciones o estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. En un experimento se “construye” una realidad, se desarrolla en un ambiente artificial. En cambio, en un estudio no experimental no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador (p.92-93).

Al ser una investigación descriptiva – no experimental la formulación de una hipótesis no es necesaria ya que “es suficiente plantear algunas preguntas de investigación que, (...) surgen del planteamiento del problema, de los objetivos y, por supuesto del marco teórico que soporta el estudio” (Bernal, 2010, p. 136).

### **3.3. Técnica de recolección de información**

La técnica de recolección de datos primarios y secundarios se logró siguiendo un plan que responda a las preguntas: ¿cuáles son las fuentes?, ¿dónde se localizan?, ¿qué métodos serán usados para recolectar datos? y ¿cómo se presentaran para analizarlos? (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Los datos primarios se obtuvieron de las entrevistas realizadas al personal administrativo (Víctor Guamán, Marcelino Ramos, Alejandro Ruíz, Yolanda Calderón) y de las observaciones registradas durante las visitas a la planta de producción de hilo de la HIS; Bernal (2010)

conceptúa a las fuentes primarias como “todas aquellas de las cuales se obtiene información directa, es decir, de donde se origina la información. (...) Estas fuentes son las personas, las organizaciones, los acontecimientos, el ambiente natural, etcétera” (p.191).

Los datos secundarios se obtuvieron de la revisión documental de libros (La Puerta Abierta del padre Antonio Polo), tesis, documentos digitales del sitio web del Salinerito y del documento Nivel de Servicio 2019 elaborado por el ingeniero Alejandro Ruíz jefe de producción de la HIS; éstos contienen datos de la organización comunitaria, de las actividades económicas de los Salineros de Guaranda, de los procesos productivos, de la cantidad de libras de hilo producidas y de la cantidad de recurso tiempo empleado en la producción de hilo. Las fuentes secundarias procuran información sobre el tema y se presentan en libros, revistas, documentos, registros, entre otros medios de información; mientras más implacable y riguroso sea el proceso de investigación, más confiable es el conocimiento señalado (Bernal, 2010).

### **3.4. Muestra**

La unidad de análisis de la investigación es la cantidad de libras de hilo producidas, la cantidad de libras de hilo entregadas y el tiempo de operación para la obtención de un lote de hilo de 13 quintales. De la población de diciembre 2018 a septiembre 2019 del documento Nivel de Servicio 2019 de la HIS, se toma como muestra los datos de la producción registrada en este período de diez meses por ser un número representativo de datos. De acuerdo con Bernal (2010) la muestra “es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables objeto de estudio” (p.161).

### **3.5. Análisis de la información**

Con relación al procesamiento de los datos, se efectuó un análisis de aquellos registrados en el documento Nivel de Servicio 2019 de la Hilandería Intercomunal Salinas (HIS), en este

análisis se determinó que sí existe una variabilidad en la eficiencia y la cantidad de hilo producido al mes.

La información de las operaciones de producción y su distribución fueron esquematizadas en un *layout* y en un flujograma de procesos; los indicadores tiempo de operación, tiempo de ciclo, tasa de rendimiento, velocidad, eficiencia, utilización y productividad se consiguieron aplicando fórmulas matemáticas para su medición. Los datos de los tiempos de operación, velocidad y eficiencia fueron registrados en tablas para mejorar su comprensión.

Finalmente se propone la metodología 5S y las actividades a realizar en la hilandería HIS para logra mejorar los indicadores de producción mediante la eliminación de los desperdicios y la renovación del sitio de trabajo; se propone esta metodología ya que es el principio básico para la mejora continua y la producción esbelta o *lean manufacturing*.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Historia de la Hilandería Intercomunal Salinas

La Hilandería Intercomunal Salinas (HIS) fue fundada en 1987 para cubrir la demanda de hilo de la Asociación de Mujeres Artesanas de Salinas (TEXSAL) mediante la utilización de la lana de las ovejas y las alpacas de la comunidad. La Fundación de Organizaciones Campesinas de Salinas (FUNORSAL) fue creada en 1988 “(...) como un nexo entre la Cooperativa de Ahorro y Crédito y las diferentes comunidades de la parroquia para impulsar el desarrollo comunitario, mediante (...) la formación de pre-cooperativas o cooperativas de ahorro y crédito y/o cooperativas de producción” (Naranjo, 2012, p.113).

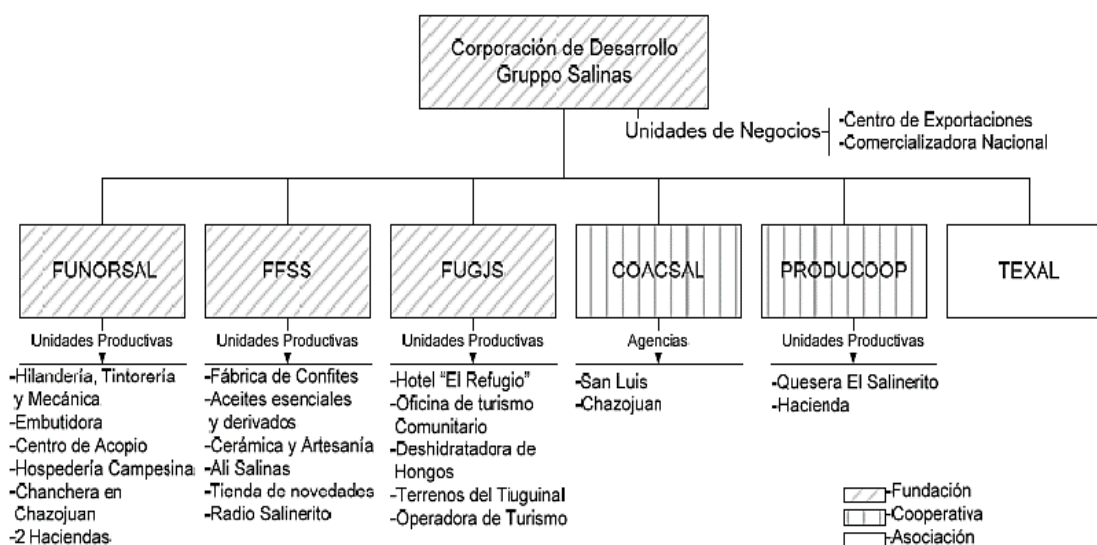


**Figura 8.** Fotografía del hilado manual de la lana

**Fuente:** Salinerito 2020

La FUNORSAL se autofinancia con la hilandería, la embutidora, los centros de acopio, la hospedería campesina, la chanchera en Chazojuan y dos haciendas; la FUNORSAL lleva a cabo actividades administrativas, financieras y de progreso comunitario, como: la construcción de vías, la capacitación de los comuneros y la gestión de créditos para modernizar y crear nuevas unidades productivas (Naranjo Borja, 2012).

En la siguiente figura se representan las organizaciones comunitarias de Salinas de Guaranda.



**Figura 9.** Organizaciones del proceso comunitario de Salinas

**Fuente:** Naranjo, 2012, p.119

La hilandería empezó sus actividades de producción con tres máquinas usadas batidora, lavadora y carda pequeña de dos cuerpos, con la puesta en marcha se dieron cuenta de que necesitaban otras máquinas para mejorar la calidad y el tiempo de producción de la lana ya que en el proceso de secado se demoraban un día y medio. A finales del mismo año de su fundación, compraron tanques de lavado, madejadora, hila, centrifugadora y tinturadora; éstas se terminaron de ensamblar en dos años.

En 1990 se organizó la fiesta de la lana con el fin de incrementar el número de clientes y ventas; la feria fue un éxito, se vendió una gran cantidad del hilo; con las utilidades generadas y tres años más de trabajo, la HIS compró una secadora, una lavadora pequeña y una tinturadora. A partir de la compra de la maquinaria, la hilandería llegó a producir 2 quintales o 200 lb de lana/día, además de recibir varias capacitaciones para mejorar las operaciones de producción y el producto terminado. El canadiense Jean Fortine fue uno de los capacitadores, él observó la necesidad de seguir un proceso de producción en línea porque perdían mucho tiempo al tener la maquinaria en la ubicación incorrecta ya que no se seguía la secuencia del proceso para la obtención del hilo de lana de oveja o alpaca.

En 1994 se construyó el segundo piso de la HIS para ampliar el área de manufactura y ubicar la maquinaria siguiendo la lógica de la producción en línea; dos años después, en 1996, se reemplazó la maquinaria vetusta (carda pequeña de dos cuerpos y lavadora pequeña) por una carda de dos cuerpos y una lavadora grande en mejores condiciones, estos cambios hicieron que la producción aumente a 5 quintales o 500 lb de lana/día.

Los siguientes cambios fueron realizados en el año 2000 construyeron el tercer piso para la recepción, clasificación y almacenamiento de la lana de oveja y alpaca de los comuneros y los centros de acopio de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Además, se reemplazó la madejadora, la hila y la carda de dos cuerpos por máquinas de segunda mano, éstas fueron: madejadora, hiladora, ovilladora, carda de cuatro cuerpos y una balanza electrónica; con estos cambios la producción aumento a 6 quintales o 600 libras de lana/día.

La HIS en el presente no ha cambiado su infraestructura y produce 13 quintales o 1300 libras de lana en dos turnos de trabajo; las actividades de producción se desenvuelven con la ayuda de once máquinas: trituradora de lana sucia, lavadora, tanques de lavado, centrifugadora, secadora, tinturadora de lana limpia, carda de cuatro cuerpos, madejadora, ovilladora e hiladora.

La hilandería, pensando mejorar la producción y la calidad de la lana, compró en el 2018 las siguientes máquinas de segunda mano: hiladora, vaporizadora, rebanadora y mezcladora de encimaje, éstas aún están pendientes de armar ya que existen piezas faltantes. En la Tabla2, se puede observar el incremento de la producción con los cambios de maquinaria que se efectuaron por año.

**Tabla 2.** Producción de la HIS con cambios anuales de maquinaria

Producción de Hilo		
Año	Quintales por día [qq/d]	Libras por día [lb/d]
1993	2	200
1996	5	500
2000	6	600
2019	13	1300

Elaboración propia

Los esfuerzos de la hilandería HIS por adquirir y mejorar su maquinaria e infraestructura durante estos 33 años, le ha permitido ofrecer al mercado nacional lanas de oveja y alpaca natural y tinturada en diferentes presentaciones, en la Tabla 3 se enumeran los productos que comercializan con sus respectivos precios.

**Tabla 3.** Productos de la hilandería HIS

Producto	Presentación	Precio de Venta [\$]
<b>Hilo de lana de oveja</b>	Ovillo 200g	\$ 4.00
	Madeja de lana de 10 lb	\$ 4.00
	Bulto de 60 lb de lana natural	\$ 195.00
	Bulto de 60 lb de lana tinturada	\$ 240.00
<b>Hilo de lana de alpaca</b>	Ovillo 100g	\$ 3.50
	Madeja de lana de 10 lb	\$ 13.00
	Bulto de 60 lb de lana natural	\$ 735.00
	Bulto de 60 lb de lana tinturada	\$ 780.00

Elaboración propia

Es importante mencionar que el camión de la hilandería realiza las entregas a los clientes de otras ciudades y provincias cuándo el pedido solicitado por el cliente es de entre 30 qq a 40 qq de hilo o cuándo debe abastecerse.

#### **4.2. Proceso Productivo de la Hilandería Intercomunal Salinas**

De acuerdo con las entrevistas y visitas de campo realizadas junto a los responsables de producción (Víctor Guamán, Alejandro Ruíz) y comercialización (Marcelino Ramos) de la HIS, las operaciones de producción son las siguientes:

**4.2.1. Recepción de materia prima.** La Hilandería Intercomunal Salinas (HIS) para abastecerse de lana, creó seis centros de acopio, tres en Cotopaxi, dos en Tungurahua y uno en



Chimborazo, el camión que es de propiedad de la hilandería recoge la lana cuándo éstos alcanzan la cantidad de 30 y 40 quintales ya que la movilización por menos cantidad es muy costosa.



**Figura 10.** Lana trasquilada– Elaboración propia

Otros proveedores de lana de oveja son los comuneros y pequeños comerciantes de los alrededores de la parroquia y de la provincia de Bolívar; éstos pueden entregar la lana en menor cantidad los martes de feria en Salinas; en promedio entregan 10lb de lana por semana. La hilandería paga \$0.35 por la libra de lana de oveja clasificada por la persona encargada de recibir la lana; esta lana debe ser de lo más limpia ya que el lavado tarda 8 horas. La lana que ingrese al proceso de producción debe proceder de borregos vivos y tener un porcentaje bajo de tierra, piedras, palos, espinos y residuos de sogas.

El peso aproximado de lana de borrego que reciben al mes es de 252 quintales; 22 quintales de los comuneros, 50 quintales de los comerciantes de Bolívar y 180 quintales de los centros de acopio.

Lo mismo sucede con la lana de alpaca, aunque esta es más escasa y solo se recibe de los comuneros de Salinas y de un estadounidense que reside en Imbabura, la hilandería paga a los comuneros por libra de lana de alpaca \$1,50 y \$2,50 por la libra de lana del proveedor extranjero. Se paga más al último porque les vende mayor cantidad de lana y porque tienen un

contrato desde 1995 donde se fijó el precio de \$2,50 la libra y la entrega mínima al mes de 700 libras de lana de alpaca de calidad.

La hilandería recibe al año aproximadamente 100 quintales de lana de alpaca que equivalen al 3,2% de la producción total de lana que se procesa anualmente.

En la siguiente tabla se resume los ingresos y el precio por concepto de lana de oveja y lana de alpaca.

**Tabla 4.** Cantidades y precio de compra de lana de oveja y alpaca

<b>Materia Prima</b>	<b>Proveedor</b>	<b>Cantidad recibida al mes [qq/m]</b>	<b>Cantidad recibida al año [qq/a]</b>	<b>Precio de materia prima por libra aprobada [\$/lb]</b>
<b>Lana de Oveja</b>	Comuneros	22 qq	264 qq	\$0.35
	Comerciantes de Bolívar	50 qq	600 qq	\$0.35
	Centros de acopio	180 qq	2160 qq	\$0.35
<b>Lana de Alpaca</b>	Comuneros	2.5 qq	30 qq	\$1,50
	Extranjero	7 qq	70 qq	\$2,50

Elaboración propia. Resultados obtenidos de las entrevistas y documentos observados de la HIS.

**4.2.2. Troceado.** Es la segunda operación del proceso de producción, cuyo principal objetivo es trocear, ablandar y separar la lana, mediante el uso de una máquina denominada Batidora de Lana Sucia; por cada turno de trabajo se trocean 13 quintales de lana que equivalen a una parada o lote de producción.

El troceado se realiza con la ayuda de un trabajador, quien es el responsable de prender e ingresar la lana en la máquina batidora, además de transportar y trabajar con la lana en la lavadora; el tiempo promedio del troceado es 2 horas. En la Figura 11 se observa la máquina Batidora de Lana Sucia empleada para trocear la lana antes del lavado.



**Figura 11.** Batidora de lana sucia– Elaboración propia

**4.2.3. Lavado.** La lana troceada se transporta manualmente a la máquina lavadora, donde se realizan dos lavados con detergente, el primero se hace con agua fría y el segundo con agua caliente (60 C). El proceso de lavado con cambios de temperatura en el agua permite remover la grasa y la suciedad presente en la lana de oveja y la lana de alpaca.

Para terminar el proceso, la lana se transporta manualmente en un carrito a una máquina de tipo tambor de fabricación nacional para ser enjuagada. El tiempo total del lavado es de 6 horas para un lote de 13 quintales; al final del proceso se obtienen 6.5 qq de lana limpia, lo que equivale a una merma del 50%. La mayor pérdida de peso se da durante el lavado ya se elimina la suciedad contenida en la lana (tierra, piedrillas, lodo seco, grasa, espinos vegetales, trozos de palos y restos de sogas).



**Figura 12.** Lavadora de agua fría y agua caliente – Elaboración propia



**Figura 13.** Máquina de enjuague tipo tambor – Elaboración propia

**4.2.4. Centrifugado.** Consiste en retirar el agua de las fibras de lana lavada mediante la fuerza centrípeta que ejecuta la velocidad de centrifugado; la lana lavada y enjuagada es transportada en un coche hacia la máquina centrifugadora por otro operario que también está a cargo de la secadora.

La centrifugadora tiene una capacidad de 160 lb y un tiempo de duración de 5 minutos. Los 6.5 qq de lana lavada se centrifugan dividiéndolos en 5 partes de 130 lb el tiempo de operación es de 25 minutos o 0.42 horas.



*Figura 14.* Centrifugadora – Elaboración propia

**4.2.5. Secado.** Es la operación de producción que prosigue al centrifugado, la lana lavada, enjuagada y escurrida se transporta manualmente en un coche a la máquina secadora; la máquina tiene una capacidad de entre 130 lb y 176 lb de lana mojada.

Un lote de lana tarda 6 horas en secarse completamente, la persona responsable de manejar la máquina es la misma que está a cargo del centrifugado, además es el encargado de trasladarla al área de empaque, donde pesa quintales de 100 lb en sacos de yute y los identifica con el número de lote de producción, fecha y peso neto.



Al final del proceso de secado se obtiene un lote de 6.5 quintales de lana limpia y seca de oveja o alpaca; en la Figura 15 se observa una fotografía de la secadora de la hilandería HIS.



*Figura 15.* Secadora- Elaboración propia

**4.2.6. Apertura de lana.** Esta operación de producción sirve para escarmenar, abrir o separar la lana resultante del proceso de secado ya que después de éste las fibras de la lana se compactan y vuelven rígidas para este fin la hilandería HIS emplea dos máquinas; la máquina Pike que abre la lana y aparta ciertos restos de suciedad (ramas, pedazos de sogá, entre otros) y la máquina Batidora de Lana Limpia que la trocea y separa completamente antes de poder ser ensimada.

Esta operación está a cargo de una persona; un lote de 6.5 quintales se procesa en 4 horas.



*Figura 16.* Máquina Pike  
Elaboración propia



*Figura 17.* Máquina Batidora de Lana  
Elaboración propia

**4.2.7. Ensimaje.** Es la operación previa al hilado donde se suaviza la lana abierta, mediante la aplicación de un lubricante llamado ensimaje; éste es una emulsión de agua y aceite entre el 1% y el 10% del peso de la lana que va a ser trabajada en la carda.

La hilandería HIS realiza el proceso de ensimaje manualmente, la lana que sale de la batidora de lana limpia ingresa por una apertura en la pared al área de ensimaje, dividida en 3 cuartos para almacenar los lotes de 6.5qq de lana abierta que se van obteniendo y ensimando conforme va llegando del área de secado. El operario de las máquinas de apertura de lana también es el responsable de mezclar una solución de ensimaje de 40 litros con cada lote de 6.5 quintales; la lana ensimada se deja reposar por 12 horas.



*Figura 18.* Área de ensimaje – Elaboración propia

**4.2.8. Cardado.** Es la operación de producción donde la lana ensimada se transforma en hilo; a través de la torsión de un puñado de fibras de lana de oveja o alpaca en una máquina cardadora.

La Hilandería HIS tiene una carda de cuatro cuerpos, constituida por dos cardas emborradoras, una carda repasadora y una carda mechera que han sido adaptadas para trabajar en conjunto y obtener el hilo de lana de oveja o alpaca. En las figuras 19, 20 y 21, se observa una fotografía de la carda de la HIS.



**Figura 19.** Ingreso de lana en Carda  
Elaboración propia



**Figura 20.** Lana en proceso en Carda  
Repasadora – Elaboración propia



**Figura 21.** Salida de lana de Carda Mechera  
Elaboración propia

La carda de la HIS se demora 7 horas, en transformar un lote de 6.5 quintales de lana encimada en hilo, además trabaja con ella un operario a tiempo completo para cargar la máquina, verificar su funcionamiento, ordenar, limpiar, controlar la producción y verificar la calidad del hilo ovillado o lana cruda.

El control de calidad consiste en pesar en una balanza romana 36 hebras de lana cruda o producto terminado de la carda, el peso ideal para lana de oveja es de 19 gramos; sí el peso es mayor a 19 gramos significa que la lana está húmeda y menor a 19 gramos que las fibras no se adhieren entre ellas durante el cardado. Dependiendo del peso obtenido durante el control de calidad, producción decide qué acciones correctivas deben aplicarse.





**Figura 22.** Balanza control de calidad lana cardada – Elaboración propia

**4.2.9. Hilado.** Es la etapa del proceso donde se da torsión a la lana bruta o mecha obtenida de la carda, su objetivo principal es obtener un hilo de dos, tres y cuatro cabos; de acuerdo con la solicitud del cliente.

La máquina empleada en la hilandería HIS para el hilado cumple tres funciones: la primera estirar la mecha o hilo fibroso a través de un sistema estirador, la segunda dar torsión a la lana bruta con una pieza rotativa y la última enrollar el hilo en forma de bobina. La operación del hilado está a cargo de una persona, la máquina procesa 100lb o 1qq en 1 hora; en la Figura 23 se puede observar una fotografía de la máquina hiladora.



**Figura 23.** Máquina hiladora de la HIS – Elaboración propia



**4.2.10. Madejado.** Esta operación de producción cambia la presentación de las bobinas de hilo en madejas para que posteriormente sean tinturadas, ovilladas o empacadas directamente dependiendo del pedido del cliente.

La hilandería HIS lleva a cabo este proceso con un operario y una máquina de madejar; en un día de trabajo de 8 horas, se obtienen 65 madejas de hilo de 10 lb cada una (650 lb/día); la lana madejada se almacena en una bodega de producto semielaborado, donde permanece hasta ser transportada al área de teñido, ovillado o empaquetado.

En las Figuras 24, 25 y 26 se observan la madejadora, las madejas de lana y la bodega de producto semielaborado.



**Figura 24.** Madejadora HIS  
Elaboración propia



**Figura 25.** Madejas de lana  
Elaboración propia



**Figura 26.** Bodega de producto semielaborado – Elaboración propia

**4.2.11. Tinturado.** Es la etapa en el proceso de producción, en la que se aplica color artificial o natural y otras sustancias a la lana de oveja o alpaca para que adquiera el color solicitado por el cliente.

El área de tinturado de la HIS está apartada de las otras áreas de producción, cuenta con sus propios equipos y la maquinaria necesaria para llevar a cabo dicho proceso. Las madejas de lana se tinturan en tinajas de 60lb, 120 lb y 300 lb en agua caliente con el colorante formulado y las otras sustancias, a continuación, se retira el exceso de agua en una centrifugadora con capacidad de 165lb y por último se secan en una pequeña máquina secadora, existen dos operarios en el área de tinturado. El tiempo total para tinturar 650 lb de lana es de 6 horas, en la Figura 27 y 28, se observan las tinajas de tinturado, la centrifugadora y el secador de las lanas tinturadas.



**Figura 27.** Tinajas de tinturado y centrifugadora – Elaboración propia



**Figura 28.** Secadora de tinturado  
Elaboración propia

La Hilandería Intercomunal Salinas tiene su propio catálogo de lana de colores, en sus inicios recibió la capacitación de un ingeniero canadiense especialista en tinturado, él les enseñó a formular los colores y teñir la lana para que quede uniforme. La HIS realiza las formulaciones de color en su laboratorio de tinturado; sí el cliente solicita un color diferente a los del catálogo, el laboratorio elabora pruebas de color y envía una muestra de lana con el mismo o uno parecido al cliente para que apruebe o rechace la producción de su pedido de lana.



**Figura 29.** Catálogo de colores  
Elaboración propia



**Figura 30.** Ovillos de lana de colores  
Elaboración propia



**Figura 31.** Laboratorio de tinturado – Elaboración propia

**4.2.12. Ovillado.** Es la operación de producción donde se cambia la presentación de las madejas de lana teñida de 60 lb ha ovillos de 200g si es lana de oveja y de 100g si es lana de alpaca. El proceso se realiza en una máquina ovilladora que enrolla los hilos de igual número de cabos sobre sí mismo hasta alcanzar el peso solicitado por producción (200g o 100g); la máquina produce 204 ovillos (90lb) en un turno de 8 horas de trabajo y es ovillada por una persona.

Los ovillos se fabrican para cubrir la demanda de las personas que gustan del tejido, éstos son comercializados con marca propia en la tienda de la Hilandería Intercomunal Salinas y en los locales comerciales del Salinerito ubicados en otras ciudades del Ecuador.





**Figura 32.** Máquina Ovilladora  
Elaboración propia



**Figura 33.** Ovillos de lana de color  
Elaboración propia

**4.2.13. Empacado.** Es la operación de producción que prepara los pedidos de ovillos, madejas de lana natural y madejas de lana tinturada de oveja o alpaca para ser despachados y distribuidos al cliente final, utilizando como medio de transporte el camión de propiedad de la hilandería.



**Figura 35.** Lana empacada  
Elaboración propia



**Figura 34.** Etiqueta de lana empacada  
Elaboración propia

El área de empaqueo y etiquetado está ubicada en el segundo piso junto al área de secado, aquí el operario que manipula la centrifugadora y la secadora pesa las madejas de lana naturales y las madejas de lana teñidas para ser comprimidas en una máquina de construcción artesanal; las madejas toman forma de bulto y se empaquen en fundas de polipropileno. Los bultos tienen un peso de 60lb y se identifican con una etiqueta registrando la fecha, el tipo, el

color, los cabos, el número de lote y el peso. El tiempo de empaçado y etiquetado es de 10 minutos por cada bulto de 60lb para empaçar 650 libras en bultos de 60lb se necesita 2 horas.

La hilandería HIS identifica cada ovillo de lana de oveja y lana de alpaca con una etiqueta respectivamente, las etiquetas tienen registradas la información del fabricante y el nombre de la lana (lana de oveja / lana de alpaca); los pedidos de ovillos de tiendas externas a la hilandería serán empaçados en fundas de polipropileno para su entrega.



**Figura 36.** Etiqueta de ovillo de alpaca - HIS

### **4.3. Identificación y documentación del proceso productivo de la Hilandería**

#### **Intercomunal Salinas**

Las visitas de campo realizadas a la planta de producción de la hilandería HIS y las entrevistas realizadas a los responsables de producción, comercialización y administración de la hilandería, permitieron documentar los *layout* de la distribución de las áreas de producción y el diagrama del proceso de fabricación del hilo que se muestran a continuación en los numerales 4.3.1 y 4.3.2.

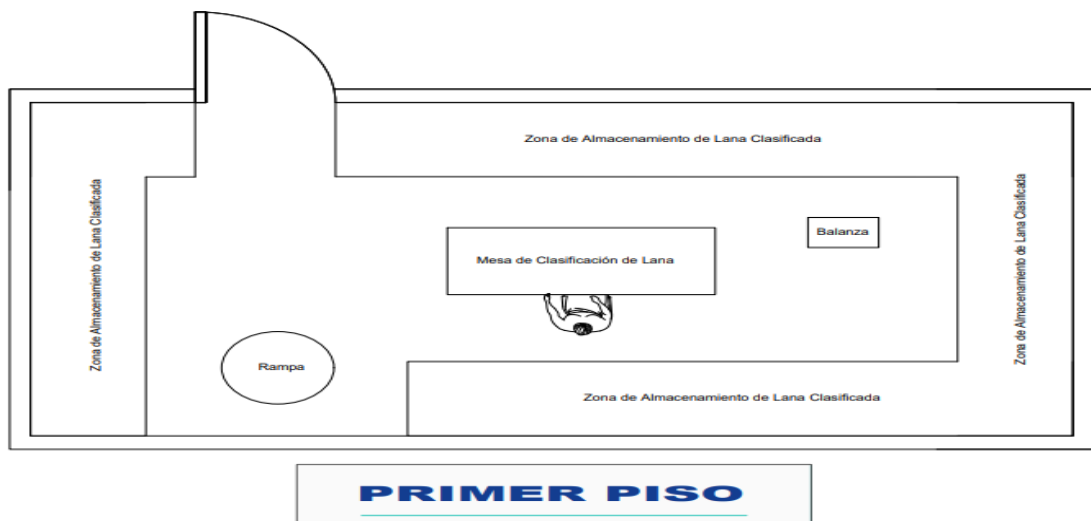
#### **4.3.1. Layout de la planta de producción de la HIS.**

Los siguientes *layout* se desarrollaron para representar la distribución de las operaciones dentro de la construcción de la hilandería HIS, la misma que cuenta con tres pisos. El primer piso es el área de recepción allí se recoge, clasifica, pesa, registra y almacena la lana trasquilada de ovejas y alpacas proveniente de los centros de acopio, comuneros de Salinas y

los pequeños comerciantes. En la Figura 37 se observa la distribución y los equipos del primer piso.

En el segundo piso se encuentran las áreas de: troceado de lana sucia, lavado de lana, enjuagado, centrifugado, secado de lana limpia, sala de convivencia, laboratorio y empaque de madejas y/u ovillos de lana natural o tinturada de oveja y alpaca; en la Figura 38 se observa el *layout* del segundo piso.

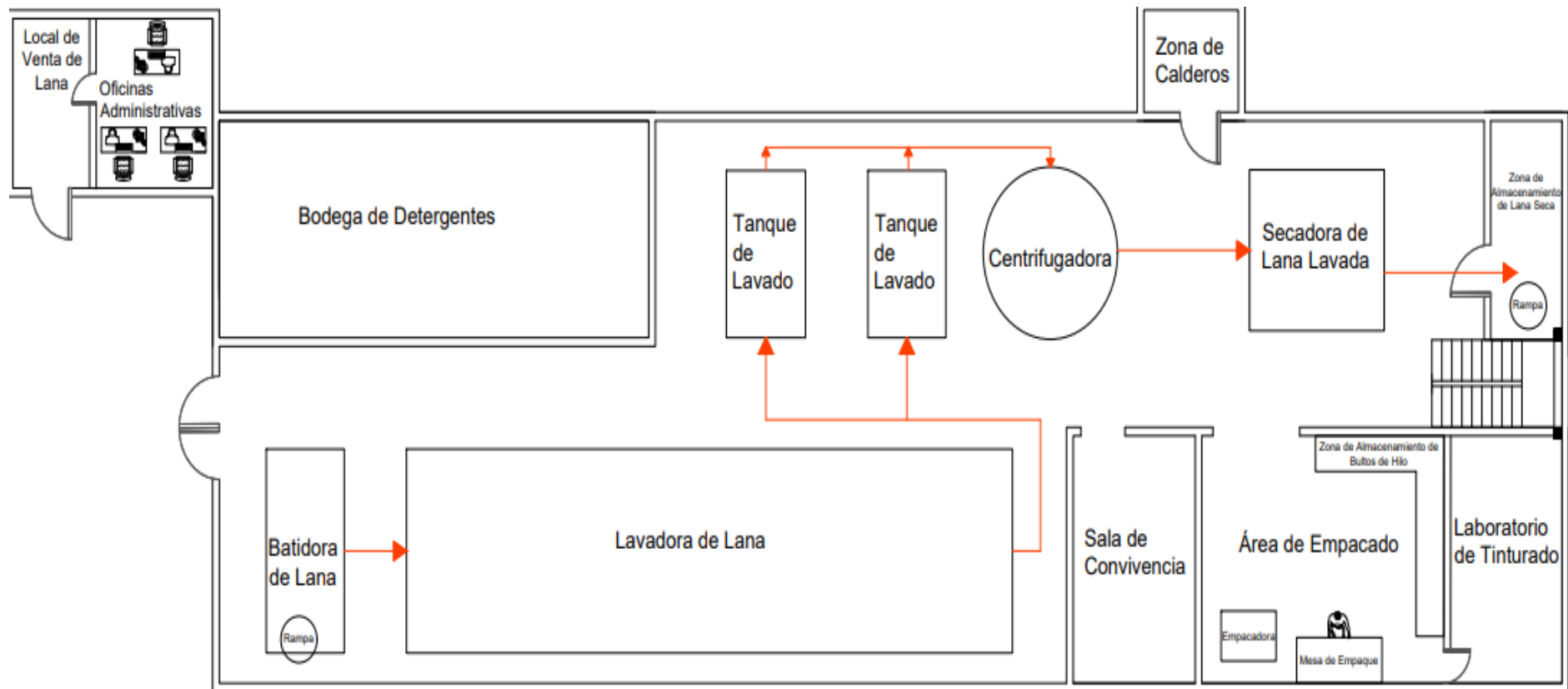
El tercer piso tiene las áreas de apertura de lana limpia, ensimaje de lana abierta, cardado de lana ensimada, hilado de lana cardada, madejado de lana hilada, tinturado y ovillado de madejas, tal como se puede observar en el *layout* de la Figura 39.



**Figura 37.** *Layout* del primer piso de la HIS – Elaboración propia

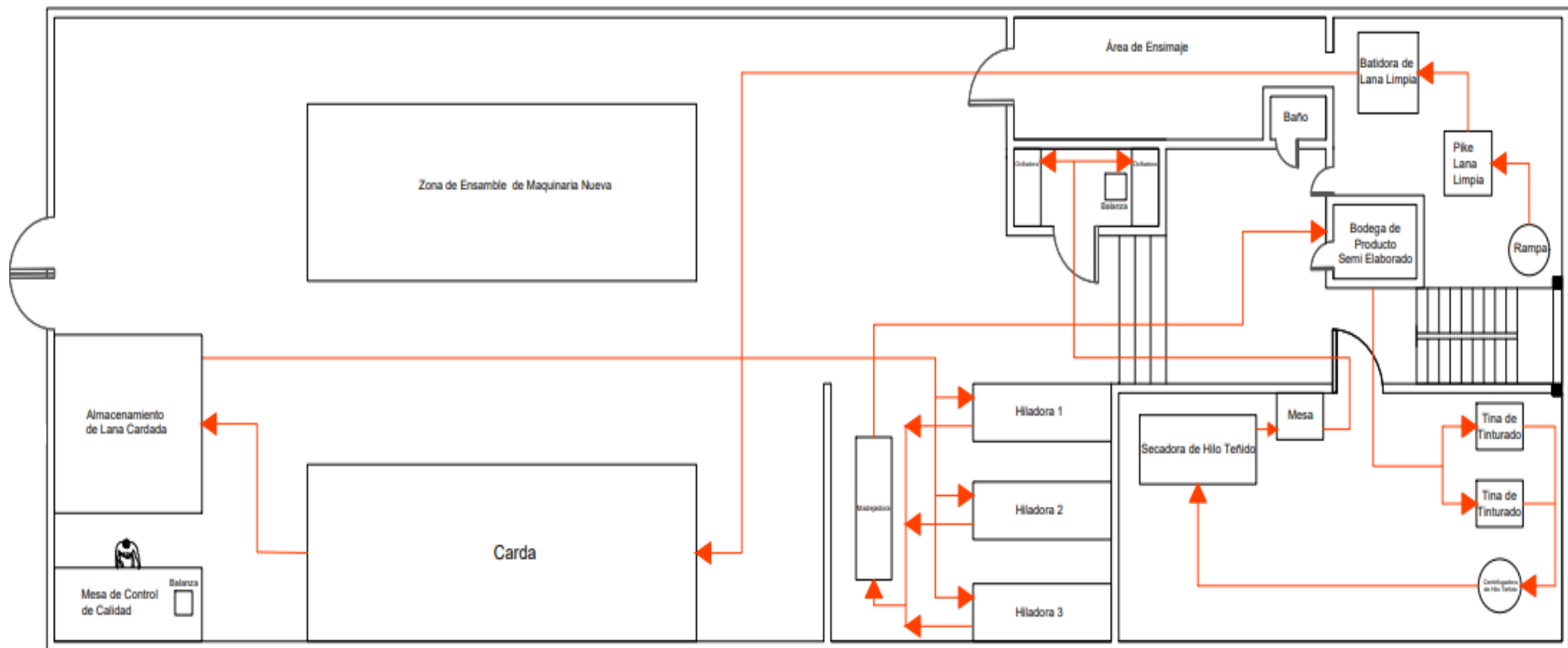
#### **4.3.2. Diagrama del proceso de producción de hilo de la HIS.**

El objetivo del siguiente diagrama es representar la secuencia, el flujo, las cantidades de lana y el tiempo de las operaciones de producción que se llevan a cabo para obtener el hilo de oveja y alpaca. En la Figura 40 se observa el diagrama realizado para esbozar el proceso de producción de la Hilandería Intercomunal Salinas que sirvió como referencia al momento de analizar los indicadores de producción en el numeral 4.2.



# SEGUNDO PISO

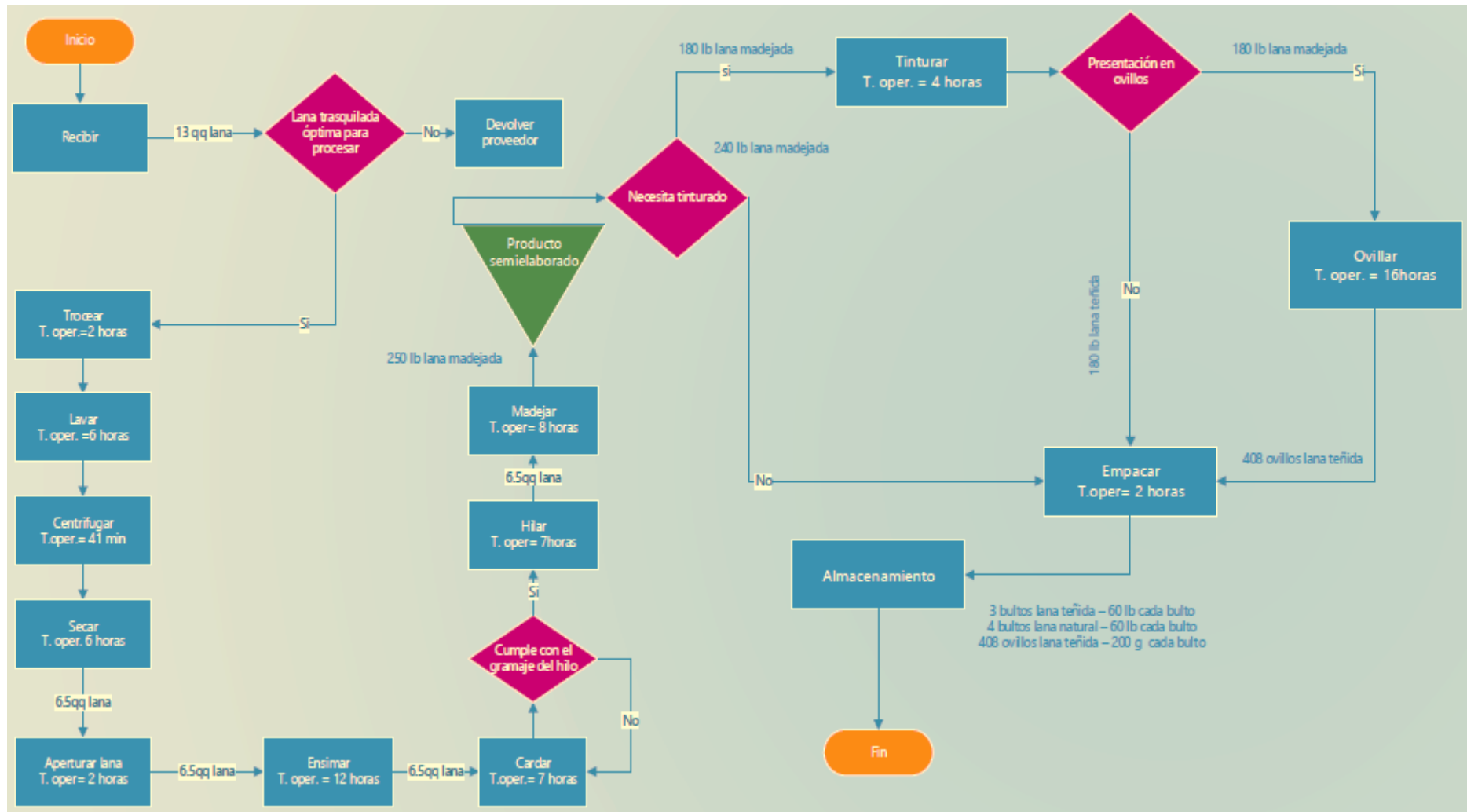
*Figura 38. Layout del segundo piso de la HIS – Elaboración propia*



**TERCER PISO**

*Figura 39. Layout del tercer piso de la HIS – Elaboración propia*





**Figura 40.** Diagrama del proceso de producción de hilo de la HIS – Elaboración propia

**4.4. Examinar el estado actual de la Hilandería Intercomunal Salinas (HIS), mediante la valoración de los indicadores de producción.**

Habiendo desarrollado la representación gráfica del proceso de producción de la Hilandería Intercomunal Salinas, se procede a analizar su desempeño mediante los indicadores; tal como se mencionó en el Capítulo 2 numeral 2.2.1 los indicadores permiten medir el funcionamiento y el comportamiento de las operaciones. Así tenemos:

**4.4.1. Tiempo de operación.** Es el tiempo que se tarda en poner en marcha la maquinaria y transformar la lana en hilo. El tiempo de las operaciones de producción estimado por los representantes de la HIS para la fabricación de un lote de hilo de 13 quintales (1300 lb) corresponde a un día de trabajo de dos turnos (16 horas) con 9 operarios con los siguientes registros:

**Tabla 5.** Tiempo de las operaciones de producción de la hilandería HIS

TIEMPO DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCIÓN DE LA HIS														Cantidad Total de Lana Produdda al Día						
Operación	Responsables de la Operación	Tiempo de Operación	Cantidad de Lana Turno 1	Horas Turno 1								Cantidad de Lana Turno 2	Horas Turno 2							
				1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	15	16
Trocear	Operario A	2 h	1300 lb	■	■							1300 lb							2600 lb	
Lavar		6 h	1300 lb		■	■	■	■	■	■	■	1300 lb		■	■	■	■	■	2600 lb	
Centrifugar	Operario B	1 h	650 lb	■								650 lb	■						1300 lb	
Secar		6 h	650 lb		■	■	■	■	■	■	■	650 lb		■	■	■	■	■	1300 lb	
Aperturar lana	Operario C	4 h	650 lb	■	■	■	■					650 lb			■				1300 lb	
Ensimar		12 h	650 lb				■	■	■	■	■	650 lb		■	■	■	■	■	1300 lb	
Cardar	Operario D	7 h	650 lb		■	■	■	■	■	■	■	650 lb		■	■	■	■	■	1300 lb	
Hilar	Operario E	7 h	650 lb		■	■	■	■	■	■	■	650 lb		■	■	■	■	■	1300 lb	
Madejar	Operario F	8 h	650 lb		■	■	■	■	■	■	■	650 lb		■	■	■	■	■	1300 lb	
Tinturar	Ope. G y Ope. H	6 h	650 lb		■	■	■	■	■	■	■	650 lb		■	■	■	■	■	1300 lb	
Ovillar	Operario I	8 h	90 lb		■	■	■	■	■	■	■	90 lb		■	■	■	■	■	180 lb	
Empacar	Operario B	2 h	650 lb	■	■							650 lb	■	■					1300 lb	

Fuente: Ing. Alejandro Ruíz, jefe de producción de la HIS – Elaboración propia

La gráfica correspondiente al tiempo de operación de las doce operaciones se muestra en la siguiente figura:



**Figura 41.** Tiempo de operación de la HIS – Elaboración propia

De las 12 operaciones de producción de la hilandería, el ensimaje es la actividad que consume más tiempo (12 horas), seguida del madejado y el ovillado de hilo que tardan 8 horas respectivamente.

#### **4.4.1.1. Análisis del indicador tiempo de operación.**

La suma del tiempo de todas las operaciones de producción para fabricar un lote de hilo de 13 quintales es de 69 horas, con la participación, en dos turnos de 8 horas cada uno, con 9 operarios distribuidos en los dos turnos.

El indicador tiempo de operación marca el límite que se puede emplear, en condiciones normales, a 9 trabajadores para producir un lote; este también sirve para estudiar las posibles mejoras que se pueden ejecutar en las operaciones de producción como reducir los tiempos improductivos.

**4.4.2. Tiempo de ciclo.** Es el tiempo real que se necesita para fabricar una unidad de producto en un día de trabajo.

La fórmula de cálculo del tiempo de ciclo de la Hilandería HIS, es la siguiente:

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{lb producidas aptas}}$$

El tiempo estándar disponible para la producción de hilo de la Hilandería Intercomunal Salinas es de 19200 minutos al mes a partir de los datos descritos en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Tiempo disponible al mes

<b>Datos para el tiempo disponible</b>	
Horas de trabajo diario	16 h
Días a la semana	5
Semanas del mes	4
<b>Tiempo disponible al mes en horas</b>	<b>320 h</b>
<b>Tiempo disponible al mes en minutos</b>	<b>19200 min</b>

Fuente: Ing. Alejandro Ruíz, jefe de producción de la HIS - Elaboración propia

En cuanto a las libras reales producidas por la HIS, se determinó que, el 82% de las 1300 lb producidas son aptas para ser despachadas al cliente; esta información fue facilitada por el jefe de producción de la HIS.

Remplazando la información en la fórmula antes descrita, se tiene:

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{19200 \text{ minutos}}{1300 \text{ lb de hilo} \times 5 \text{ días} \times 4 \text{ semanas} \times 82\%}$$

$$\text{Tiempo de ciclo} = \frac{19200 \text{ minutos}}{21320 \text{ lb de hilo}} = 0.90 \frac{\text{minutos}}{\text{libra de hilo}} \times \frac{60 \text{ segundos}}{1 \text{ minuto}}$$

$$\text{Tiempo de ciclo} = 54.03 \frac{\text{segundos}}{\text{libra de hilo}}$$

#### **4.4.2.1.1. Análisis del indicador tiempo de ciclo.**

El tiempo de ciclo 54.03 s/lb de hilo, es el tiempo que precisa el proceso de producción de la hilandería HIS para fabricar una libra de hilo de oveja y alpaca. Este indicador depende de los parámetros: tiempo disponible para trabajar la lana al mes (320 horas) y cantidad de libras de lana aptas para ser comercializadas (213 quintales).

El tiempo de ciclo de 54.03 s/lb es el valor referencial que la hilandería HIS tiene para controlar el tiempo de producción y la cantidad de libras de hilo producidas para ser vendidas. Cuando este indicador se modifique el responsable de producción de la HIS deberá determinar las causas de estos cambios y los efectos positivos (incremento de las libras de hilo aptas) o

negativos (incremento del tiempo disponible para la producción) que pueden tener a corto plazo si no se toman acciones correctivas.

**4.4.3. Tasa de rendimiento.** Este indicador permite saber cuántas libras de hilo se ha producido en un período de tiempo. Para determinar el rendimiento se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de rendimiento} = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

Remplazando el dato del tiempo de ciclo obtenido en el literal 4.2.2 se obtiene las libras de hilo fabricadas por la HIS en una hora, así:

$$\text{Tasa de rendimiento} = \frac{1}{\frac{54.03 \text{ s}}{\text{lb hilo}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}} = \frac{1}{\frac{0,0150 \text{ h}}{\text{lb hilo}}} = \frac{66.7 \text{ lb de hilo}}{\text{hora}}$$

**4.4.3.1.1. Análisis del indicador tasa de rendimiento.**

Con el indicador de producción tasa de rendimiento, se sabe que la hilandería en una hora fabrica 66.7 libras de hilo, esta cantidad se mantendrá siempre y cuando el tiempo de ciclo no varié de 54.03 segundos ya que si existen cambios en el tiempo disponible de la hilandería para procesar la lana (19200 minutos) y las libras de hilo aptas para ser comercializadas (213 quintales), la tasa de rendimiento también variara. Por lo tanto, es importante llevar un control mensual del tiempo y las libras de lana producidas para encontrar oportunidades de mejora e incrementar la productividad (productos/insumos) de la hilandería.

**4.4.4. Velocidad.** La velocidad de producción de la hilandería HIS se midió después de conocer el tiempo total de rendimiento y el tiempo total de valor agregado, en la Tabla 7, se muestran los datos empleados para calcular dicha información.

**Tabla 7.** Tiempo de valor agregado de las operaciones de producción de la HIS

#	Operación	Responsables de la Operación	Tiempo de Operación	Tiempos muertos / preparación máquina	Tiempo de Valor Agregado
1	Trocear	Operario A	2 h	0.5 h	1.5 h
2	Lavar		6 h	5 h	1 h
3	Centrifugar	Operario B	1 h	0.25 h	0.75 h
4	Secar		6 h	1 h	5 h
5	Aperturar lana	Operario C	4 h	1 h	3 h
6	Ensimar		12 h	0.5 h	12 h
7	Cardar	Operario D	7 h	1 h	6 h
8	Hilar	Operario E	7 h	1 h	6 h
9	Madejar	Operario F	8 h	1 h	7 h
10	Tinturar	Operario G y Operario H	6 h	1 h	5 h
11	Ovillar	Operario I	8 h	1 h	7 h
12	Empacar	Operario B	2 h	0.25 h	1.75 h
<b>Total</b>			69 h	13 h	56 h
<b>Porcentaje del tiempo de valor agregado</b>					81 %
<b>Tiempo total de rendimiento</b>					54.03 s/lb
<b>Tiempo total de valor agregado</b>					43.76 s/lb

Elaboración propia

Remplazando los valores tiempo total de rendimiento (54.03 s/lb de lana) y tiempo total de valor agregado (43.76 s/lb de lana) en la fórmula de velocidad, se obtiene lo siguiente:

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{Tiempo total de rendimiento}}{\text{Tiempo total de valor agregado}} = \frac{54.03 \frac{s}{lb}}{43.76 \frac{s}{lb}} = 1.235$$

#### 4.4.4.1.1. Análisis del indicador velocidad.

La velocidad de 1.235 señala la relación entre el tiempo de rendimiento (54.03 s) y el tiempo de valor agregado (43.76 s) del proceso de producción de la hilandería HIS. La velocidad de un proceso de producción es adecuada cuándo es igual o cercana a 1 ya que el tiempo de ciclo es igual al tiempo de valor agregado o tiempo útil para fabricar una unidad de hilo.

El valor de la velocidad de 1.235 señala que el tiempo empleado en el proceso de producción de la HIS no es 100% tiempo de trabajo útil ya que no es igual al tiempo de valor agregado; con esta información el responsable de producción puede implantar nuevas técnicas de trabajo que ayuden a reducir los tiempos muertos o desaprovechados durante el proceso de fabricación de hilo.

**4.4.5. Eficiencia.** La eficiencia del proceso de producción de la hilandería HIS se midió a partir de la razón de la producción real con la producción estándar.

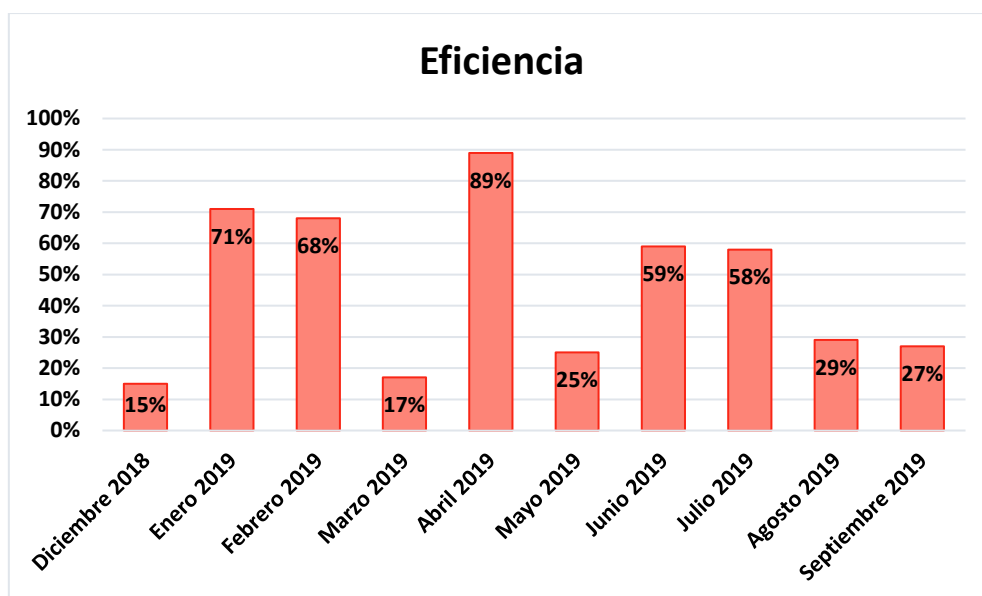
Los datos de la producción real del proceso de producción de la HIS fueron entregados en el documento Servicio al cliente realizado por el Ing. Alejandro Ruíz en el período diciembre 2018 y septiembre 2019; en la Tabla 8 se estima la eficiencia de la producción aplicando la fórmula del numeral 2.2.1.5.

**Tabla 8.** Eficiencia de la producción de la HIS desde diciembre 2018 hasta septiembre 2019

Mes	Producción estándar (lb)	Producción real (lb)	Eficiencia
<b>Diciembre 2018</b>	21320	3250.2	15%
<b>Enero 2019</b>	21320	15145.6	71%
<b>Febrero 2019</b>	21320	14433.58	68%
<b>Marzo 2019</b>	21320	3543.3	17%
<b>Abril 2019</b>	21320	19016.52	89%
<b>Mayo 2019</b>	21320	5282.3	25%
<b>Junio 2019</b>	21320	12574.47	59%
<b>Julio 2019</b>	21320	12436.44	58%
<b>Agosto 2019</b>	21320	6224.9	29%
<b>Septiembre 2019</b>	21320	5763.94	27%

Elaboración propia

La gráfica correspondiente a la eficiencia de la producción de la hilandería en el período diciembre 2018 y septiembre 2019, es la que se presenta a continuación:



**Figura 42.** Eficiencia entre diciembre 2018 y septiembre 2019

**Fuente:** Nivel de Servicio HIS - Elaboración propia

#### **4.4.5.1.1. Análisis del indicador Eficiencia.**

De acuerdo con el gráfico anterior la eficiencia de las operaciones de producción entre diciembre 2018 y septiembre 2019 varía entre el 15% y el 89%, siendo esta última la mejor de todas ya que la producción fue de 190 quintales al mes.

La eficiencia de la producción entre diciembre 2018 y septiembre 2019 no es adecuada y muestra un manejo irregular de las operaciones de producción pues de los 10 meses evaluados, tan solo en uno alcanzó el 89% de eficiencia, el resto de los meses la eficiencia se mantuvo por debajo del 71%. En buena medida este indicador está afectado por los requerimientos de los clientes.

**4.4.6. Utilización.** La utilización es el porcentaje que se obtiene de dividir la tasa promedio de producción de la HIS con la capacidad máxima de sus operaciones de producción. En la siguiente tabla se observa la producción promedio de la hilandería en el período diciembre 2018 y septiembre 2019.

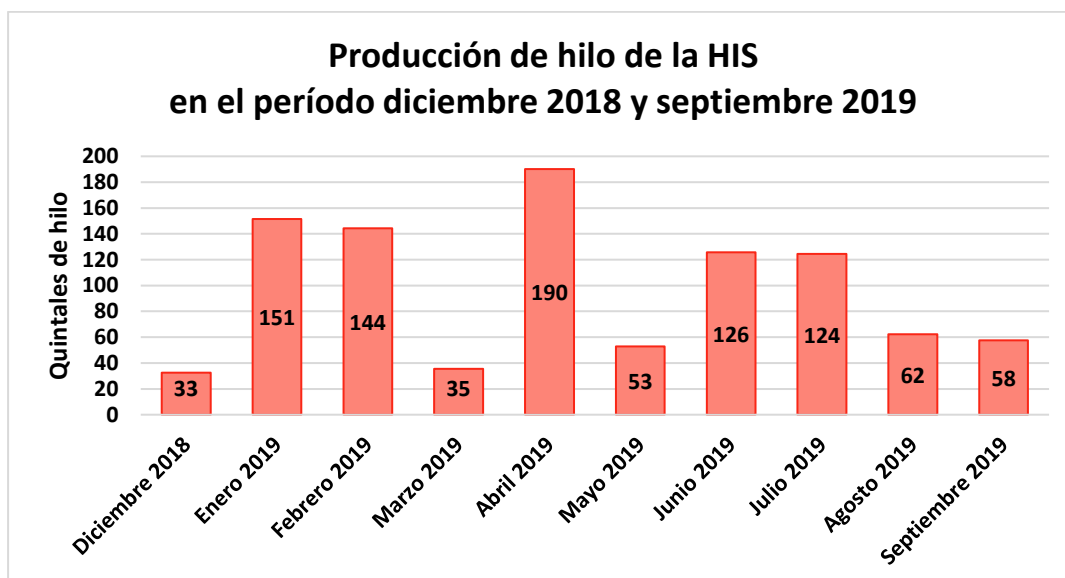


**Tabla 9.** Producción de la hilandería HIS entre diciembre 2018 y septiembre 2019

Meses	Producción real (qq)
Diciembre 2018	32.5
Enero 2019	151.5
Febrero 2019	144.3
Marzo 2019	35.4
Abril 2019	190.2
Mayo 2019	52.8
Junio 2019	125.7
Julio 2019	124.4
Agosto 2019	62.2
Septiembre 2019	57.6
<b>Tasa promedio de producción</b>	<b>97.7</b>

Elaboración propia

La gráfica correspondiente a la producción mensual del período diciembre 2018 y septiembre 2019, es la siguiente:



**Figura 43.** Producción de hilo entre diciembre 2018 y septiembre 2019

**Fuente:** Nivel de Servicio HIS

Elaboración propia

Los datos de la producción de los meses comprendidos entre diciembre 2018 y septiembre 2019 registran un promedio de la cantidad de quintales de hilo producidos por la HIS. La producción promedio de 97.7 quintales de hilo se reemplaza en la siguiente fórmula:

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Tasa promedio de producción}}{\text{Capacidad máxima}} \times 100\%$$

$$\text{Utilización} = \frac{9767.1 \text{ libras}}{21320 \text{ libras}} \times 100\% = 46\%$$

#### **4.4.6.1.1. Análisis del indicador utilización.**

El indicador utilización sirve para saber cuánto de los equipos, espacios, infraestructura y mano de obra se están aprovechando para producir el hilo de oveja y alpaca; a partir de la utilización se puede evaluar el uso de la capacidad de producción para cubrir una mayor demanda de producto terminado.

La utilización del 46% de equipos, infraestructura y mano de obra de la hilandería HIS es crítico ya que no se están aprovechando los recursos de producción pues se podría fabricar 213 quintales de hilo al mes; esto quiere decir que el control y la planificación de la producción de hilandería HIS no se está haciendo correctamente o la cantidad de pedidos por parte de los clientes es menor al 50% de la producción estándar de la HIS; en ambos casos los representantes de la hilandería deben buscar las causas de la baja utilización y las posibles soluciones para evitar el desperdicio de los recursos: tiempo, infraestructura y mano de obra.

**4.4.7. Productividad.** Este indicador mide el desempeño del proceso de producción de la HIS, relacionando los quintales de hilo producidos con la cantidad de tiempo empleado para obtenerlos.

La productividad del proceso de producción de la hilandería HIS, se evaluó a partir de la tasa promedio de producción de hilo procesado en el período diciembre 2018 y septiembre 2019 en un mes de trabajo de 320 horas, a continuación la fórmula de cálculo:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Tasa promedio de libras de hilo producidas}}{\text{Tiempo promedio de producción}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{9767.1 \text{ lb de hilo por mes}}{320 \text{ h por mes}} = 30.5 \frac{\text{lb de hilo}}{\text{h}}$$

#### **4.4.7.1.1. Análisis del indicador productividad.**

La productividad de la hilandería HIS señala que ésta procesa en una hora 30.5 libras de hilo, esto muestra que la hilandería no está produciendo la cantidad de hilo esperada de acuerdo con su capacidad ya que la tasa de rendimiento de la hilandería HIS es de 66.7 libras de hilo por hora.

#### **4.5. Proponer la metodología de las 5S para el mejoramiento de la producción.**

Una vez identificado y documentado el proceso de producción de la Hilandería Intercomunal Salinas y medido los indicadores de producción: tiempos de operación, tiempo de ciclo, tasa de rendimiento, velocidad, eficiencia, utilización y productividad se sugiere que la HIS implemente la metodología 5S para mejorar la productividad de sus operaciones de producción.

A continuación, se detallan las actividades que pueden ser seguidas en la Hilandería Intercomunal Salinas para implementar las cinco etapas de la metodología 5S en su proceso de producción y así mejorar su productividad.

**4.5.1. Preparación y planificación.** En esta etapa la administradora y el jefe de producción de la hilandería HIS, deberán elaborar un plan de trabajo donde se describirán las actividades a llevar a cabo para poder implementar la metodología 5S en toda la planta de producción de hilo. El ingeniero industrial Luis Socconini (2019) con experiencia en Lean Manufacturing y metodología 5S, recomienda planificar y preparar las siguientes actividades:

- a.** Capacitar y elaborar una campaña de difusión para el personal de la HIS, explicando: la metodología 5S, el para qué servirá y el cómo se llevará a cabo en cada área de producción.
- b.** Aplicar la metodología 5S en dos áreas de producción de prueba para que el personal tenga una idea clara de cómo debe llevarse a cabo esta metodología.
- c.** Identificar todas las áreas de producción y sus responsables para dar seguimiento a la aplicación de la metodología de orden y limpieza.

d. El jefe de producción deberá registrar en un tablero informativo los avances realizados en cada área de producción para que el personal reciba retroalimentación de sus avances; se recomienda colocarlo en el ingreso principal de la hilandería.

e. Establecer la fecha de inicio de la implementación de la metodología 5S con el apoyo de la administradora de la HIS para que dé un mensaje a sus colaboradores del impacto positivo que ésta tendrá en la producción de la hilandería.

f. Fotografíar las áreas antes de aplicar la metodología 5S para notar la diferencia del antes y después.

g. El tiempo recomendado para desarrollar estas actividades es de un año y la inversión dependerá del material y las horas de trabajo necesarias para este fin.

A continuación, se enumeran las actividades de cada etapa de la metodología 5S:

**4.5.2. Seiri – Seleccionar.** En esta primera etapa el jefe de producción tomará fotografías de cada una de las áreas de trabajo y generará la evaluación inicial de las mismas. Posteriormente el personal responsable de cada operación de producción o proceso de transformación deberá separar los objetos útiles de aquellos que no sean necesarios o no se utilicen con suficiente frecuencia (menos de una vez al mes) para ello el personal responsable los identificará con una tarjeta roja.

Orden que seguir: 1, 2,3,

N° de Referencia:	
Nombre:	
Acción	Eliminar: Ordenar: Limpiar: Estandarizar: Otras:
Fecha:	Colocación de la etiqueta <span style="float: right;">Realización acción</span> ____/____/20____ <span style="float: right;">____/____/20____</span>

**Figura 44.** Tarjeta roja para la identificación de objetos inútiles

**Fuente:** Rajadell & Sánchez, 2010, p. 184

Las tarjetas rojas colocadas en las diferentes áreas de producción de la hilandería deberán ser inscritas por el jefe de producción en un registro para llevar un control y seguimiento de cada una de ellas y saber el ¿por qué? fueron colocadas. El registro puede seguir el siguiente formato:

N°	Área	Problema	Fecha Colocación	Acción	Responsable	Fecha Realización
1	Lavado	Alambres caídos	10-06-2020	Transferir a bodega	Operario A	11-11-2020

**Figura 45.** Registro para el control de tarjetas rojas  
**Fuente:** Rajadell & Sánchez, 2010, p. 184

Los objetos identificados como inútiles deberán ser ubicados en un área separada o de cuarentena para evidenciar la cantidad de material improductivo que se acumula en las áreas de producción; los objetos inútiles pueden ser transferidos a otras áreas donde podrían ser útiles, arreglados, regalados, vendidos o desechados dependiendo de la decisión de la administración. Las acciones que se lleven a cabo para excluir los objetos inútiles de las áreas de producción se registraran en la tarjeta roja y en el registro para el control de tarjetas rojas con la fecha de realización.

Lo importante en esta etapa es mantener “solo lo que se necesita, solo la cantidad necesaria y solo cuando se necesita” (Socconini, 2019, p.136).

**4.5.3. Seiton – Organizar.** Los objetos que son considerados útiles y necesarios para cada una de las estaciones de trabajo de la hilandería deberán ubicarse en un sitio específico, de manera tal que sea fácil reubicarlos e identificarlos de acuerdo con la frecuencia de uso, sí su uso es frecuente debe tomar menos de 30 segundos encontrar el objeto. Siguiendo los enunciados de Socconini (2019), se propone:

a. Dividir las áreas de trabajo de tal manera que sea fácil emplear e identificar las partes u objetos de estas.

b. Realizar un registro de la ubicación de los objetos o materiales útiles en el área de trabajo; en la figura 43 se observa un ejemplo.

Lista de objetos necesarios		
Área <input type="text" value="Cardado"/>		
Nº	Objeto	Ubicación
1	Carda	Tercera planta
2	Mesa	Junto a la carda a 6 metros de la carda
3	Balanza romana	Mesa control de calidad

**Figura 46.** Registro de objetos necesarios

**Fuente:** Sacconini, 2019, p. 137

c. Establecer sitios para cada objeto, material o equipo.

d. Identificar o delimitar con colores la ubicación o silueta de los objetos o equipos de trabajo de cada área de producción.

El orden en el que se ubiquen los equipos, las herramientas y los objetos de trabajo debe facilitar y disminuir el tiempo de las operaciones ya que se busca tener en las áreas de producción lo absolutamente necesario en el lugar correcto.

**4.5.4. Seiso – Limpiar.** La eliminación de suciedad mediante la limpieza permite mantener una imagen clara de las actividades que se realizan en cada área de producción, además de que facilita la prevención de averías en equipos y herramientas de trabajo. La limpieza es una tarea de inspección que se efectúa sobre los equipos, las áreas y las herramientas de producción permitiendo observar si éstas están en buenas o malas condiciones.

La limpieza de las áreas de producción de la hilandería se puede realizar en parejas dependiendo del tamaño del área y del número de máquinas a limpiar, además se debe elaborar

procedimientos de limpieza, donde se establezca: la frecuencia, los responsables, las instrucciones y los utensilios o equipos a emplear para realizarla.



**Figura 47.** Lana fuera de Carda – Elaboración propia

Es importante mencionar “(...) que no solo se trata de limpiar, sino de buscar maneras de no ensuciar o de hacer que las actividades que generan basura contengan esa basura en el momento de generarla” (Sacconini, 2019, p. 138). Tal es el caso de la carda que expulsa pedazos de lana que se acumulan en paredes, pisos y techos; la hilandería tiene el reto de mejorar el funcionamiento de la máquina para que la lana no se desaproveche fuera de la carda, en la figura 38 se puede observar lo antes mencionado.

**4.5.5. Seiketsu – Estandarizar.** La hilandería HIS, después de haber aplicado y ejecutado con éxito las 3S antes descritas (*seiri*, *seiton* y *seiso*), tendrá que estandarizarlas; es decir que deberá realizar procedimientos y prácticas que le permitan desenvolver consistente y regularmente la selección, el orden y la limpieza de las diferentes áreas de producción.

El uso de las etiquetas rojas, el registro de control de etiquetas, el registro de objetos necesarios y los planes de limpieza por área de producción son fundamentales para que la HIS pueda controlar que las 3S se realicen y evalúen permanentemente; el líder o jefe de producción será el responsable de evaluarlas y hacerlas públicas al personal, ya que junto a ellos podrá encontrar las oportunidades de mejora de acuerdo a los desperfectos que puedan ir detectando

durante la producción de hilo; ejemplo: máquinas paradas, desperdicios, herramientas perdidas, descalibración de balanzas, entre otras.

El jefe de producción también deberá motivar y difundir entre todos los colaboradores de la HIS los resultados de las evaluaciones, comparando la evaluación anterior con la evaluación actual para dar seguimiento y evitar desviaciones o incumplimientos en la selección, el orden y la limpieza.

**4.5.6. Seitsuke – Disciplina.** La última fase de la metodología 5S es la disciplina para convertir en hábito las actividades de las 4S antes mencionadas; la ejecución y el seguimiento de estas se logrará con el liderazgo de la dirección y el entusiasmo y compromiso de los operarios de la hilandería HIS para ejecutarlas de acuerdo con los procedimientos de limpieza y orden que hayan definido con el personal de cada área de producción.

Le corresponde a la dirección de la HIS realizar auditorías mensuales de todas las áreas de producción, evaluando y evidenciando la aplicación de la metodología 5S para que al final de esta emita observaciones en pro de la mejora continua. En el anexo XVII se muestra la lista de chequeo que la dirección puede aplicar durante las auditorías en las áreas de producción. Los resultados o comentarios de la auditoría se recomienda publicarlos en el tablero informativo colocado al ingreso de la hilandería HIS para que todos los responsables de las áreas estén informados y aplicando las acciones correctivas.

La aplicación de la metodología 5S favorecería al sistema comunitario de la parroquia Salinas de Guaranda ya que ambas basan sus actividades en la comunicación, la educación, la cooperación, el trabajo conjunto, la solidaridad, el respeto y la honestidad con el fin de lograr el bienestar de los individuos que forman parte de la organización o de la comunidad.

La producción esbelta o *lean manufacturing* contribuye al uso eficiente de los recursos de las organizaciones comunitarias como privadas, su objetivo principal es eliminar desperdicios, excesos o actividades que generen costos y trabajos innecesarios; las



organizaciones de la comunidad de Salinas como la hilandería se verían beneficiadas al desarrollar este modelo de producción ya que sus gastos de operacionales bajarían al trabajar con operaciones que fluyan con los requerimientos de los clientes a la velocidad de la demanda. Con esta metodología el capital de las organizaciones se vería incrementado para ser reinvertido en la comunidad o en otros proyectos de desarrollo comunitario relacionados con educación, transporte, salud, energías renovables, entre otros.

## 5. CONCLUSIONES

- El análisis del desempeño del proceso de producción de la Hilandería Intercomunal Salinas mostró que su eficiencia relacionando la producción real de hilo que fabrica y la producción estándar varía entre el 15% y el 85%; estos resultados evidencian que la hilandería HIS no está utilizando eficientemente sus recursos (tiempo, mano de obra y maquinaria) pues su producción no está cerca de alcanzar la producción estándar de 213 qq de hilo al mes. La implantación de un sistema de producción tipo *pull* para planear y controlar la producción en función de la demanda es oportuno.
- La Hilandería Intercomunal Salinas es una organización comunitaria, dedicada a transformar mediante un proceso industrial, la lana de borregos y alpacas de los comuneros de Salinas de Guaranda y de otras provincias de la Sierra ecuatoriana, en hilo para proveer a las artesanas de la TEXSAL y a otros clientes dedicados a la confección de tejidos. La HIS con la producción y la comercialización de sus hilos contribuye al desarrollo comunitario con: la compra de la lana de los comuneros a precio justo, la creación de empleos y rentas que benefician a la comunidad y a las otras organizaciones comunitarias de Salinas.
- La identificación y documentación del proceso de producción de la HIS mediante el diseño de *layouts* y del diagrama de proceso de fabricación de hilo de oveja y alpaca, determinó que el flujo del proceso de producción de hilo no es lineal sino del tipo taller, Anaya (2016) señala que estas plantas de producción son complejas de organizar ya que sus rutas de trabajo varían en función de la capacidad de las áreas de procesamiento y de las órdenes de producción.
- La medición de los indicadores de producción tiempo de operación (69 horas), tiempo de ciclo ( $54.03 \frac{s}{lb \text{ de hilo}}$ ), tasa de rendimiento ( $66.7 \frac{lb \text{ de hilo}}{h}$ ), velocidad (1.235), eficiencia (15% -85%), utilización (46%) y productividad ( $30.5 \frac{lb \text{ de hilo}}{h}$ ) reflejan las

condiciones en que está operando la hilandería. De acuerdo con los porcentajes de eficiencia y utilización de la planta de producción de la HIS, ésta no ha logrado acercarse a la producción estándar de 213 qq al mes, su productividad ( $30.5 \frac{\text{lb de hilo}}{h}$ ) ha permanecido por debajo de la mitad de la tasa de rendimiento ( $66.7 \frac{\text{lb de hilo}}{h}$ ). La hilandería podría mejorar la utilización de sus recursos con el seguimiento del registro de tiempos y movimientos de las operaciones de producción para acercarse al nivel de la producción estándar basado en la planeación y control de la producción.

- El mejoramiento del proceso de producción de la Hilandería Intercomunal Salinas, con la implantación de la metodología 5S, se traducirá en la reducción de los desperdicios en los procesos, el incremento de la productividad, el aumento de la calidad y la limpieza de las áreas de trabajo. La ventaja de la metodología 5S es que es una herramienta que no requiere de tecnología avanzada, ni de conocimientos especiales para implantarla; sólo depende del compromiso y la disciplina de los miembros de la organización para llevarla a cabo; de acuerdo con el experto en *lean manufacturing* Luis Sacconini (2019) “(...) si en una empresa no ha funcionado la implementación de las 5S cualquier otro sistema de mejora de los procesos está destinado a fracasar” (p.131), es por tanto importante empezar por implantar las herramientas básicas de producción para llegar a alcanzar objetivos más complejos como la producción sin desperdicios.

## 6. RECOMENDACIONES

- Analizar y actualizar el *layout* de la planta de producción y el flujograma de procesos de la HIS, al momento de tomar decisiones de compra de maquinaria o ampliaciones de infraestructura para considerar y estimar los tiempos y movimientos que tomarían llevar a cabo dichas operaciones, además de medir el tiempo de ciclo y analizar cómo éste nuevo tiempo afectaría a la productividad de la planta.
- Crear una estrategia y objetivos que le permitan a la hilandería HIS implementar a largo plazo una producción esbelta o justo a tiempo para que pueda incrementar la productividad, la calidad y eliminar los desperdicios; tal como se presenta en empresas que aplican esta metodología que les ha permitido alcanzar el nivel de los sistemas de producción pull.
- Con el fin de incrementar la calidad y cantidad de lana de proveedores, se debe comunicar a los comuneros y pequeños comerciantes sobre el proyecto ovino que el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) lleva a cabo para mejorar la producción de lana. De acuerdo con el artículo publicado el 4 de abril de 2019 en El Comercio, cuatro cantones de la provincia de Chimborazo recibieron del MAG en el año 2017, ovejas de raza m4 del Uruguay que producen 50 % de lana que las de raza criolla o merino propias de la Sierra Ecuatoriana.
- Diversificar la presentación de su producto mediante la producción de kits de tejido que incluyan ovillos de 100g de lana de oveja 100% natural incluyendo los agujones o el ganchillo y las instrucciones para tejer la lana. Los kits pueden ser realizados con colaboración del grupo de artesanas de la TEXSAL ya que tienen la experiencia y el conocimiento necesario sobre la cantidad de lana y las instrucciones que se deben seguir para hacer los tejidos. De acuerdo con un artículo publicado el 10 de agosto de 2020 en

diario El Comercio, el teñido natural de tejidos y los textiles naturales están ganando el interés de la población que consume productos sostenibles y amigables con el ambiente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, A. (10 de Agosto de 2020). El teñido natural de textiles se populariza. *El Comercio*, pág. 1.
- Anaya, J. (2016). *Organización de la producción industrial. Un enfoque de gestión operativa en fábrica*. Madrid: ESIC.
- Anchundia, M., García, K., & Cedeño, W. (7 de Junio de 2017). *Discurso y representaciones sobre el mundo rural latinoamericano de los siglos XX y XXI*. Obtenido de Los aportes de las mujeres rurales a la economía solidaria en Salinas de Guaranda: El caso de las tejedoras TEXSAL: [http://jornadasrurales.uvq.edu.ar/media/public/Ponencia\\_4Dd8gFI.pdf](http://jornadasrurales.uvq.edu.ar/media/public/Ponencia_4Dd8gFI.pdf)
- Arias, A. (2010). *Unidad Didáctica 3*. Obtenido de La gestión de los procesos: <https://webs.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10142.pdf>
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá: Pearson .
- Carvajal, A. (2011). *Apuntes sobre desarrollo comunitario*. Málaga: B-EUMED.
- Castañeda, S., Monroy, V., Patiño, Jiménez, H., Peñuela, J., Pérez, E., . . . Arenas, C. (2017). *Modelos de integración económica solidaria: teoría y acción*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Chase, R. B., Jacobs, R. F., & Aquilano, N. J. (2005). *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva*. México: McGraw Hill.
- Creado en Chile. (14 de 08 de 2020). *Vendedores*. Obtenido de La ovejita de Dollinco: <https://creadoenchile.cl/products/kit-de-tejido-1>
- Cuatrecasas Arbós, L. (2011). *Gestión de la producción: modelos de Lean Management*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. Obtenido de <https://bvirtual.epn.edu.ec:2057/lib/epnsp/detail.action?docID=3229653>.
- Cuatrecasas, L. (2012). La producción, procesos. Relación entre productos y procesos. En L. Cuatrecasas, *Organización de la producción y dirección de operaciones* (págs. 47-78). Madrid: Diaz de Santos.
- Cuatrecasas, L. (2017). *Ingeniería de Procesos y de Planta. Ingeniería Lean*. Barcelona: PROFIT.
- El Comercio. (09 de Abril de 2019). *ELCOMERCIO*. Obtenido de La fibra de oveja mejoró en el Chimborazo: <https://www.elcomercio.com/actualidad/fibra-oveja-chimborazo-ecuador-ganaderia.html>
- El costurero de Ro. (14 de 08 de 2020). *Kits de punto y ganchillo*. Obtenido de Kit ganchillo cuello fantasia Tina: <https://www.elcosturero.com/p5518100-kit-ganchillo-cuello-fantasia-tina.html>
- El Universo. (21 de Marzo de 2019). *ELUNIVERSO*. Obtenido de Ecuador exporta por primera vez lana de borrego al Uruguay:

<https://www.eluniverso.com/noticias/2019/03/21/nota/7244921/ecuador-exporta-primeravez-lana-oveja-uruguay>

- ENCISO. (20 de 08 de 2019). *ENCISO*. Obtenido de La industria Textil en La Rioja y en Enciso: <https://encisonet.com/mantas-artesanas/>
- Flores, D. (21 de 07 de 2011). *Repositorio digital Universidad Técnica del Norte*. Obtenido de Elaboración de una guía didáctica virtual para los procesos de hilatura de fibras largas: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/730>
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba: Brujas.
- Grupo Salinas. (31 de Diciembre de 2016). *Salinerito Economía Solidaria*. Obtenido de Presentación Anuario 2016: <http://www.salinerito.com/images/PUBLICACIONES/anuario2016.pdf>
- Gutiérrez, H., & De la Vara Salazar, R. (2013). *Control Estadístico de la calidad y seis sigma*. México: McGrawHill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawHill Education.
- Instituto Andaluz de Tecnología. (26 de Mayo de 2012). *SlideShare*. Obtenido de Guía para la gestión basada en procesos: <https://es.slideshare.net/heloaisa/guiagestionprocesos>
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones procesos y cadenas de valor*. México: Pearson Educación.
- Martí, J., Pascual, J., & Rebollo, Ó. (2005). *Participación y desarrollo comunitario en medio urbano: experiencias y reflexiones*. Madrid: IEPALA.
- Montero, M. (1998). *La comunidad como objetivo y sujeto de acción social*. Madrid: Síntesis.
- Montero, M. (2004). *Introducción a la psicología comunitaria. Desarrollo, conceptos y procesos*. Buenos Aires: Paidós.
- Moreno, A. (2001). *Economía popular y desarrollo humano*. Quito: Abya-Yala.
- MundoTextil. (16 de Agosto de 2017). *Mundo Textil*. Obtenido de Titulación de los hilados: <https://mundotextilmag.com.ar/titulacion-de-los-hilados/>
- Muñoz, D. F. (2009). *Administración de operaciones enfoque de administración de procesos de negocios*. México: CENGAGE Learning.
- Nahmias, S. (2007). *Análisis de la producción y las operaciones*. México: McGraw-Hill.
- Naranjo Borja, K. E. (2012). *Cultura local y gestión*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar.
- Navarro Chávez, J. C. (2014). *Epistemología y metodología*. México: Grupo Editorial Patria.
- Nogueiras, L. (1996). *La práctica y la teoría del desarrollo comunitario. Descripción de un modelo*. Madrid: Narcea S.A.

- Olavarrieta, J. (1999). *Conceptos generales de productividad, sistemas, normalización y competitividad*. México: Universidad Iberoamericana.
- Pardo, J. (01 de 01 de 2017). *e-libro*. Obtenido de Gestion por proceso y riesgo operacional: <https://bvirtual.epn.edu.ec:2117/lib/epnsp/reader.action?docID=5190227&query=METODOLOG%C3%8DA+5S>
- Perachimba Farinango, J. L. (01 de Enero de 2016). *Universidad Técnica del Norte*. Obtenido de Diseño e implementación del sistema de gestión por procesos para mejorar la productividad en la línea de producción de hilos de lana ovina de dos cabos, en el taller artesanal Textiles Tabango: <file:///C:/Users/Mar%C3%ADaAugusta/Downloads/04%20IND%20054%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Pesok, J. C. (2012). *Introducción a la Tecnología Textil*. Montevideo: Universidad de la República.
- Pinterest. (19 de 08 de 2020). *Pinterest*. Obtenido de La fábrica de lana (Arseguell, Lérica) - Guía del Turista Friki: <https://www.pinterest.es/pin/616148792739505602/>
- Polo, A. (2015). *La puerta abierta 30 años de aventura misionera y social en Salinas de Bolívar Ecuador*. Quito: FEPP.
- Rajadell, M., & Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Madrid: Díaz de Santos.
- Red Georgiana. (14 de Enero de 2020). *Red Georgiana*. Obtenido de Kits de tejido Penélope y Punto: <https://redgeorgiana.cl/kits-de-tejido-penelope-y-punto/69>
- Salinerito. (5 de Marzo de 2020). *Salinerito*. Obtenido de Salinerito: <https://www.facebook.com/elsalinerito/photos/a.1406395946261062/2668630073370970>
- Salomón, F. (2011). *Los señores étnicos de Quito en la época de los Incas: La economía política de los señoríos norandinos*. Quito: Instituto Metropolitano de Patrimonio/Universidad Andina Simón Bolívar.
- Sampieri Hernández, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Education.
- Sipper, D., & Bulfin, R. (1998). *Planeación y Control de la Producción*. Mexico: McGraw-Hill.
- Socconini, L. (2019). *Lean Company más allá de la manufactura*. Barcelona: Marge Books.
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing: paso a paso*. Barcelona: Marge Books.
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. (01 de 12 de 2019). *Superintendencia de Economía Popular y Solidaria*. Obtenido de Qué es la economía popular y solidaria (EPS): <https://www.seps.gob.ec/noticia?que-es-la-economia-popular-y-solidaria-eps->



- Taller Artesanal Textiles Tabango . (4 de Abril de 2011). *Facebook*. Obtenido de Taller Artesanal Textiles Tabango : <https://www.facebook.com/Taller-Artesanal-Textiles-Tabango-104974766255512/>
- Téjelo.com. (14 de 08 de 2020). *Téjelo.com*. Obtenido de Chaleco Espino - Kit de Tejido: <https://www.tejelo.com/collections/kits-de-tejido/products/chaleco-espino-kit-de-tejido>
- Vaudagna, M. (2010). *El evangelio y la quesera: historia del desarrollo comunitario en Salinas de Bolívar*. Quito: Abya-Yala.
- Zamora, D., Guzmán, V., Cordero, M., & Sánchez, E. (2019). *Sistemas de producción. Análisis de las actividades primarias de la cadena de valor*. Madrid: ESIC.
- Zaratiegui, J. (1999). La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empres. *Economía Industrial*, 8.

## ANEXOS

### ANEXO I. Apuntes de la primera entrevista

**Entrevistado:** Víctor Guamán - Jefe de Producción

**Turnos de trabajo 2:** 4 a.m. a 13 pm y de 13 pm a 21 pm.

- De acuerdo al señor Víctor Guamán la restricción es que los únicos proveedores de lana de oveja y alpaca son las pequeñas comunidades y pequeños propietarios (10libras).
- La lana proviene de las comunidades de Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo y los alrededores de la provincia de Bolívar.
- Al norte de la provincia de Cotopaxi tienen un centro de acopio donde reciben la mayor cantidad de lana. La Hilandería envía su camión cuando la lana del centro de acopio, cubre la capacidad del camión de 30 a 40 quintales.
- Los días martes en la feria de Salinas los pequeños propietarios pueden llevar la lana cortada para venderla en la hilandería.
- La hilandería paga \$0,40 por libra de lana.
- El bodeguero recibe la lana y la clasifica (basura, tréboles, pedazos de soga, piedras).
- Como estándar de calidad para la recepción de la lana, se observa que ésta no presente tréboles. Los tréboles son pequeños espinos de origen vegetal que son difíciles de eliminar después de lavar y procesar la lana; bajando así la calidad del producto final.
- Para empezar la producción (lavado) o una parada, el bodeguero libera por un túnel 13 quintales de lana para 8 horas de trabajo.
- 1 persona clasifica.
- Luego de bodega la lana va a la máquina “Batidora de lana Sucia” donde se trocea y se demora 2 horas para los 13 quintales.
- Luego de trocear la lana, ésta va a la máquina de prelavado. Después de cada turno se lava la máquina. Cuando hay demanda elevada trabajan 2 turnos (26 quintales) de lavado de 8h cada uno (Abril y Mayo meses de mayor producción), meses de menos producción Diciembre (cierre de año) se hace mantenimiento.
- El lavado de la lana de agua caliente (15-60C) con detergente para quitar la grasa.
- Luego se enjuaga la lana en “Lavadora Manual” con agua fría donde se saca el exceso de jabón.
- Luego va a la centrífuga para sacar el exceso de agua.
- Luego la lana que sale de la centrifugadora va a la secadora de lana que funciona a vapor; ésta tiene una capacidad 60-80kg se demora 5 minutos.
- Merma final de más del 50%-52%, salen de 6 a 7 quintales; se justifica la merma por el lavado que pierde peso al sacar la tierra.
- La lana seca se empaca en quintales para ser trasladada al siguiente proceso, ubicado en la planta baja. Cada quintal empacado representa un LOTE.
- El proceso que toma más tiempo es el lavado entre 6 y 8 horas; mientras que el proceso más rápido es el secado (5minutos). De acuerdo a Marcelino Guamán la máquina de secado puede pasar un día sin prender porque el secado es muy rápido.
- En el segundo piso se procesa 1 LOTE compuesto de 6 a 7 quintales de lana lavada y secada.
- El lote de lana lavada y seca se arroja por un túnel hacia la máquina “PIQUE” que abre la lana y bota la basura. Luego esa lana picada pasa a la máquina “Batidora de lana Limpia” donde se la trocea nuevamente.
- Las nuevas máquinas ubicadas cerca de este proceso, fueron adquiridas por la hilandería para disminuir el tiempo de producción y mejorar la calidad de la lana. Las máquinas no se usan porque el contrato incluye la instalación de la máquina por parte del vendedor (preguntar).
- El tipo de hilo a procesar depende del pedido del cliente.

- Luego la lana va al “Cuarto Enzimaje” donde se vierte manualmente la lana con un líquido lubricante para que pueda ingresar a la siguiente máquina. La persona que opera la máquina pique y batidora de lana limpia es la responsable de verter el lubricante. La lana se deja reposar 12 horas hasta el siguiente turno que empieza a las 4am. Para el enzimaje se utilizan 40 litros de solución de enzimaje (1 enzimaje: 5 agua) para un LOTE de 7 quintales.
- Adquirieron una máquina para enzimar para reducir el tiempo de enzimaje para no utilizar mano de obra. Esta máquina tampoco está en funcionamiento (preguntar al Ing. Ruiz si la están utilizando)
- Manualmente se transporta la lana del cuarto de enzimaje a la “CARDA”, específicamente a la tolva de la carda.
- La CARDA procesa de 100 a 120 libras por hora trabajando 16 horas (2 turnos); el producto final es la lana cruda.  
Al final se hace un control de calidad donde las 36 hebras de lana deben pesar 19 gramos.
- Luego la lana cruda de la carda se transporta en carritos a las máquinas “HILAS” donde se da la torsión a la lana, según el pedido del cliente. Las Hilas pueden ser lana de 1 cabo, 2 cabos, 3 cabos y 4 cabos.
- Al salir de LAS HILAS la lana esta lista para armar madejas o conos. Al final la lana es blanca.
- Para hacer conos las madejas se llevan a la máquina, el tiempo de transformación de 100 libras de madeja en 9 conos es de 2 minutos.
- La lana hilada se tiñe.-Si el cliente solicita un color en específico, la lana ingresa al proceso de “TINTURADO” se tintura con colorantes artificiales. El proceso dura de 3 a 4 horas tiene 3 máquinas para tinturar la 1era tiene una capacidad de 120 libras, la 2da de 60 libras y la 3era. La más grande 300 libras. Ahí mismo tienen una máquina secadora 3 a 4 horas.
- Luego la lana se pesa en bultos de 60 libras para luego ser embalada.

**Notas:**

- Los Otavaleños son el 90% de sus clientes.
- El tiempo de entrega de un pedido de lana de color es de 2 a 3 días, lo mínimo a pedir son 60 libras.  
El precio por libra es \$3,80.
- El tiempo de entrega de lana blanca demora 1 día para obtenerla.
- La formulación de los colorantes se hace de acuerdo a la necesidad del cliente. El colorante se obtiene en el laboratorio de la Hilandería.
- El ovillo de lana de oveja pesa 200g y cuesta \$3,50.
- Yolanda Calderón, administradora de la Hilandería
- Marcelino Ramos comercializador de la Hilandería.
- A largo plazo la hilandería espera exportar sus hilos para ello han hecho la adquisición de nuevas máquinas para agilizar el proceso de picado de lana limpia y enzimado.
- El personal está capacitado para rotar en cualquier área.

## ANEXO II. Apuntes de la segunda entrevista

**Entrevistado:** Marcelino Ramos - Jefe de Comercialización

- Adquieren al mes 30 quintales de lana.
- En promedio el día martes los comuneros traen 5 quintales.
- La hilandería paga solo por la lana que no tenga tanta suciedad (piedras, tréboles, ramas, etc.)
- La lana adquirida se identifica con un número de lote, llevan un sistema FIFO para el procesamiento de la lana (First in first out)
- La materia prima se rechaza cuando tiene mucho trébol o amor seco especie vegetal que se pega. La lana de borrego faenado se rechaza porque tiene productos químicos como ácido sulfúrico, cal entre otros. El uso de químicos en la lana hacen que ésta pierda sus tintes y pierda su vida útil.
- Lana de alpaca cuesta \$1.50 la libra, casi no reciben apenas representa el 1% de la materia prima que reciben.
- Tienen un camión para traer materia prima y entregar producto terminado.
- De enero a mayo son los meses más bajos para la recepción de materia prima (se recibe lana de las ovejas de los lugares donde menos llueve como la provincia de Tungurahua) porque las ovejas que viven en el páramo están regenerando su lana.
- Al final de cada turno 7 quintales de lana lista para utilizar.
- El desperdicio de la lana va a un centro de tratamiento (sirve para poner en las paredes de las casas como aislante).
- Los meses junio, julio, agosto y septiembre tienen mayor oferta de lana y la almacenan para stockearse y continuar trabajando durante los meses en los que la oferta es menor.
- Lo mínimo para entregar son 20 quintales, en Otavalo tienen 12 clientes. A veces llegan a entregar de 30 a 38 quintales. Las entregas a Otavalo se hacen 1 vez a la semana.
- La anilina se compra en Sangolquí, 3-8 tanques de 25kg cada 3-6 meses dependiendo de la demanda.
- Las etiquetas se adquieren en Guaranda aproximadamente 500 cada 6 meses.
- Sogas y fundas para empacar la lana compran cada 6 meses.
- El control de la calidad se hace en la carda, peso metro gramo. De 18 a 19 gramos por metro.
- El peso por metro de lana que no cumple con el peso se vuelve a cortar para reprocesar.
- El líquido de enzimado aumenta el peso de la lana y al final del proceso de la carda, la lana gana peso por el agua y al secarse lo pierde. Esto ha generado algunos problemas de calidad porque el peso por metro es menor del estándar (18g-19g). Para solucionar este inconveniente la Hilandería adquirió una máquina para dosificar uniformemente el líquido con enzima y alcanzar el peso objetivo.  
El hilo que no haya alcanzado el peso es reprocesada en la máquina de picado "BATIDORA DE LANA LIMPIA".
- La enzima se compra por tanques de 55 galones cada 3 meses, su compra se hace en fundimeg en la ciudad de Ambato. El enzimage cuesta \$1.
- La lana que no haya alcanzado el color deseado, no se reprocesa, se la vende al remate.
- Llevan órdenes de clientes donde se especifica los pedidos y el tinturero los organiza para formular los colores de acuerdo a la necesidad del cliente.

- La HIS hace pagos por transferencia y el Sr. Marcelino se encarga de recibir pagos y materia prima.
- Para tinturar la lana utilizan anilina, antiespumante, agua oxigenada y ácidos (1kg, \$2). Cada 3 meses. Se paga después de 30 días.
- 20 canecas de 65 kg de agua oxigenada para el proceso, cada 3 meses.
- Para lavar los tanques compran detergente cada 3 meses 50kg.
- El bodeguero se encarga de clasificar la lana.
- La lana para ser empacada se comprime en una máquina, luego se pone un plástico y piola. La HIS cobra por libra empacada en el bulto entre 50 lb y 60 lb. El hilo de 3 o 4 cabos tiene un precio de \$3,98.
- Los reclamos principales son por suciedad y la desigualdad en el grosor del hilo.
- La HIS cuenta con un catálogo de colores, en el caso de que el cliente quiera otro color se negocia con el cliente para vender la lana.
- La HIS tiene un vasto conocimiento en la formulación de colores para tinturar la lana, son considerados los mejores. En el caso de solicitar un color que no esté en el catálogo, la HIS en su laboratorio de tinturado hace las pruebas necesarias para obtener el color deseado, al momento de obtenerlo se lleva la muestra de la lana tinturada para que el cliente apruebe el color y pueda entregarse el pedido. El personal de la HIS fue capacitado hace 15 años por un ingeniero Canadiense quién llegó a la HIS para hacer misión compartiendo su experiencia de trabajo en una hilandería canadiense.
- Tienen 100 clientes.

**Nota:**

- En RECOMENDACIONES, buscar que tecnología se está utilizando actualmente para obtener hilo de lana.
- Para que ponen acrílico en la lana.
- Las únicas personas que pueden ingresar información sobre inventarios, pedidos son las personas de administración.
- El bodeguero lleva un control manual de la lana comprada e ingresada en el proceso, dicha información debe ser entregada a la contadora de la HIS quién es la encargada de ingresar y controlar el inventario en el sistema de contabilidad que tienen actualmente en la HIS.

### **ANEXO III.** Tabla de la composición promedio de la lana sucia

La siguiente tabla del libro Introducción a la Tecnología Textil contiene las especificaciones que debe cumplir la lana uruguaya sucia o en bruto para ser transformada en hilo.

**Tabla.** Composición promedio de la lana sucia o en bruto

	<b>Porcentaje [%]</b>
Fibra	65-75
Grasa (*)	10-12
“Suint”(**)	7-8
Tierra, arena, materia vegetal	10-12

(\*)Segregada por las glándulas sebáceas. (\*\*)Segregada por las glándulas sudoríparas, el “suint” posee un alto contenido de sales potásicas.

**Fuente:** Pesok, Juan Carlos, 2012, p.4

**ANEXO IV.** Lista de chequeo de la metodología 5S

<b>Lista de Chequeo Auditoría 5S</b>		
<b>Fecha de evaluación:</b>		<b>Área:</b>
<b>Evaluador:</b>		
1= No cumple    2= Insuficiente    3= Regular    4= Bueno    5= Excelente desempeño		N/A= No aplica
DESCRIPCIÓN		PUNTAJE
1	SELECCIONAR	NOTA
<b>Distinguir entre lo necesario y lo que no es</b>		
1.1	Los repuestos, herramientas y además elementos de trabajo se encuentran ordenados en el lugar asignado, identificados y limpios.	
1.2	En el puesto de trabajo se observan bien ubicados los elementos requeridos en el desarrollo de las actividades.	
1.3	Existe una identificación clara de las condiciones inseguras del área, equipos y operaciones.	
1.4	Los pasillos y áreas comunes se encuentran libres para el tránsito de peatones y vehículos.	
1.5	Los artículos innecesarios están siendo almacenados en el almacén con tarjetas rojas.	
<b>Sumatoria de puntos=</b>		
<b>Puntaje Promedio=</b>		
2	ORDENAR	NOTA
<b>Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar</b>		
2.1	Existe clara señalización y demarcación de áreas, equipos y tableros de control	
2.2	Se cuenta con los elementos de aseo necesarios, en buen estado y ubicados en el sitio asignado.	
2.3	El almacenamiento de material en el área cumple con las normas de demarcación y alturas, establecidas.	
2.4	El lugar de trabajo está correctamente iluminado y las luces del área se encuentran en buen estado.	
2.5	Los extintores y gabinetes contraincendios se encuentran en buen estado, accesibles para su uso inmediato y ubicados según el tipo de incendio esperado en el área.	
<b>Sumatoria de puntos=</b>		
<b>Puntaje Promedio=</b>		
3	LIMPIAR	NOTA
<b>Limpieza y buscando métodos para mantenerlo limpio</b>		
3.1	Se cuenta con canecas de basura suficientes y en buen estado, debidamente ubicadas.	
3.2	Se clasifica el residuo según su naturaleza y se ubica en la caneca o lugar correspondiente.	
3.3	El área de trabajo (pisos, pasillos, plataformas, barandas, equipos, techos, paredes) permanece limpia según el estándar del área.	

3.4	Las medidas de limpieza utilizadas son adecuadas de acuerdo al área.	
<b>Sumatoria de puntos=</b>		
<b>Puntaje Promedio=</b>		
<b>4</b>	<b>ESTANDARIZAR</b>	<b>NOTA</b>
<b>Mantener y monitorear las primeras 3S</b>		
4.1	El personal del área usa adecuadamente los elementos de protección personal y estos se encuentran limpios y en buen estado.	
4.2	La señalización preventiva referente a la seguridad en el área es la adecuada y se encuentra en buen estado.	
4.3	El tablero de información está actualizado y contiene información relevante para 5S.	
4.4	Se respeta consistentemente todos los espacios libres de tabaco.	
<b>Sumatoria de puntos=</b>		
<b>Puntaje Promedio=</b>		
<b>5</b>	<b>MANTENER</b>	<b>NOTA</b>
<b>Apegarse a las reglas</b>		
5.1	Se desarrollan proyectos y acciones de mejora e innovación dentro del área.	
5.2	Se entrega y recibe el puesto de trabajo completamente limpio y ordenado.	
5.3	Se reporta al supervisor la contaminación irresponsable de área y/o puesto.	
5.4	Índice de accidentalidad-Por cada accidente al mes evaluado se restan 3 puntos, por cada incidente se restan 2 puntos.	
<b>Sumatoria de puntos=</b>		
<b>Puntaje Promedio=</b>		

PROMEDIO TOTAL (%)=

CLASIFICACIÓN=

ORDENAR=

LIMPIEZA=

ESTANDARIZAR=

MANTENER=



