



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
INDUSTRIAL**

**TEMA:**

**“MODELO DE PRODUCCIÓN BASADO EN LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING EN LA  
EMPRESA DE EMBUTIDOS Y JAMONES LA CANDELARIA.”**

**AUTOR: GALLEGOS BRAVO DAVID ERNESTO**

**DIRECTOR: ING. SARAGURO PIARPUEZAN RAMIRO VICENTE MSc.**

**IBARRA-ECUADOR**

**2022**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	1004007884
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Gallegos Bravo David Ernesto
<b>DIRECCIÓN:</b>	Río Jubones 2-10 y Río Curaray
<b>EMAIL:</b>	degallegosb@utn.edu.ec
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	2952067
<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0960763425

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	"MODELO DE PRODUCCIÓN BASADO EN METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA DE EMBUTIDOS Y JAMONES LA CANDELARIA ."
<b>AUTOR (ES):</b>	GALLEGOS BRAVO DAVID ERNESTO
<b>FECHA:</b>	12/05/2022
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	INGENIERA INDUSTRIAL
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	ING. RAMIRO VICENTE SARAGURO PIARPUEZAN, MSC.

**2. CONSTANCIAS**

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 12 días del mes de mayo de 2022

**EL AUTOR:**

  
 Gallegos Bravo David Ernesto



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

### CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

#### CERTIFICADO DEL TUTOR

Ing. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan, MSc. Director del trabajo de grado desarrollado por el señor estudiante **GALLEGOS BRAVO DAVID ERNESTO**.

#### CERTIFICA

Que, el proyecto de trabajo de grado titulado **“MODELO DE PRODUCCIÓN BASADO EN LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA DE EMBUTIDOS Y JAMONES LA CANDELARIA”**, ha sido elaborado en su totalidad por el señor estudiante Gallegos Bravo David Ernesto bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniería Industrial. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, 01 de abril de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Saraguro", is written over a horizontal line.

Ing. Ramiro Saraguro, MSc.

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

### CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

#### DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios por darme la fortaleza y sabiduría para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados.

A la memoria de mi padre Segundo Gallegos, quien con su ejemplo de trabajo y esfuerzo supo inculcar en mí los valores y principios morales que me han permitido desarrollarme tanto en el ámbito profesional y como ser humano.

A mi madre Mariana Bravo, por su apoyo incondicional, su paciencia y sus consejos; durante el transcurso de mi carrera, por su ejemplo de perseverancia y valentía de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi novia y mejora amiga Karina Morales, al ser un pilar fundamental en mi vida caminando juntos en los momentos con mayor dificultad y darme inspiración para seguir adelante con mis objetivos de vida.



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

### CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

#### AGRADECIMIENTO

A la empresa Jamones y Embutidos la Candelaria, en la que desarrolle mi tema de tesis de manera especial al Ing. Sebastián Corella gerente propietario, administradora y operarios; por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento.

A mi tutor de tesis Ing. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezan, Msc., quien, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo de grado.

A los docentes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica del Norte, quienes con su sabiduría, enseñanzas y apoyo me acompañaron durante este proceso de formación profesional; especialmente al Ing. Yackleem Montero, Msc. por brindarme sus valiosos conocimientos denotando en todo momento su calidad humana y profesionalismo.

## INDICE

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN .....	ii
CERTIFICADO DEL TUTOR.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
INDICE.....	vi
INDICE DE TABLAS .....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xii
INDICE DE ANEXOS .....	xiii
INDICE DE ECUACIONES .....	xiv
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT.....	xvii
CAPÍTULO I .....	1
1.1.        PROBLEMA .....	1
1.2.        OBJETIVOS.....	2
1.2.1.    Objetivo General .....	2
1.2.2.    Objetivos Específicos .....	2
1.3.        ALCANCE .....	2
1.4.        JUSTIFICACIÓN.....	3
1.5.        METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.5.1.    Tipo de investigación .....	5
1.5.1.1.  Investigación Documental.....	5
1.5.1.2.  Investigación de Campo .....	5
1.5.2.    Método de Investigación .....	5
1.5.2.1.  Analítico.....	5
1.5.2.2.  Descriptivo.....	5
1.5.2.3.  Inductivo-deductivo .....	6
1.5.2.4.  Método lógico-histórico .....	6
1.5.3.    Técnica de Investigación.....	6
1.5.3.1.  Entrevista.....	6
1.5.3.2.  Encuesta.....	6
1.5.3.3.  Observación.....	6
CAPITULO II.....	7
2.1.        PROCESO PRODUCTIVO .....	7
2.1.1.    Mapa de procesos.....	9

2.1.2.	Flujo de procesos.....	10
2.2.	PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCESOS.....	10
2.2.1.	Eficiencia.....	11
2.2.2.	Eficacia.....	11
2.2.3.	Cálculos de Producción.....	11
2.3.	METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING.....	13
2.3.1.	Origen de la Filosofía Lean Manufacturing.....	13
2.3.2.	Metodología Lean Manufacturing.....	14
2.3.3.	Metodología Japonesa 5's.....	18
2.4.	PRINCIPIOS LEAN MANUFACTURING.....	19
2.5.	DESPERDICIOS.....	20
2.6.	HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING.....	21
2.6.1.	5s.....	22
2.6.2.	Poka-yoke.....	22
2.6.3.	Celdas de manufactura.....	22
2.6.4.	Kaizen.....	22
2.6.5.	Andon.....	23
2.6.6.	SMED.....	23
2.7.	HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.....	23
2.7.1.	HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO.....	23
2.7.2.	HERRAMIENTAS DE CALIDAD.....	26
2.7.3.	HERRAMIENTAS DE SEGUIMIENTO.....	30
2.8.	NORMATIVAS LEGALES DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS.....	31
2.8.1.	Normativas Sanitarias.....	31
2.8.2.	Normativas de Calidad.....	31
2.8.3.	Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Cárnica.....	32
CAPÍTULO III.....		33
3.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	33
3.1.	ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	33
3.1.1.	Descripción de la Empresa.....	33
3.1.2.	Organigrama Estructural.....	33
3.1.3.	Misión.....	34
3.1.4.	Visión.....	34
3.1.5.	Ubicación de la Empresa.....	35
3.1.6.	Layout.....	36

3.1.7.	Jornada Laboral .....	36
3.1.8.	Proveedores .....	37
3.1.9.	Materias Primas, Aditivos E insumos .....	37
3.1.10.	Maquinaria, Herramientas y Utensilios.....	39
3.1.11.	Productos .....	42
3.2.	ANÁLISIS ESTRATÉGICO .....	44
3.2.1.	Análisis de contexto Interno.....	44
3.2.2.	Análisis del contexto Externo .....	45
3.2.3.	Análisis del ambiente Interno y Externo .....	45
3.2.4.	Análisis FODA.....	47
3.2.5.	Fuerzas Porter.....	49
3.2.6.	Decisiones estratégicas.....	51
3.3.	ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	51
3.3.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE JAMÓN AMERICANO.....	52
3.3.2.	HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL .....	54
3.4.	ANÁLISIS LEAN MANUFACTURING .....	56
3.4.1.	Cálculo de Lean Time .....	56
3.4.2.	Cálculo del Tak Time .....	57
3.4.3.	Cálculo de la Eficiencia.....	58
3.5.	CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN .....	60
3.5.1.	Capacidad de Producción .....	60
3.6.	VSM ACTUAL .....	62
3.7.	DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO .....	63
3.8.	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS 8 DESPERDICIOS: .....	63
3.9.	VALORACIÓN DE LAS 5S .....	64
3.10.	BALANCE DE MASAS .....	65
CAPÍTULO IV.....		68
4.1.	METODOLOGÍA .....	68
4.2.	INDICADORES O MEDIDAS DE DESEMPEÑO .....	69
4.3.	PROPUESTA DE MEJORA.....	69
4.3.1.	Objetivos de la propuesta. ....	71
4.3.2.	Evento Kaizen .....	71
4.3.3.	Propuesta 5s.....	79
4.3.4.	Propuesta TPM .....	100
4.3.5.	Propuesta Celdas de manufactura .....	106



4.4.	Mejoras obtenidas. ....	112
4.4.1.	VSM futuro .....	115
4.4.2.	Comparación de situación Actual con la propuesta .....	117
4.5.	Evaluación Económica .....	117
4.5.1.	Presupuesto para implementación .....	117
4.5.2.	Recuperación de la inversión .....	118
CONCLUSIONES .....		121
RECOMENDACIONES.....		122
BIBLIOGRAFÍA .....		123
ANEXOS .....		129

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Desperdicios.....	21
<b>Tabla 2</b> Cálculo de Número de Observaciones.....	25
<b>Tabla 3</b> Simbología para el Diagrama de Procesos.....	28
<b>Tabla 4</b> Dirección de la Empresa .....	35
<b>Tabla 5</b> Proveedores para la empresa “Candelaria”.....	37
<b>Tabla 6</b> Materias Primas Cárnicas .....	38
<b>Tabla 7</b> Aditivos e Insumos .....	39
<b>Tabla 8</b> Maquinaria, equipo y utensilios.....	40
<b>Tabla 9</b> Productos Ofertados “Candelaria”.....	42
<b>Tabla 10</b> Matriz PESTEL de la “Candelaria”.....	46
<b>Tabla 11</b> Oportunidades y Amenazas .....	48
<b>Tabla 12</b> Fortalezas y Debilidades .....	48
<b>Tabla 13</b> Aspectos Clave de las Fuerzas de Porter en la “Candelaria”.....	50
<b>Tabla 14</b> Producción en Kilogramos de Productos.....	52
<b>Tabla 15</b> Resultado de tiempos de Procesos .....	55
<b>Tabla 16</b> Nivel de cumplimiento de órdenes de trabajo.....	59
<b>Tabla 17</b> Valoración para el análisis de los 8 desperdicios.....	63
<b>Tabla 18</b> Identificación de los 8 desperdicios.....	64
<b>Tabla 19</b> Evaluación de las 5s en la “Candelaria” .....	65
<b>Tabla 20</b> Promedios del Balance de masas .....	67
<b>Tabla 21</b> Indicadores de mejora.....	69
<b>Tabla 22</b> Herramientas por utilizar .....	70
<b>Tabla 23</b> Herramientas Lean Manufacturing por proceso .....	70
<b>Tabla 24</b> Oportunidades Kaizen.....	72
<b>Tabla 25</b> Plan Operativo del Evento Kaizen.....	76
<b>Tabla 26</b> Plan Operativo 5’S.....	81
<b>Tabla 27</b> Criterios de Selección .....	85
<b>Tabla 28</b> Seguimiento de tarjetas rojas .....	88
<b>Tabla 29</b> Áreas para los objetos .....	89
<b>Tabla 30</b> Ubicación de cada objeto.....	89
<b>Tabla 31</b> Señalética .....	90
<b>Tabla 32</b> Plan de Limpieza en la” Candelaria” .....	91
<b>Tabla 33</b> Plan de Limpieza La Candelaria.....	93
<b>Tabla 34</b> Verificación de las 3S en la “Candelaria”.....	94

<b>Tabla 35</b> Propuesta de Ingreso de masa cárnica .....	95
<b>Tabla 36</b> Excedentes de materia prima permitidos .....	95
<b>Tabla 37</b> Comparación Inicial -Propuesta de mermas .....	98
<b>Tabla 38</b> Codificación de Aditivos .....	98
<b>Tabla 39</b> Maquinaria o Equipos .....	101
<b>Tabla 40</b> Plan Operativo TPM .....	102
<b>Tabla 41</b> Clasificación de maquinaria.....	102
<b>Tabla 42</b> Plan de Mantenimiento de la Maquinaria. ....	103
<b>Tabla 43</b> Registro de mantenimiento de la Maquinaria. ....	106
<b>Tabla 44</b> Valoración de proximidad.....	107
<b>Tabla 45</b> Motivo de proximidad.....	108
<b>Tabla 46</b> Matriz de relación .....	108
<b>Tabla 47</b> Tiempos que agregan o no valor al Proceso - Propuesta .....	113
<b>Tabla 48</b> Distancia recorrida con la propuesta.....	114
<b>Tabla 49</b> Mejoras obtenidas con la propuesta .....	117
<b>Tabla 50</b> Presupuesto para la implementación de la propuesta de mejora.....	118
<b>Tabla 51</b> Margen de Utilidad bruta actual .....	119
<b>Tabla 52</b> Margen de Utilidad bruta de la propuesta.....	119
<b>Tabla 53</b> Recuperación de la inversión .....	120

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Proceso de Producción de Productos Cárnicos. ....	8
<b>Figura 2.</b>	Mapa de Procesos INEC. ....	9
<b>Figura 3.</b>	Casa Toyota.....	16
<b>Figura 4.</b>	Principios de Pensamiento Esbelto. ....	20
<b>Figura 5.</b>	Diagrama de Pareto .....	27
<b>Figura 6.</b>	Gráfico de Control.....	29
<b>Figura 7.</b>	Características KPI.....	30
<b>Figura 8.</b>	Normativas Sanitarias .....	31
<b>Figura 9.</b>	Normativas de Calidad .....	31
<b>Figura 10.</b>	Estructura Organizacional de “La Candelaria” .....	34
<b>Figura 11.</b>	Ubicación de la Empresa “Candelaria” .....	35
<b>Figura 12.</b>	Layout de la Empresa “Candelaria” .....	36
<b>Figura 13.</b>	Cinco Fuerzas de Porter en la empresa La Candelaria.....	49
<b>Figura 14.</b>	Diagrama de Pareto Productos .....	52
<b>Figura 15.</b>	Diagrama de Flujo del Proceso del Jamón Americano .....	54
<b>Figura 16.</b>	Lead Time “Jamón Americano” .....	56
<b>Figura 17.</b>	Tiempos que agregan y no agregan valor.....	58
<b>Figura 18.</b>	VSM actual.....	62
<b>Figura 19.</b>	Diagrama de Causa y Efecto .....	63
<b>Figura 20.</b>	Balance de masas Jamón Americano .....	66
<b>Figura 21.</b>	Responsabilidad social corporativa.....	73
<b>Figura 22.</b>	Capacidad estratégica.....	74
<b>Figura 23.</b>	Criterios de Excelencia.....	75
<b>Figura 24.</b>	Área de producción con maquinaria innecesaria.....	83
<b>Figura 25.</b>	Objetos innecesarios en producción.....	84
<b>Figura 26.</b>	Objetos de medición sin funcionamiento.....	84
<b>Figura 27.</b>	Modelo de Tarjeta Roja.....	87
<b>Figura 28.</b>	Carta de control del Excedente Actual.....	96
<b>Figura 29.</b>	Carta de control Propuesta.....	97
<b>Figura 30.</b>	Ejemplo gráfico del puesto de trabajo en orden.....	99
<b>Figura 31.</b>	Impacto de las 5s propuesta .....	100
<b>Figura 32.</b>	Diagrama de relación .....	109
<b>Figura 33.</b>	Diagrama de relación actual.....	109
<b>Figura 34.</b>	Celda propuesta .....	110

<b>Figura 35.</b>	Layout Propuesto.....	111
<b>Figura 36.</b>	VSM Propuesto .....	116

### INDICE DE ANEXOS

<b>Anexos 1.</b>	Diagramas de flujo del proceso de elaboración de Jamón Americano .....	129
<b>Anexos 2.</b>	Número de Observaciones .....	135
<b>Anexos 3.</b>	Tabla de suplementos de los factores más importantes.....	138
<b>Anexos 4.</b>	Tiempo Estándar .....	140
<b>Anexos 5.</b>	Diagramas de proceso .....	143
<b>Anexos 6.</b>	Tiempos que no agregan valor .....	149
<b>Anexos 7.</b>	Motivos de retrasos en las órdenes.....	150
<b>Anexos 8.</b>	Evaluación de las 5S .....	151
<b>Anexos 9.</b>	Balance de Masas .....	155
<b>Anexos 10.</b>	Responsabilidad Social Corporativa .....	158
<b>Anexos 11.</b>	Capacidad Estratégica .....	160
<b>Anexos 12.</b>	Criterios de Excelencia.....	160
<b>Anexos 13.</b>	Tabla – Definición del evento Kaizen.....	162
<b>Anexos 14.</b>	Tabla – % Entregas a Tiempo Mejora.....	164

## INDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1.</b>	Fórmula de Eficiencia .....	11
<b>Ecuación 2.</b>	Fórmula de Eficacia .....	11
<b>Ecuación 3.</b>	Entrega a tiempo.....	11
<b>Ecuación 4.</b>	Fórmula Fiabilidad .....	12
<b>Ecuación 5.</b>	Fórmula Estabilidad .....	12
<b>Ecuación 6.</b>	Fórmula Nivel de Servicio .....	12
<b>Ecuación 7.</b>	Capacidad de Producción Real.....	13
<b>Ecuación 8.</b>	Capacidad de Producción Instalada.....	13
<b>Ecuación 9.</b>	Fórmula de la Productividad .....	13
<b>Ecuación 10.</b>	Fórmula de Lead Time .....	15
<b>Ecuación 11.</b>	Tiempo real .....	15
<b>Ecuación 12.</b>	Demanda Diaria.....	15
<b>Ecuación 13.</b>	Tak Time .....	15
<b>Ecuación 14.</b>	Rango de Ciclo .....	24
<b>Ecuación 15.</b>	Media Aritmética.....	24
<b>Ecuación 16.</b>	Cociente de Rango y Media .....	24
<b>Ecuación 17.</b>	Fórmula del Margen de Utilidad Bruta .....	119

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación está elaborado en base a la metodología Lean Manufacturing, diseñada para mejorar la productividad optimizando los recursos, en la empresa Embutidos y Jamones “La Candelaria”, dedicada a la elaboración de productos cárnicos y embutidos donde su principal distinción es atender las exigencias del cliente con la finalidad de encontrar una solución a las mudas o desperdicios que genera cada proceso y equipo de la planta desde la selección de la carne hasta el empaque del producto terminado, para lo cual, está desarrollado en cuatro capítulos:

Capítulo I, describe problemática, define el objetivo general y específicos, como también la justificación, el alcance y la metodología a utilizarse en este trabajo.

Capítulo II, consta el desarrollo de los contenidos teóricos que sirven para fundamentar la investigación considerando las siguientes temáticas: Proceso productivo, productividad de los procesos, metodología Lean Manufacturing con sus herramientas, como también las herramientas de Ingeniería Industrial y las normativas legales de los productos cárnicos.

Capítulo III, se efectuó el levantamiento de la información de la situación actual en la empresa, determinando su direccionamiento y análisis estratégico, luego se realizó el análisis del estudio del método de trabajo identificando al “Jamón Americano” como producto de mayor demanda, aplicando medición del trabajo se determinaron los tiempos con un resultado de 3142,89min y movimientos realizados de 44m en la elaboración del Jamón Americano, a su vez es importante los cálculos de producción resultando una productividad de 0.4kg/h, por ultimo para visualizar los procesos de manera global se implementó el VSM, a su vez se identificaron desperdicios y el nivel de cumplimiento de las 5s del 37%.

Capítulo IV, se realizó la propuesta de mejora, manteniendo el método de trabajo actual, pero disminuyendo desperdicios de mayor relevancia detectados en el estudio del capítulo anterior,

iniciando con la selección de las herramientas de Lean Manufacturing a utilizar para cada uno de ellos. En base a la metodología se estableció el evento Kaizen y el orden para ejecutar cada una de las herramientas enunciadas a continuación: 5s se diseñó un programa de limpieza y orden de puestos de trabajo como también se estandarizó la cantidad de materia prima cárnica en cada subproceso. TPM se seleccionó la maquinaria o equipo para el diseño de un plan de mantenimiento, concluyendo con la propuesta de celdas de manufactura se seleccionó la de formato “U”, cambiando la disposición tradicional de las maquinarias plasmadas en el Layout de la empresa.

Con la aplicación de la presente propuesta se lograría obtener los siguientes resultados: Incremento de la productividad del 12%, nivel de cumplimiento del 4% y eficiencia en un 19.67%, valores que indican que se alcanzó el objetivo propuesto en la presente investigación.



## ABSTRACT

This research work is based on the Lean Manufacturing methodology, designed to improve productivity by optimizing resources, in the Embutidos y Jamones "La Candelaria" company, dedicated to the production of meat products and sausages where its main distinction is to serve the demands of the client in order to find a solution to the changes or waste generated by each process and equipment of the plant from the selection of the meat to the packaging of the finished product, for which, it is developed in four chapters Chapter I describes the problem, defines the general and specific objectives, as well as the justification, scope, and methodology to be used in this work.

Chapter II contains the development of the theory content that serves to support the research considering the following topics: Production process, process productivity, Lean Manufacturing methodology with its tools, as well as Industrial Engineering tools and legal regulations of the products. meat.

Chapter III, the survey of the information referring to the current situation of the company "La Candelaria" was carried out, determining its direction and strategic analysis, then the analysis of the study of the work method was carried out, identifying the "American Ham" as a product of greater demand, applying work measurement, times were determined with a result of 3142.89min and movements made of 44m in the preparation of American Ham, in turn, production calculations are important, resulting in a productivity of 0.4kg/h, finally to visualize the processes in a global way, the VSM was implemented, in turn, waste and the level of compliance with the 5s of 37% were identified.

Chapter IV, the improvement proposal was made, maintaining the current work method, but reducing the most relevant waste detected in the study of the previous chapter, starting with the selection of the Lean Manufacturing tools to be used for each of them. Based on the methodology, the Kaizen event was established and the order to execute each of the tools listed

below: 5s a cleaning program and job order was designed, as well as the amount of meat raw material in each thread was standardized. TPM selected the machinery or equipment for the design of a maintenance plan, concluding with the proposal of manufacturing cells, the "U" format was selected, changing the traditional layout of the machinery reflected in the company's Layout.

With the application of this proposal, the following results would be achieved: Increase in productivity of 12%, level of compliance of 4% and efficiency of 19.67%, values that indicate that the objective proposed in this investigation was achieved.

## CAPÍTULO I

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1. PROBLEMA

La empresa Embutidos y Jamones “La Candelaria” es una industria del sector alimenticio que se caracteriza por su compromiso social, ideas innovadoras y altos estándares en el procesamiento de sus productos con el fin de entregar a sus clientes un alimento inocuo, con excelente sabor y calidad. Por ende; la organización requiere que sus operaciones sean eficientes en la utilización de la materia prima y genere la menor cantidad de desperdicios posible.

Sin embargo; La empresa no cuenta con un control adecuado de mudas por ende desconoce la cantidad de desperdicios que genera cada proceso y equipo de la planta desde la selección de la carne hasta el empaque del producto terminado.

Es significativo mencionar que los puntos críticos del proceso están en el horneado y la cocción y cualquier fallo o desperdicio en estos afecta la calidad del producto y genera pérdidas económicas. Además, hay que considerar que el personal está ocupado durante toda la jornada laboral con tareas operativas y no existe una persona dentro de la organización que disponga del tiempo y la preparación para tratar la problemática.

En la entrevista con el gerente propietario de la empresa planteó un ejemplo de las mudas existentes en la fabricación como el peso que pierde la materia prima en su elaboración, motivo por el cual se requiere generar un análisis de todo el proceso a fin de realizar un diseño de producción que permita la reducción de desperdicios de inventario tanto como de productos defectuosos, despilfarros, esperas, movimientos innecesarios, trasportes, sobreproducción y factor humano en las líneas de elaboración principales. Para desarrollar este proyecto se

propone utilizar la metodología Lean Manufacturing; debido a que esta se enfoca en la eliminación de toda tarea que no produzca valor al proceso ni al cliente.

Para generar la propuesta del diseño de producción y potenciar la eficiencia de los procesos en la presente investigación se analizará la situación vigente de la empresa abarcando las líneas principales de fabricación.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo General**

Diseñar un modelo de producción basado en la metodología Lean Manufacturing que mejore los procesos productivos para la empresa Embutidos y Jamones la Candelaria.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

Definir las bases teóricas y legales para establecer los requisitos de un modelo de producción basado en metodología Lean con el fin de fundamentar la investigación.

Diagnosticar la situación actual de la empresa, mediante el análisis de la información utilizando herramientas de Ingeniería Industrial que permita identificar las mudas existentes en el proceso de fabricación.

Aplicar los principios de la filosofía Lean Manufacturing a fin de reducir el porcentaje de mudas existentes en el proceso de producción y mejorar el desempeño de la empresa.

## **1.3. ALCANCE**

El presente trabajo tiene como finalidad el diseñar un modelo de producción basado en la filosofía Lean Manufacturing en el área de producción en las líneas principales: salchichas, chorizos y jamones de la empresa Embutidos y Jamones la Candelaria ubicada en la ciudad de

Ibarra, teniendo como principales beneficiarios del proyecto de investigación el personal de la empresa.

Culminada la etapa de investigación se obtendrá que las operaciones de manufactura contengan los parámetros adecuados para elaborar un producto de calidad, eliminando desperdicios, reprocesos, tiempos muertos y obtener una mejora continua.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

La Candelaria es una microempresa del sector cárnico, con 8 trabajadores, fundada en el año 2000, cuenta con una planta de procesamiento, ubicada en el sector de la Avenida El Retorno de la ciudad de Ibarra, dedicada principalmente a la elaboración de: salchichas embutidos y chorizos. Sus productos se comercializan en la provincia de Imbabura, contando con mayor presencia en su ciudad de origen.

Paralelo a esto, el procesamiento y conservación de carne en el año 2017 suma \$513.17 millones con una participación en el total del PIB del 0.72% (Corporación Financiera, 2018). por ende, la industria cárnica tiene un alto potencial y si se aplica una mejor gestión en sus procesos productivos puede volverse un mercado con gran índice de exportación a más de generar fuentes de empleo directas e indirectas.

Al ser la Candelaria una empresa representativa de este sector, las actividades que genera ayudan al desarrollo económico de la provincia y el país; sin embargo, hay que tener en cuenta que todo proceso de producción genera desperdicios implicando pérdidas; y en la industria alimenticia muchas de las mermas generadas en los procesos no pueden ser reutilizadas.

La problemática principal de la empresa es el desconocimiento de la cantidad de merma que genera cada proceso y equipo de la planta. Al no solucionar esta condición las operaciones de la empresa no serán rentables, dejaría de ser competitiva con la necesidad de reducir personal

y posteriormente un cierre total de sus labores, puesto que es parte de un contexto con frecuentes cambios operacionales y una mejora continua en sus procesos.

La presente investigación que se enfoca en el control de mudas basándose en la filosofía Lean Manufacturing resulta de gran utilidad para la industria, porque además de determinar la cantidad de desperdicios que se generan, también propone alternativas de solución en los puntos críticos del proceso productivo obteniendo una optimización de tiempos, procesos y reducción de costos.

El proyecto está alienado con el Eje 2: Economía al servicio de la sociedad – Objetivo 5, “Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria” – Objetivo 6 “Desarrollar las capacidades productivas y entorno para lograr la soberanía alimentaria y buen vivir”. Del Plan Nacional de Desarrollo Toda Una Vida (2017–2021) (Secretaría Técnica Planifica Ecuador, 2020).

Como también, el Plan Nacional de la Calidad con su objetivo general de mejorar permanentemente los atributos de calidad en los productos y servicios, adaptando mejores prácticas para contribuir a una mejor productividad, estableciendo parámetros de sostenibilidad (Secretaría Nacional de Planificación y desarrollo, 2017).

Por tanto, realizar un diseño de producción basado en la metodología Lean Manufacturing resulta fundamental para la empresa la Candelaria debido a que la información se puede obtener mediante visitas y el desarrollo del proyecto no requiere detener la producción, por lo que su ejecución resulta viable.

## **1.5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1. Tipo de investigación**

#### **1.5.1.1. Investigación Documental**

La investigación se desarrollará a través de la consulta de documentos: libros, revistas, periódicos, artículos científicos, etc. El análisis de estos documentos permitirá sustentar y orientar el presente trabajo, para alcanzar el objetivo planteado, considerando aspectos organizativos, procesos y actividades que permitirán determinar dónde y por qué ocurren fallas relevantes. (Guerrero, Montoya, & Montoro, 2014)

#### **1.5.1.2. Investigación de Campo**

Permite la recopilación de datos en la fuente encaminados a comprender, observar e interactuar con el personal que labora en la empresa facilitando el conocimiento de la situación actual del proceso de producción para lograr determinar las posibles mejoras.

### **1.5.2. Método de Investigación**

#### **1.5.2.1. Analítico.**

Es un método de investigación utilizado para el diagnóstico de procesos considerando cada uno de sus elementos para observar las causas y efectos, ayudando de manera clara y precisa a orientar la solución del problema.

#### **1.5.2.2. Descriptivo.**

Se encarga de describir (no explicar) la situación o fenómeno alrededor del cual se centra el estudio, permite, recoger, organizar y analizar el resultado de las observaciones obtenidas, lo que implica una presentación sistémica de datos para un control estadístico del proceso en el tiempo y su empleo. (M, Castillo, & Quijano, 2016)

### **1.5.2.3. Inductivo-deductivo.**

La investigación involucra método inductivo y deductivos: inductivo se utiliza para analizar el fenómeno observado, mientras que el deductivo se maneja para verificar el fenómeno observado. La parte inductiva está relacionada con la investigación cualitativa y los deductivos con la cuantitativa.

### **1.5.2.4. Método lógico-histórico.**

Utilizado para estudiar la trayectoria realista y el lógico estudia las leyes generales del desarrollo del objeto de trabajo.

## **1.5.3. Técnica de Investigación.**

### **1.5.3.1. Entrevista.**

Conversación dirigida al personal principal en la empresa, para recolectar la mayor cantidad posible de información.

### **1.5.3.2. Encuesta.**

Estructurada con preguntas cerradas y concretas dirigida a los trabajadores de la empresa La Candelaria con el propósito de conocer el contexto actual de institución.

### **1.5.3.3. Observación.**

Acción de observar con mucha atención y detenimiento las actividades y tareas que se realiza en todo el proceso de producción y de ser posible en todas las áreas de la empresa.



## CAPITULO II

### 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 2.1. PROCESO PRODUCTIVO

El ritmo de vida de las personas cada vez es más frenético, en los hogares la mayor cantidad de integrantes tienen que salir de sus hogares, ya sea para trabajar o estudiar, por lo que se dispone de poco tiempo para la preparación de alimentos; esto provoca que se adquiera alimentos procesados o listos para consumir.

La demanda de estos alimentos involucra que exista la oferta de nuevos productos, así como de lugares donde servirse, tales como supermercados o restaurantes de comidas rápidas. Unos productos que se ofertan son los procesados a partir de materia prima de origen animal, que se denominan productos cárnicos.

A nivel mundial se estima que, la demanda de productos cárnicos se incrementaría a un ritmo anual de 1.3 % entre 2007 y 2050; por ejemplo, en el Ecuador la producción de productos cárnicos procesados en el año 2018 fue de 763.84 toneladas, denotando un crecimiento con respecto a los años anteriores (Sánchez Lunavictoria & Delgado Rodríguez, 2021).

Este sector económico, elaboración de productos cárnicos, según los datos de la Corporación Financiera Nacional (2019), en el periodo 2016-2017 reflejó una participación en el Producto Interno Bruto (PIB) Total del 0.70 % al 0.72 %, existiendo un incremento del 0.2% anual, esto implicaría que para el periodo 2020-2021 se alcanzaría un aporte del 0.82%, esto indicada que la elaboración de embutidos es una línea importante de producción en el país.

Para la elaboración de productos cárnicos de buena calidad, tales como salchichas, chorizos y jamones (conocidos como embutidos) es indispensable considerar la cantidad y calidad de las materias primas, como son la carne de res, cerdo y pollo. La producción de estas

materias primas en el Ecuador, en el periodo 2014-2019, abarcó un promedio en ganado vacuno del 66%, ganado porcino 21% y ovino 7% de la producción ganadera total (INEC, 2020).

Las materias primas tienen que pasar por diferentes procesos de elaboración, para llegar a obtenerse productos aptos para su consumo. Esto implica que las empresas de elaboración de embutidos; además de aplicar procesos de transformación de la materia prima e insumos, requieren estructurar, definir y controlar las actividades en conjunto con el talento humano; con la finalidad de ser eficientes en el cumplimiento de los objetivos y metas para satisfacer las exigencias de los consumidores.

Esta finalidad se logrará si se aplican ciertas metodologías o técnicas industriales, como la Metodología Lean Manufacturing.



**Figura 1. Proceso de Producción de Productos Cárnicos.**

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”.

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

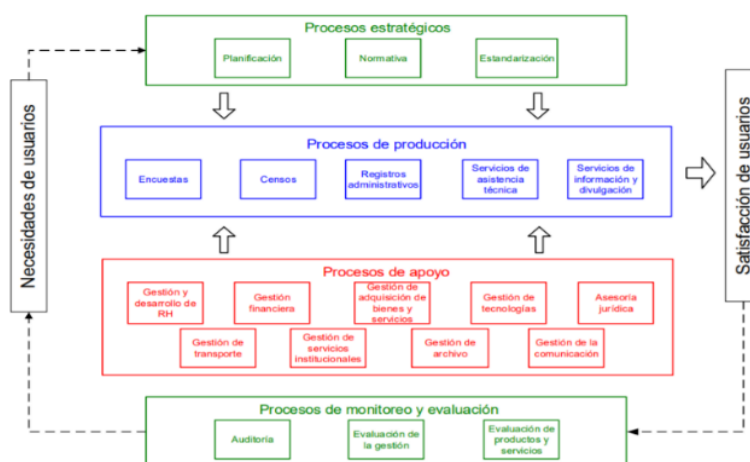
### 2.1.1. Mapa de procesos.

Es importante facilitar la comunicación en los diferentes niveles y establecer responsabilidades que ayudan a ejecutar las actividades según los objetivos de la empresa para ello, se debe utilizar un conjunto de gráficos que muestran de manera visual y clara las operaciones de una organización lo cual se denomina mapa de proceso. (Huerta Zamora, 2016)

Para elaborar el mapa de procesos es importante conocer qué es un “proceso”, denominado por las normas ISO 9000: (2008) como el conjunto de actividades mutuamente relacionadas, las cuales transforman elementos de entrada en salidas o también llamados resultados.

Por ejemplo, las agrupaciones de los procesos en (INEC, 2016), están dadas por:

- Procesos Estratégicos
- Procesos de producción
- Procesos de apoyo
- Procesos de evaluación



**Figura 2.** Mapa de Procesos INEC.

**Fuente:** (INEC, 2016).

**Elaborado por:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

### 2.1.2. Flujo de procesos.

La época moderna las industrias incluyendo la cárnica se caracterizan por la preocupación de obtener soluciones completas que permitan observar la realidad integra de las organizaciones, lo cual se realiza mediante diagrama de flujo, herramienta que representa en forma gráfica los procesos de una empresa y permite observar las actividades en conjunto, sus relaciones y cualquier incompatibilidad, cuello de botella o fuente de posibles ineficiencias, se caracteriza por los elementos citados a continuación (Valdés Hernández, 2017):

- **Sintético:** Por expresarse de preferencia en una sola hoja.
- **Simbólico:** Utiliza simbología adecuada evitando anotaciones excesivas, repetitivas o confusas.
- **Fácil entendimiento:** Permite observar todos los pasos de un sistema o proceso.

Según (Valdés Hernández, 2017) en esta herramienta se encuentran las siguientes ventajas:

- Capacitar al personal nuevo de la empresa.
- Verificación del proceso real respecto del proceso diseñado.
- Detectar actividades o grupos de actividades que reducen la calidad y la productividad.
- Facilitar la coordinación y la comunicación.
- Facilitar el análisis de opciones de mejoramiento.

## 2.2. PRODUCTIVIDAD DE LOS PROCESOS

Las industrias se mantienen en una constante búsqueda de mejoramiento continuo de sus procesos, para ello es importante medir la productividad cuantificando la eficiencia y eficacia que se detallan a continuación.

### 2.2.1. Eficiencia

Desde el punto de vista de la administración de operaciones, es el porcentaje de productividad en relación con los insumos, es decir, obtener los máximos resultados con la mínima cantidad de recursos disponibles, energía y tiempo para llegar a los resultados deseados.(Rojas, 2018)

Para poder medir la eficiencia podemos utilizar la siguiente ecuación:

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ agrega\ valor}{Tiempo\ agrega\ valor + Tiempo\ no\ agrega\ valor} \times 100$$

*Ecuación 1. Fórmula de Eficiencia*

### 2.2.2. Eficacia

Capacidad administrativa para alcanzar los objetivos y actividades planificadas en el tiempo previsto y con la calidad esperada sin considerar los recursos.(Rojas et al., 2018)

$$Eficacia = \frac{Resultados\ alcanzados}{R\ Previstos} * 100$$

*Ecuación 2. Fórmula de Eficacia*

$$\%Entrega\ a\ tiempo = \frac{N^{\circ}\ entregadas\ a\ tiempo}{N^{\circ}\ \acute{o}rdenes\ recibidas} * 100$$

*Ecuación 3. Entrega a tiempo*

### 2.2.3. Cálculos de Producción

#### 2.2.3.1. Exigencias Técnico-Organizativas (ETO)

Son las encargadas de medir la verdadera relación y respuesta de la empresa con su entorno de acuerdo las condiciones, enfocándose no solo en el análisis cuantitativo sino también en el cualitativo. (Orozco Crespo, 2017)

- **Fiabilidad**

Es la confiabilidad de funcionamiento del proceso, que genera resultados consistentes o coherentes en el volumen, plazo, calidad y costos, durante un período sin que existan problemas. (Morales Carmouze, Gallardo Capote, Sáenz Coopat, & García Martínez, 2014) Dada por la ecuación:

$$Fiabilidad = \left( \frac{Cant. pedidos entregados a tiempo}{Total de pedidos} \right) * \left( 1 - \frac{Cant. pedidos reclamados}{Total de pedidos} \right)$$

*Ecuación 4. Fórmula Fiabilidad*

- **Estabilidad**

Capacidad de un sistema para compensar o eliminar problemas que se producen en su funcionamiento, lo que requiere una organización encargada de prevenir y resolver los mismos al momento. (Orozco Crespo, 2017)

Media Aritmética =  $(\bar{X})$

Desviación Estándar = (s)

$$Es = 1 - \frac{s}{\bar{X}}$$

*Ecuación 5. Fórmula Estabilidad*

- **Nivel de servicio**

Indicador de la fiabilidad, determinado por la cantidad, calidad, oportunidad o costo para el cliente. (Mecalux Esmena, 2021)

$$Ns = 1 - \frac{Nf}{No}$$

*Ecuación 6. Fórmula Nivel de Servicio*

### 2.2.3.2. Capacidad de Producción

Define la máxima y correcta gestión de los recursos, con el fin de que esta aumente y beneficie a la organización. (Mecalux Esmena, 2021)

$$\text{Capacidad de producción real} = \frac{\text{Número de unidades}}{\text{Tiempo real disponible}}$$

*Ecuación 7. Capacidad de Producción Real*

$$\text{Capacidad de producción instalada} = \frac{\text{Número de unidades}}{\text{Tiempo real disponible}}$$

*Ecuación 8. Capacidad de Producción Instalada*

- **Productividad**

Es la capacidad de los factores de producción o recursos de generar productos. Se analiza mediante la relación existente entre la cantidad de factores utilizados y la cantidad de producto obtenido. (Miró Pérez, 2017)

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo total}}$$

*Ecuación 9. Fórmula de la Productividad*

## 2.3. METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING

### 2.3.1. Origen de la Filosofía Lean Manufacturing

El escritor (Socconini L. , 2019) menciona que la filosofía se origina a partir de 1776 con la máquina a vapor dándose un mayor ímpetu en 1798 con la producción en masa, en lo que hoy se conoce como estandarización. Luego Henry Ford revolucionó la manera de trabajar en la manufactura creando su línea de ensamble constituyéndose un pilar fundamental de Lean Manufacturing.

No obstante, estos esfuerzos fueron llevados a un grado de excelencia por los japoneses principalmente en Toyota Motors Corporación que realizó el sistema conocido como Just intime o justo a tiempo que surge por la gran necesidad económica después de la Segunda Guerra Mundial, originando la manufactura esbelta logrando que se expanda a otros sectores y países convirtiéndose en ejemplo de un sistema de mejora de la productividad en la industria.

Se puede observar que la filosofía Lean Manufacturing es un conjunto de técnicas de producción adaptables a cualquier tipo de industria, las mismas que han ido mejorando en el tiempo según las exigencias de las necesidades; el objetivo de esta filosofía es generar una nueva cultura de mejora continua en la producción, con un enfoque sistemático ante los problemas de desperdicios centrandó todo su trabajo en la eliminación de estos.

### **2.3.2. Metodología Lean Manufacturing.**

En la última década, industrias de los sectores alimenticios han adoptado con éxito el modelo Lean, sin embargo, existe desconocimiento, específicamente en pequeñas y medianas empresas.

Los investigadores (Matías & Vizán Idoipe) resaltan que la aplicación de Lean Manufacturing es fundamental la colaboración, comunicación y compromiso pleno de directivos, mandos y operarios, debido a que su objetivo es generar una nueva cultura de la mejora basada en la comunicación y el trabajo en equipo, en conjunto con herramientas de diagnóstico, operativas y seguimiento, generando procesos de mejoramiento continuo.

Además, es importante considerar los pilares justo a tiempo y Jidoka orientando la forma de efectuar las cosas de manera ágil, flexible y económica para ello se utiliza los siguientes cálculos:

- **Lead Time**



Es el tiempo utilizado por la una empresa en la producción desde el pedido hasta el producto terminado, al reducir este criterio, habrá mayor flexibilidad para responder a diferentes situaciones y entornos, se obtiene a partir de la suma de tres tipos de tiempos que son: abastecimiento, fabricación y transporte. (Lean Manufacturing hoy, 2018)

$$\text{Lead Time} = \text{LT de abastecimiento} + \text{LT de fabricación} + \text{LT de transporte}$$

*Ecuación 10. Fórmula de Lead Time*

- **Tak Time**

Hace referencia al ritmo de trabajo que se debe mantener en un proceso para cumplir con la demanda del cliente y la producción total, se obtiene utilizando el tiempo real y la demanda diaria. (Mecalux Esmena, 2021)

$$\text{Tiempo real} = T. \text{disponible} - T. \text{Almuerzo} - \text{Break}$$

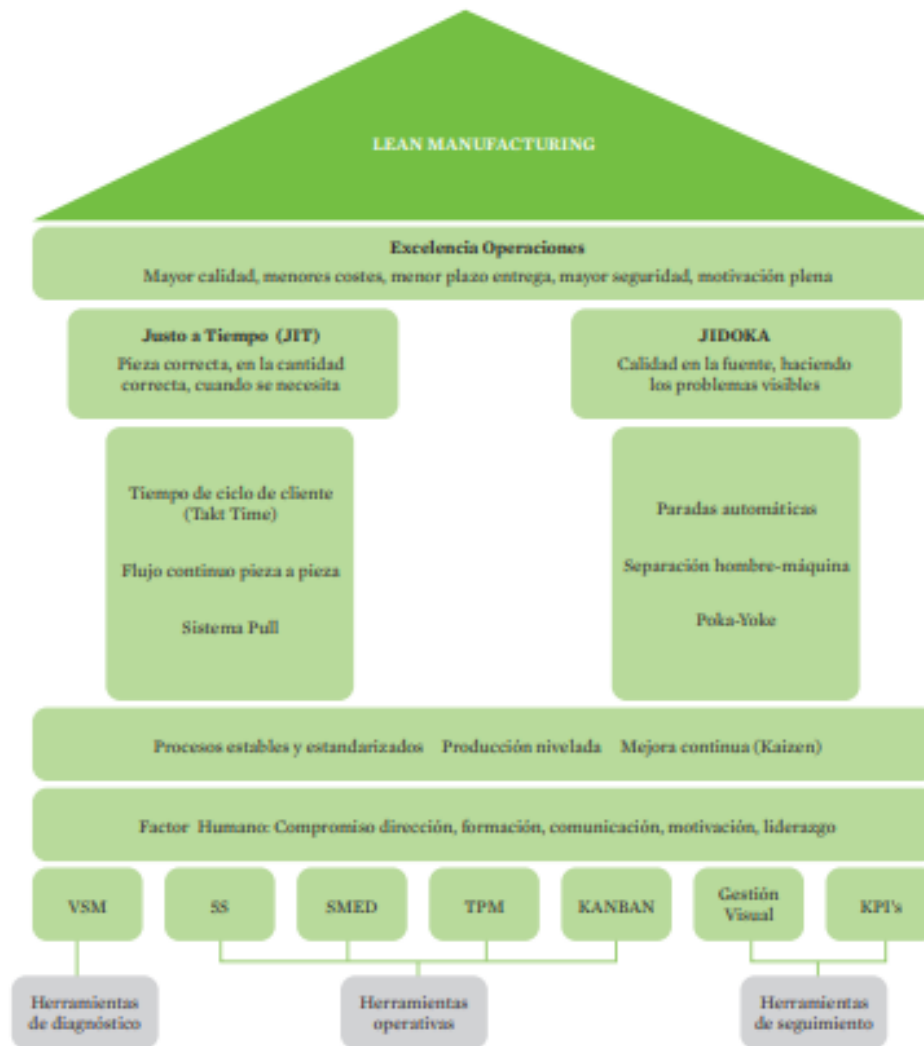
*Ecuación 11. Tiempo real*

$$\text{Demanda diaria} = \frac{\text{Demanda cliente}}{\text{Días laborables por mes}}$$

*Ecuación 12. Demanda Diaria*

$$\text{Tak Time} = \frac{\text{Tiempo real}}{\text{Demanda diaria}}$$

*Ecuación 13. Tak Time*



**Figura 3.** Casa Toyota

**Fuente:** (Matías & Vizán Idoipe, 2013)

**Elaborado por:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Para la implementación de Lean (Matías & Vizán Idoipe, 2013) nos muestra una hoja de ruta con las siguientes fases:

- **Fase 1:** Diagnóstico y formación: conocer el estado actual del sistema productivo en relación con las áreas donde aborda Lean e implementar un programa de formación interno. Las etapas recomendadas son: formación en conceptos Lean Manufacturing,

recolección y análisis de datos, trasado del VSM actual, trasado del VSM futuro. (Matías & Vizán Idoipe, 2013)

- **Fase 2:** Diseño de mejora: Es importante elaborar una planificación del proyecto de implantación fundamentado en la realidad, y con objetivos bien establecidos a corto, medio y largo plazo. (Matías & Vizán Idoipe, 2013)
- **Fase 3:** Lanzamiento: Empiezan los cambios en materiales y su gestión operativa, junto a las técnicas esenciales del Lean como: 5S, SMED y específicas del Jidoka. Se pueden presentar circunstancias en las que es necesario rediseñar la distribución en planta, como por ejemplo en sistemas de producción con grandes falencias. (Matías & Vizán Idoipe, 2013)
- **Fase 4:** Estabilidad de mejoras: En esta etapa se tiene como objetivo Reducir desperdicios en actividades relacionadas con mantenimiento y calidad, como también, estabilizar el proceso de producción para incrementar el nivel de confianza, reducir los lotes de fabricación en lo posible, determinado por el punto de equilibrio de producción. Así se pueden implementar todas aquellas técnicas de calidad y organizar eventos Kaizen vinculados a métodos de mejora como: TPM, control de calidad o estadístico de procesos. (Matías & Vizán Idoipe, 2013)
- **Fase 5:** Estandarización: Optimizar o diseñar métodos de trabajo capaces de adaptarse a las variaciones adaptando el ritmo de producción, mano de obra y capacidad a la demanda del cliente. (Matías & Vizán Idoipe, 2013)
- **Fase 6:** Producción en flujo: Es posible considerar los principios JIT relacionados con la producción en flujo y justo a tiempo, produciendo en la cantidad, tiempo y lugar requeridos con niveles de desperdicio tendentes a cero. Los objetivos pueden alcanzarse creando y controlando el flujo de producción con elementos como Kanban y sistemas avanzados de logística Lean de materiales. (Matías & Vizán Idoipe, 2013)

### 2.3.3. Metodología Japonesa 5's

Es una importante herramienta operativa en la implementación de Lean Manufacturing, que contiene 5 dimensiones las cuales su nombre original en el idioma japonés inicia con la letra “s”, su objetivo es crear un ambiente de trabajo que se comprometa con la calidad y la eficacia en todas las áreas de la empresa. (Castorena, Salgado, & Rodríguez, 2016)

- **SEIRI – Clasificación:** Tiene como objetivo optimizar lo necesario para evitar lo innecesario, eliminando lo que no es útil. (Castorena, Salgado, & Rodríguez, 2016)
- **SEITON – Orden:** Es visible puesto que en todo momento se identifica por códigos, números o alguna característica, también tiene como objetivo organizar las cosas para optimizar los espacios asignados en la empresa. (Castorena, Salgado, & Rodríguez, 2016)
- **SEISO – Limpieza:** Se centra en identificar las fuentes de suciedad si es posible eliminándolas, para que el ambiente de trabajo este en perfectas condiciones. (Castorena, Salgado, & Rodríguez, 2016)
- **SEIKETSU – Educación:** Analiza y adapta cualquier herramienta con un enfoque positivo porque su visión es clara. (Castorena, Salgado, & Rodríguez, 2016)
- **SHITSUKE – Disciplina:** Se en los procedimientos establecidos en la empresa a lo que se considera noble y honesto, cumpliendo con estas normas, se utilizan el cuidado y la inteligencia, lo que resulta en calidad y confiabilidad. (Castorena, Salgado, & Rodríguez, 2016)

Por lo tanto, para la implementación de la filosofía japonesa 5's se recomienda atender a las siguientes recomendaciones (Castorena, Salgado, & Rodríguez, 2016):

- Análisis el tipo de organización donde se implementarán las 5's.
- Realizar un diagnóstico general en las instalaciones de la organización.

- Diagnostico al recurso humano con la finalidad de evaluar su disposición a la implementación de las 5's.
- Capacitación pre- eliminar a todos los niveles.
- Realizar el plan de trabajo de implementación de las 5's.
- Involucrar a todo el personal en todo momento.
- Realizar auditorías internas de aplicación y efectividad de 5's.
- Analizar y mejorar los resultados obtenidos de la auditoría interna de 5's.
- Integrar un plan de mantenimiento de 5's.

#### **2.4. PRINCIPIOS LEAN MANUFACTURING.**

Dentro de la metodología Lean Manufacturing se puede identificar 5 principios fundamentales. (Víctor, Ibarra-Balderas, Laura, & Ballesteros-Medina, 2017)

- **Hacer Únicamente «lo que es necesario, cuando es necesario y cantidad necesaria».**

Lo necesario: Únicamente lo que está pidiendo el cliente.

Cuando es necesario: El instante que pide el cliente.

Cantidad necesaria: ni más ni menos que la cantidad solicitada.

- **La calidad es fundamental en el proceso.**

El operario tiene puede parar el proceso si hay el riesgo de producir piezas defectuosas (Jidoka), utilizando sistemas poka-yoke que impidan la fabricación de piezas defectuosas. (Víctor, Ibarra-Balderas, Laura, & Ballesteros-Medina, 2017)

- **Tiempo total de proceso- mínimo.**

Es el tiempo total desde la entrada del pedido hasta la salida del producto hasta el cliente debe ser lo más corto posible, eliminando inventarios innecesarios y tiempos de espera. (Víctor, Ibarra-Balderas, Laura, & Ballesteros-Medina, 2017)

- **Utilizar al máximo la mano de obra y maquinaria.**

Mano de obra sin abusos ni excesos, estandarizando las mejores prácticas para una eficiencia óptima y equilibre las tareas para todos los empleados.

- **Mejora Continua (KAIZEN).** El proceso nunca termina, siempre existe una retroalimentación de todo el proceso. (Víctor, Ibarra-Balderas, Laura, & Ballesteros-Medina, 2017)



*Figura 4. Principios de Pensamiento Esbelto.*

*Fuente: (Duenas, 2021).*

## 2.5. DESPERDICIOS

Es todo aquel desaprovechamiento de los recursos y del talento humano. Utilizar los recursos necesarios conduce a la reducción de las mudas o desperdicios sin importar si son caros o escasos. Ohno identificó siete tipos de desperdicios a los que posteriormente Womack y Jones agregaron uno más para tener los ocho desperdicios básicos. (Tapia Coronado, Escobedo, Barrón, & Estebené Ortega, 2016)

Las mudas existentes son:

**Tabla 1***Desperdicios*

<b>Desperdicio</b>	<b>Descripción</b>
Sobreproducción	Corresponde a una producción más temprana, más abundante con respecto a lo que había pedido el cliente.
Exceso de inventario	Incluye el almacenaje de las materias primas, de productos que se están produciendo o de productos acabados,
Retrasos, esperas y paros	Designa el tiempo de espera de las personas o de las piezas a lo largo de un ciclo de producción.
Transporte	Trasporte inútil de personas o de unidades entre los procesos de fabricación (desplazamiento de los objetos).
Desplazamientos y movimientos innecesarios.	Movimientos inútiles de personas o de materiales en el seno de un proceso de fabricación (desplazamiento de los operarios).
Sobre- procesamiento	Tratamiento más allá del nivel solicitado por el cliente
Rechazos, fallos y defectos	Unidades defectuosas, los defectos, las repeticiones o correcciones del procedimiento.
Talento poco utilizado	Corresponde a las competencias que no se utilizan o que se emplean mal, sobre todo a causa de una falta de información y de flexibilidad del personal.

**Fuente:** (Tapia Coronado, Escobedo, Barrón, & Estebené Ortega, 2016)

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

## **2.6. HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING**

Una gran cantidad de técnicas, diferentes entre sí, las cuales se han logrado implementar con éxito en empresas de diferentes sectores y tamaños, dichas herramientas tienen características como: claridad y posibilidad real de implantación las hacen aplicables a cualquier empresa/ producto/sector. Al ser herramientas sencillas y sentido común, se puede sugerir su “cumplimiento obligatorio” en todo tipo de empresa para poder competir. (Matías & Vizán Idoipe, 2013)

### **2.6.1. 5s**

Metodología japonesa conformada por de actividades sencillas que ayudan en el aumento de la eficiencia y eficacia e incremento en la capacidad de las empresas para enfrentar los cambios y retos que se presentan en el entorno de la organización, mediante la estandarización procesos productivos. (Rosso & Gariglio, 2016)

### **2.6.2. Poka-yoke**

Diseñado para prevenir errores humanos en los productos, llamándola prueba de errores. Su principal meta es evitar los errores, como poner las cosas donde no deben o no colocarlas cuando es necesario. (Coronado, Escobedo Portillo, Barrón López, Martínez Moreno, & Estebané Ortega, 2017)

### **2.6.3. Celdas de manufactura**

Celda de manufactura es un conjunto de mecanismos que tiene como objetivo principal trabajar de manera coordinada en la elaboración de un producto y permiten la fabricación en serie. (Jauregui & Gisbert Soler, 2017)

### **2.6.4. Kaizen**

Es una herramienta conocida como mejoramiento continuo, compuesta de varios pasos que permiten analizar aspectos críticos del proceso productivo y buscar el mejoramiento diario utilizando equipos multidisciplinarios. (Barraza, F, Arias, Dávila, & José A, 2011)

Es importante saber hacia dónde llegar en la empresa, incluyendo a todo el personal alimentado el conocimiento de la organización. La mejora continua solo ocurre cuando un proceso es estable.(Teresa et al., 2017)



### **2.6.5. Andon**

Tiene origen japonés en el que su significado es «lámpara» conexas con el control visual, esta herramienta agrupa medidas prácticas de comunicación con el propósito de proyectar de forma evidente y sencilla la situación real de algún sistema productivo. (Ligna & Rivadeneira, C., 2015)

### **2.6.6. SMED**

Herramienta de Lean Manufacturing que reduce el tiempo de cambio e incrementa la fiabilidad del proceso, con el objetivo de reducir el riesgo de averías o defectos. (Suárez, 2007)

## **2.7. HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **2.7.1. HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO**

#### **2.7.1.1. VSM**

El mapeo de flujo de valor es una valiosa herramienta usada para reducir los desperdicios en el flujo de materiales, personas y productos, indica desperdicios y fuentes de ventaja. Un primer mapa de flujo de valor permite representar el estado actual en que se encuentran los procesos para su posterior análisis y localización de las áreas de oportunidades, por medio de una representación de los procesos de producción y del flujo de información, lo que permite conocer y documentar el estado de un proceso e idear un estado futuro (Herrera et al., 2019).

Para realizar el VSM se requiere utilizar la medición del trabajo que tiene múltiples metodologías como: el estudio de tiempos. (Gómez Gómez & Brito, 2020) que se detalla a continuación:

- **Numero de observaciones**

El método clásico de estudio de tiempos de Frederick Taylor permite tener el número de lecturas y el tiempo estándar mediante una muestra de observaciones, para obtener esta información es necesario los siguientes cálculos:

- El rango del ciclo se obtiene de la resta entre el valor máximo y mínimo de las lecturas del cronometraje:

$$R(rango) = X_{max} - X_{min}$$

*Ecuación 14. Rango de Ciclo*

- Cálculo de la media aritmética que corresponde a la suma de los tiempos cronometrados entre la cantidad de ciclos obtenidos:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

*Ecuación 15. Media Aritmética*

$\sum x$  Es la suma de los tiempos cronometrados

$n$  Es la cantidad de ciclos observados

- Obtener el cociente entre el rango y la media:

$$Y = \frac{R(rango)}{\bar{X}}$$

*Ecuación 16. Cociente de Rango y Media*

- Por último, en la tabla 2, el valor obtenido de la intersección entre la columna que marca R/X con el número de muestras realizadas (5 o 10), representa la cantidad de lecturas necesarias en cada actividad, con el nivel de confianza del 95% y de precisión de  $\pm 5\%$ , según (Salazar López, Ingeniería Industrial Online, 2019).

**Tabla 2***Cálculo de Número de Observaciones*

TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

*Fuente: (Salazar López, 2019)*

Además, es importante determinar el tiempo estándar que se obtiene aplicando los cálculos del cronometraje y el estudio de holuras, según (Taimal Villarroel, 2020) se debe considerar los siguientes parámetros:

- Las lecturas se conservan cuando las variaciones estén acuerdo con la naturaleza de la actividad realizada.
- Cuando las variaciones sean consistentes se descartan, esto puede darse porque los operarios no son hábiles con sus actividades.
- Al realizarse mal el cronometraje se debe repetir, esto quiere decir que las variaciones no dependen de la naturaleza de la actividad.

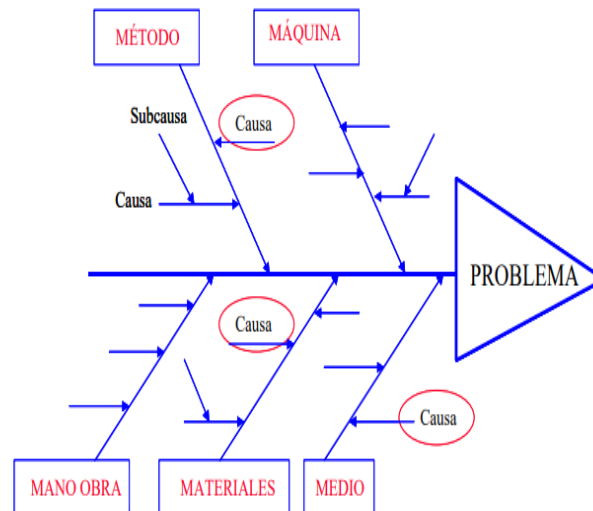
## 2.7.2. HERRAMIENTAS DE CALIDAD

### 2.7.2.1. Diagrama de Causa -Efecto

Es una herramienta que permite obtener una fácil visualización y detalles de las diversas causas que pueden causar un determinado problema, mediante el consenso de opiniones de un grupo de personas directa o indirectamente relacionadas con el mismo. Conocido con el nombre de su creador, el profesor japonés Kaoru Ishikawa (diagrama de Ishikawa), o como el “diagrama de espina de pescado”. (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, 2018)

Los pasos para analizar un problema mediante el uso de esta técnica son los siguientes:

- Establecer Equipo de Trabajo
- En el triángulo de la “cabeza del pez” se escribe el problema considerado.
- Habitualmente, los factores suelen estar predefinidos como las “4 emes” o “5 emes”, dependiendo del contexto: Máquinas, Mano de obra, Método, Materiales, Medio (entorno de trabajo).
- Identificar posibles causas del problema.
- Agrupar estas causas en diferentes categorías o factores.
- Orientar las acciones correctivas posteriores identificando las causas principales.
- Al final de la reunión, es importante propiciar la comprensión del diagrama causa-efecto siendo el mismo para todos, independiente de las causas detectadas individualmente.
- Socializar el conocimiento del equipo de trabajo con el objetivo de que se encuentre más ramificado el diagrama causa-efecto, logrando mayor diversidad de causas.



**Figura 5.** Diagrama de Pareto

**Fuente:** (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, 2018)

### 2.7.2.2. Diagrama de Pareto











Es un gráfico en el que las diferentes clasificaciones de datos están dispuestas en orden descendente, de izquierda a derecha, la diferencia entre un gráfico de Pareto y un histograma es la escala horizontal del gráfico de Pareto referente a la categoría, por lo general el 80% de los resultados totales se origina en el 20% de los elementos. (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, 2018)

### 2.7.2.3. Diagrama de procesos

Es una herramienta que representa gráficamente los movimientos de un proceso, sean estos materiales, productos o personas; cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa y ofrece una descripción visual de las actividades con la relación secuencial entre ellas. (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, 2018)

Tabla 3

*Simbología para el Diagrama de Procesos.*

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	<b>Terminal:</b> Indica el inicio o el final del flujo del proceso.		<b>Actividad:</b> Representa la actividad.
	<b>Decisión:</b> Señala donde se produce una bifurcación del tipo "sí" - "no".		<b>Documento:</b> Documento utilizado en el proceso.
	<b>Multidocumento:</b> Conjunto de documentos		<b>Inspección:</b> Aplicado en operaciones que requieren supervisión.
	<b>Conector de un proceso:</b> Conexión con otro proceso.		<b>Archivo:</b> Refleja la acción de archivar un documento.
	<b>Base de datos:</b> Grabación de datos.		<b>Línea de flujo:</b> Indica el sentido de flujo del proceso.

*Fuente: (Diagramaweb, 2021)*

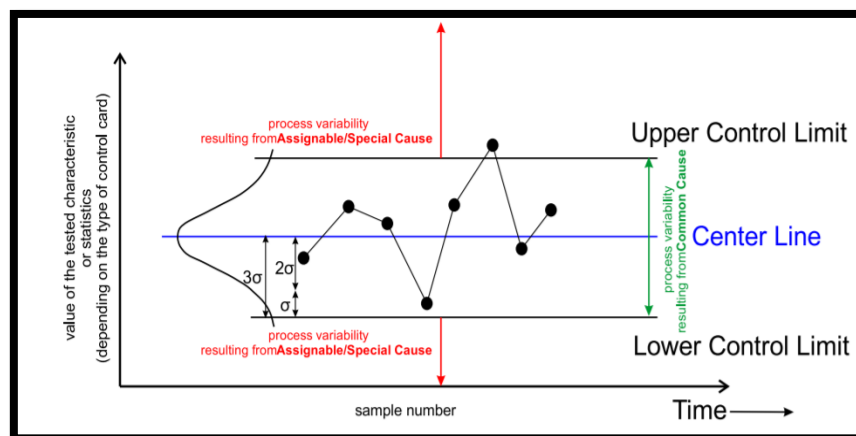
*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

Pasos para el diagrama de procesos:

- Detectar los componentes del proceso.
- Organizar las actividades.
- Elegir los símbolos adecuados.
- Hacer la conexión entre actividades.
- Colocar el comienzo y el final de cada proceso.
- Realizar el diagrama de procesos.

### 2.7.2.4. Gráficos de control

Los gráficos de control son una herramienta básica comúnmente utilizada para monitorear los cambios en la variabilidad de las características clave del producto en los procesos de producción. Esto es de gran importancia ya que la calidad constituye un elemento clave que distingue a la empresa de otras en un período de intensa competencia, así como uno de los criterios más significativos (junto al precio) de la evaluación del producto por parte del cliente. El control de calidad de los productos manufacturados se ha llevado a cabo de forma intuitiva desde tiempos inmemoriales, sin embargo, en la actualidad en la era de la industria 4.0 es necesario utilizar otros métodos. Por ejemplo, Atalay y col. (2020) señaló que en la era de la Industria 4.0, existe una importancia creciente de la automatización, así como el intercambio de datos de producción. (Czabak Górska, 2021)



**Figura 6.** Gráfico de Control

**Fuente:** (Czabak-Górska et al., 2021)

El proceso de producción debe controlarse adecuadamente para detectar el cambio de patrón con la suficiente antelación. Para ello, se utilizan gráficos de control, que permiten la monitorización simultánea de la ubicación del proceso (la mayoría de las veces expresada por la media de la muestra) y la variabilidad del proceso (la mayoría de las veces expresada por medio de una desviación estándar o rango). El uso de gráficos de control está asociado con la

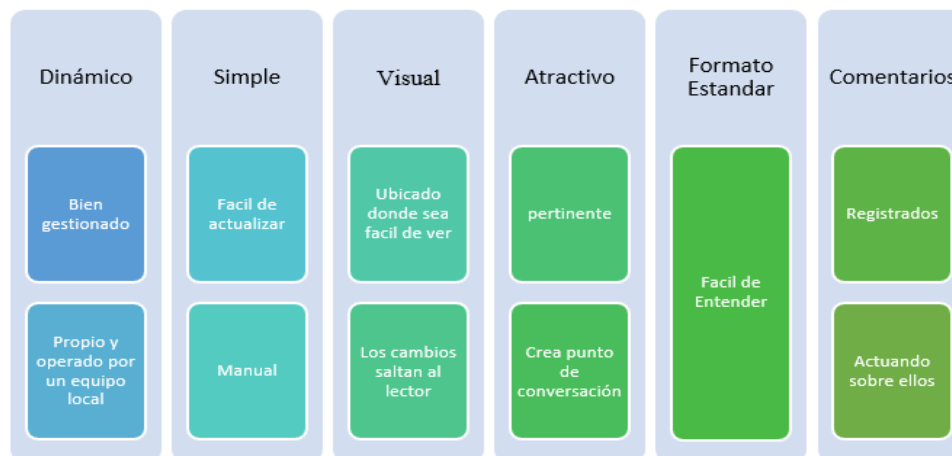
evaluación de la estabilidad del proceso. Es una de las características más deseables del proceso de producción. (2021)(Czabak-Górska et al., 2021)

### 2.7.3. HERRAMIENTAS DE SEGUIMIENTO

#### 2.7.3.1. KPI's

Indicadores Clave de Desempeño, miden el nivel de rendimiento de los procesos de forma que se pueda alcanzar el objetivo fijado generalmente son utilizados para cuantificar objetivos que reflejan el rendimiento de una organización. (2019)(Herrera, 2019)

Los KPI's son para comunicar el estado actual con el objetivo, para impulsar la mejora por hechos, no adivinar, para ayudar a priorizar la actividad de mejora, fortalecer el negocio y conectar al cliente con el proceso. (Lean manufacturing tools that influence an organization's productivity: Conceptual model proposed, 2019)



**Figura 7.** Características KPI

**Fuente:** (Edwin Joseph et al., 2020)

**Elaborado por:** David Gallegos



## 2.8. NORMATIVAS LEGALES DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS

### 2.8.1. Normativas Sanitarias.

En el Ecuador existe estas normativas que están encaminadas al que el producto cumpla y cuando sea consumido por las personas no afecte a su salud.

<b>RESOLUCIÓN ARCSA-DE-067-2015-GGG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece las condiciones higiénico sanitarias y requisitos que deberán cumplir los procesos de fabricación de alimentos para consumo humano.</li> <li>• Establece los requisitos para la obtención de la notificación sanitaria de alimentos procesados nacionales y extranjeros</li> </ul>
<b>Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 056 Carne y Productos Cárnicos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece los requisitos que deben cumplir la carne y los productos cárnicos con la finalidad de prevenir los riesgos para la salud y la vida de las personas</li> </ul>
<b>Decreto Ejecutivo 4114</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece los requisitos que deben cumplir la carne y los productos cárnicos con la finalidad de prevenir los riesgos para la salud y la vida de las personas</li> </ul>

*Figura 8. Normativas Sanitarias*

*Elaborado por: David Gallegos*

### 2.8.2. Normativas de Calidad.

Para garantizar el producto sea el mismo siempre existe estas normativas si están controlados los procesos.

<b>Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos a nivel de expendio y consumo final.</li> </ul>
<b>Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos ISO 22000</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria</li> </ul>

*Figura 9. Normativas de Calidad*

*Elaborado por: David Gallegos*

### **2.8.3. Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Cárnica**

Según establece el Decreto Ejecutivo 3253 (Decreto Ejecutivo 3253, 202) las BPM “Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.”

Las normas que definen las acciones de manejo y manipulación de los alimentos adoptadas en las Buenas Prácticas de Manufactura deben desarrollarse y aplicarse bajo los siguientes enfoques:

- Plantear normas tanto generales como específicas para la operatividad de una empresa.
- Importancia de la capacitación al personal sobre sanidad, higiene personal y laboral.
- Cumplir con las disposiciones sanitarias de los alimentos.
- Protección y prevención de la adulteración de los productos para el consumidor.
- Garantizar la calidad de los productos distribuidos.
- Socializar y capacitar al personal de técnicas en manipulación de los productos.
- Mantener las instalaciones, equipos y utensilios en perfecto estado de limpieza y desinfección. (Auz, 2014)

## CAPÍTULO III

### 3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

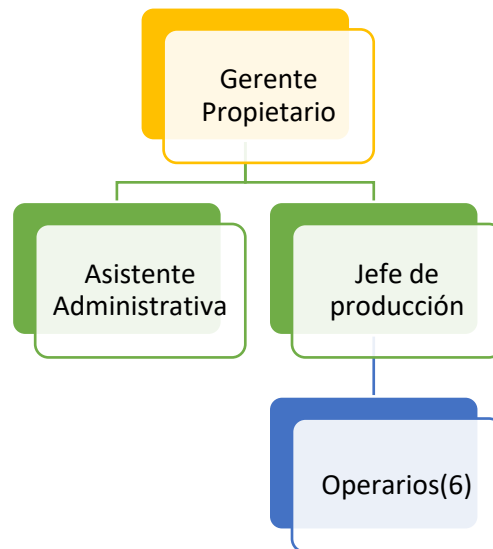
#### 3.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.

##### 3.1.1. Descripción de la Empresa

EMBUTIDOS Y JAMONES CANDELARIA, una empresa diferenciada por su responsabilidad social, innovación y líder en su actividad empresarial, ofreciendo la mejor calidad en todos sus productos, utilizando materia prima seleccionada y certificada, logrando un producto final de excelencia que llena las expectativas de los consumidores. Tiene como instalaciones su planta de procesos ubicado en el sector de la Av. El Retorno de la ciudad de Ibarra, en el cual con un personal de 8 colaboradores se elaboraban artesanalmente salchichas, chorizos y jamones, así como también se comercializan chuletas y pernils, mortadelas, en sus puntos de venta de la ciudad de Ibarra y algunas zonas de la provincia de Imbabura. Cuenta con ocho años en el mercado buscando el crecimiento continuo. (Embutidos y Jamones La Candelaria, 2021)

##### 3.1.2. Organigrama Estructural.

La figura 8 muestra el organigrama de Jamones y Embutidos “La Candelaria”; con las áreas que la componen, sus niveles jerárquicos y de responsabilidad.



**Figura 10.** Estructura Organizacional de “La Candelaria”

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

### 3.1.3. Misión

Alimentar y servir a nuestros clientes dándoles un producto con un sabor propio de la empresa.

### 3.1.4. Visión

Ser los mejores en la producción de alimentos sanos y nutritivos, con productos elaborados con los más altos cuidados aplicando técnicas artesanales, normas de calidad, respetuosos del medio ambiente y de nuestro entorno, contribuyendo al desarrollo del país, con un equipo de trabajo comprometido e innovador que satisfaga adecuadamente las necesidades de nuestros consumidores. (Embutidos y Jamones La Candelaria, 2021)

### 3.1.5. Ubicación de la Empresa

**Tabla 4**

*Dirección de la Empresa*

Dirección	
País	Ecuador
Provincia	Imbabura
Ciudad	Ibarra
Sector	Los Cibos
Calles	Río Chimbo 8-37 y Río Cenepa

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*



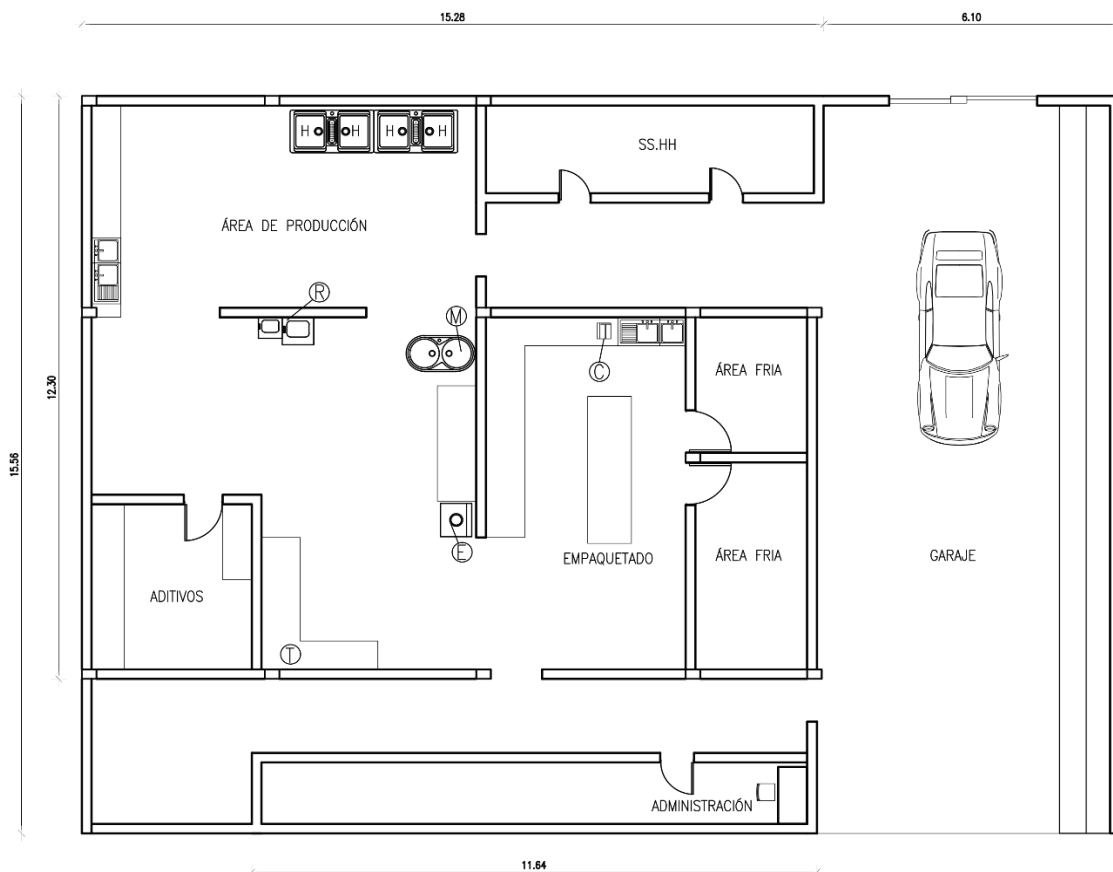
*Figura 11. Ubicación de la Empresa “Candelaria”*

*Fuente: Google Earth, 2020*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

### 3.1.6. Layout

En la siguiente figura se muestra el Layout del área de producción de la empresa “La Candelaria” con una superficie de 332,4 m<sup>2</sup>.



**Figura 12.** Layout de la Empresa “Candelaria”

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

### 3.1.7. Jornada Laboral

El horario de trabajo establecido en la empresa “La Candelaria” es de lunes a viernes de 7:30 a 16:30 con un intervalo de 1 hora destinada para el almuerzo a partir de 13:30 encontrándose operativa 8 horas.

### 3.1.8. Proveedores

La siguiente tabla muestra los proveedores de materias primas, materiales, aditivos e insumos para la elaboración de los productos de la microempresa La Candelaria.

**Tabla 5**

*Proveedores para la empresa “Candelaria”*

<b>Materia Prima Cárnica</b>	<b>Proveedor</b>
Carne de Cerdo	Rich Productos Cárnicos
Carne de Res	Ganaderos Locales Mercado Amazonas
Carne de Pollo	Grupo Oro PRONACA
Aditivos e Insumos	Empresa X
Materiales	Empresa Y

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

### 3.1.9. Materias Primas, Aditivos E insumos

#### 3.1.9.1. Materias primas Cárnicas.

Las principales materias primas son las cárnicas, consideradas como tejidos, canales, cortes, piezas o fluidos obtenidos en el sacrificio de animales aptos para el consumo humano como la res, el cerdo y aves de corral (pollo).

**Tabla 6***Materias Primas Cárnicas*

---

**Materias Primas Cárnicas**

---

Piernas y brazos de cerdo

Chuleteros y costillas de cerdo

Cortes duros de Res

Cortes Suaves de Res

Pechuga de pollo

Grasa de cerdo

---

*Fuente: Embutidos y Jamones La Candelaria**Elaborado por: David Gallegos***3.1.9.2. Aditivos e Insumos**

Es necesario incorporar otros ingredientes y especias que definen la textura, sabor y aroma característico de cada producto procesado como los que se muestran en la siguiente tabla:



**Tabla 7***Aditivos e Insumos*

<b>Aditivos e Insumo</b>	<b>Descripción</b>
Agua	Ayuda a disolver la sal y demás ingredientes de los productos se puede utilizar también como escarcha de hielo.
Sal	Varía entre el 1.8% y el 2% gramos por kilogramo potencializa el sabor y el olor.
Azúcares	Se utiliza almidones que dan sabor, aroma y enmascaran el sabor de la sal
Nitratos y nitritos	Actúan junto con la sal y azúcares a fin de dar color, modificar el sabor y prevenir el crecimiento de microorganismos.
Eritorbatos	Aceleran la formación y preservación del color durante el almacenamiento contribuyendo a la vida útil del mismo.
Fosfatos	Pequeñas cantidades de sales-ácido fosfórico que incrementan la capacidad de retención de agua y disminución de pérdidas proteínicas.
Espicias, condimentos y hierbas	Sustancias y elementos de origen vegetal como: cebolla, ajo, pimienta blanca-negra, pimentón, entre otros.
Proteínas de origen vegetal	Mejoran la cohesión de las partículas de los diferentes ingredientes ayudando a la textura y la ligazón de la masa cárnica.
Tripas naturales y artificiales	envolturas en la que se embuten las emulsiones.

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

### **3.1.10. Maquinaria, Herramientas y Utensilios**

Los productos cárnicos para su elaboración requieren el uso de maquinarias, herramientas y utensilios a lo largo de toda su cadena productiva, se muestra un listado general en la siguiente tabla.

**Tabla 8***Maquinaria, equipo y utensilios*

<b>Maquinaria</b>	
<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>
Amarradora	1
Cocina Industrial	1
Codificador	1
Congelador	6
Sierra para hueso y carne	1
Cuarto frío	2
Cutter	1
Embutidora	1
Empacadora al vacío	2
Horno de secado	2
Horno de ahumado	2
Masajeadora	1
Molino	2
Rebanadora	1

---

**Equipos**

Balanza digital	5
Codificador	1
Inyector de salmuera	1
Picador de hielo	1
Soportes de ahumado	3
Licuada	1
Termómetro	3
Clipeadora	1
Coche para gavetas	2

**Utensilios**

Tabla de picar	5
Exprimidor	1
Hachas	4
Cuchillos	6
Tijeras	3
Contenedores	4

---

---

Baldes	10
Bandejas	8
Cucharas	12
Ollas	5
Mesas	4
Gavetas	24
Molde para jamón	8

---

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

### 3.1.11. Productos

La empresa La candelaria elabora 4 tipos de productos cárnicos los cuales presentan diferentes características que sirven para la elaboración de los productos ofertados que constan en la siguiente tabla:

**Tabla 9**

*Productos Ofertados “Candelaria”*

---

<b>Tipo de producto</b>	<b>Características</b>	<b>Producto ofertado</b>
<b>Crudos</b>	Para su elaboración no se utiliza ningún proceso tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hamburguesa de res</li> <li>• Hamburguesa de pollo</li> </ul>

---

---

ni tratamiento

térmico.

- Jamón Americano
- Jamón de Pavo
- Pernil
- Salame Cervecero

Condimentados con

sales curantes

permitidas,

madurados por

fermentación o

acidificación para

luego ser cocidos,

ahumado o secados.

**Curados- madurados**

- Chorizo Parrillero
- Morcilla Blanca
- Morcilla Negra
- Longaniza
- Salchicha Vienesa
- Salchicha de pollo
- Salchicha Cervecera
- Salchicha Hot Dog
- Botón de Asado
- Botón de Pollo
- Jamón Serrano de pierna de cerdo

Expuestos como

mínimo 70° C en su

centro térmico o

una relación tiempo

**Cocidos**

- Mortadela Bologna
  - Mortadela de Pollo
-

---

temperatura  
equivalente que  
garantice la  
destrucción de  
microorganismos  
patógenos.

### Ahumados

Para obtener olor,  
sabor y color  
propios deben ser  
expuestos al humo.

- Cuartos de pollo  
ahumados
- Jamón ahumado
- Tocino ahumado
- Chuleta ahumada
- Costilla ahumada
- Rolleta ahumada

---

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

## 3.2. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

### 3.2.1. Análisis de contexto Interno.

- **Factor organizacional.** La empresa cuenta con una amplia infraestructura con 4 áreas: administrativa, producción, empaquetado y almacenamiento.
- **Humano:** La organización cuenta con un gerente propietario, asistente administrativa y en el área de producción con 6 operarios sin disponibilidad al cambio.
- **Económico:** La empresa cuenta con un presupuesto disponible para implementar nueva maquinaria con restricción para el marketing lo que representa una debilidad.

- **Productivo:** Al ser considerada una empresa artesanal la producción es limitada con poca difusión de sus productos en la zona norte del país.
- **Tecnológico:** Almacenamiento para materia prima (cuartos fríos) limitado, además de hornos para la producción de uso manual.

### 3.2.2. Análisis del contexto Externo

- **Político-Legal:** Cumplimiento de normativas de inocuidad y de calidad para mantener los productos en el mercado y de competencia. Existencia de leyes de incentivos para asociaciones público- privadas.
- **Económico:** Aumento de desempleo a nivel local y nacional, afectando la capacidad de compra y existencia de incentivos de consumo local.
- **Social:** La presencia de una nueva cultura ante la necesidad en los horarios de trabajo exige a la sociedad nuevos hábitos alimenticios incrementado la demanda de comida rápida.
- **Tecnológico:** Ofertas de nuevas tecnologías, maquinaria, equipos insumos y procesos.
- **Ambiental:** Al ser una empresa considerada artesanal el cumplimiento de las normas ambientales es limitado.


### 3.2.3. Análisis del ambiente Interno y Externo

#### 3.2.3.1. Análisis de PESTEL

Es importante conocer todos aquellos elementos externos que intervienen en la empresa Embutidos y Jamones La Candelaria, que pueden tener un impacto positivo o negativo en el cumplimiento de los objetivos estratégicos, para los cuales se debe priorizar diferentes actividades o estrategias, por esta razón se describe a continuación dichos factores mediante el uso de la matriz PESTEL.

Tabla 10

Matriz PESTEL de la “Candelaria”

ANÁLISIS PESTEL					
					
FACTOR	DETALLE	PLAZO			IMPACTO
		Corto plazo (1 mes o menos)	Mediano plazo (de 1 a 3 años)	Largo plazo (más de 3 años)	
<b>Político</b>	Política Nacional	Ley de incentivos para asociaciones público- privadas.	x		Positivo
	Tratados Comerciales	Acuerdos de intercambio comercial con Colombia.		x	Positivo
	Política Ambiental	Regulaciones municipales y ministerio.	x		Negativo
<b>Económico</b>	Comportamiento de la oferta y la demanda local	Aumento de desempleo afectando capacidad de compra.		x	Negativo
		Incentivos del consumo local.		x	Positivo
	Situación Económica del País	Elevación de costos en combustible afectando la materia prima y entregas a domicilio.	x		Negativo
<b>Social</b>	Demográfico	Aumento de la población económicamente activa.		x	Positivo
	Cultura	Incremento de la demanda de comida rápida.		x	Positivo



<b>Tecnológico</b>	Desarrollo tecnológico	Oferta de nuevas tecnologías, maquinaria equipos, insumos y procesos.	x	Positivo
<b>Ambiental</b>	Compromiso Ambiental	Cumplimiento de la normativa Ambiental.	x	Indiferente
<b>Legal</b>	Normativas de Inocuidad	Requisitos para que el producto sea Inocuo.	x	Positivo
<b>Legal</b>	Normativas de Calidad	Características que dé cumplimiento obligatorio para la materia prima y de producto final.	x	Positivo

*Fuente: (Betancourt, 2018)*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

### 3.2.4. Análisis FODA.

Para poder llevar a cabo un análisis FODA es importante primero determinar los factores más influyentes como oportunidades y amenazas de la empresa que son extraídos de la matriz de PESTEL los cuales se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 11***Oportunidades y Amenazas*

<b>FACTORES DETERMINANTES DEL ÉXITO</b>	
<b>Oportunidades</b>	
1	Ley de incentivos para asociaciones público- privadas.
2	Incremento de la demanda de comida rápida.
3	Incentivos del consumo local
4	Nuevos canales de venta para sus productos
5	Oferta de nuevas tecnologías, maquinaria equipos, insumos y procesos.
<b>Amenazas</b>	
1	Aumento de desempleo afectando capacidad de compra.
2	Competencia agresiva
3	Elevación de costos en combustible
4	Situaciones Climáticas, enfermedades en animales y población

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

A continuación, se muestra los factores internos que son las Fortalezas y las debilidades de la empresa Embutidos y Jamones “Candelaria”.

**Tabla 12***Fortalezas y Debilidades*

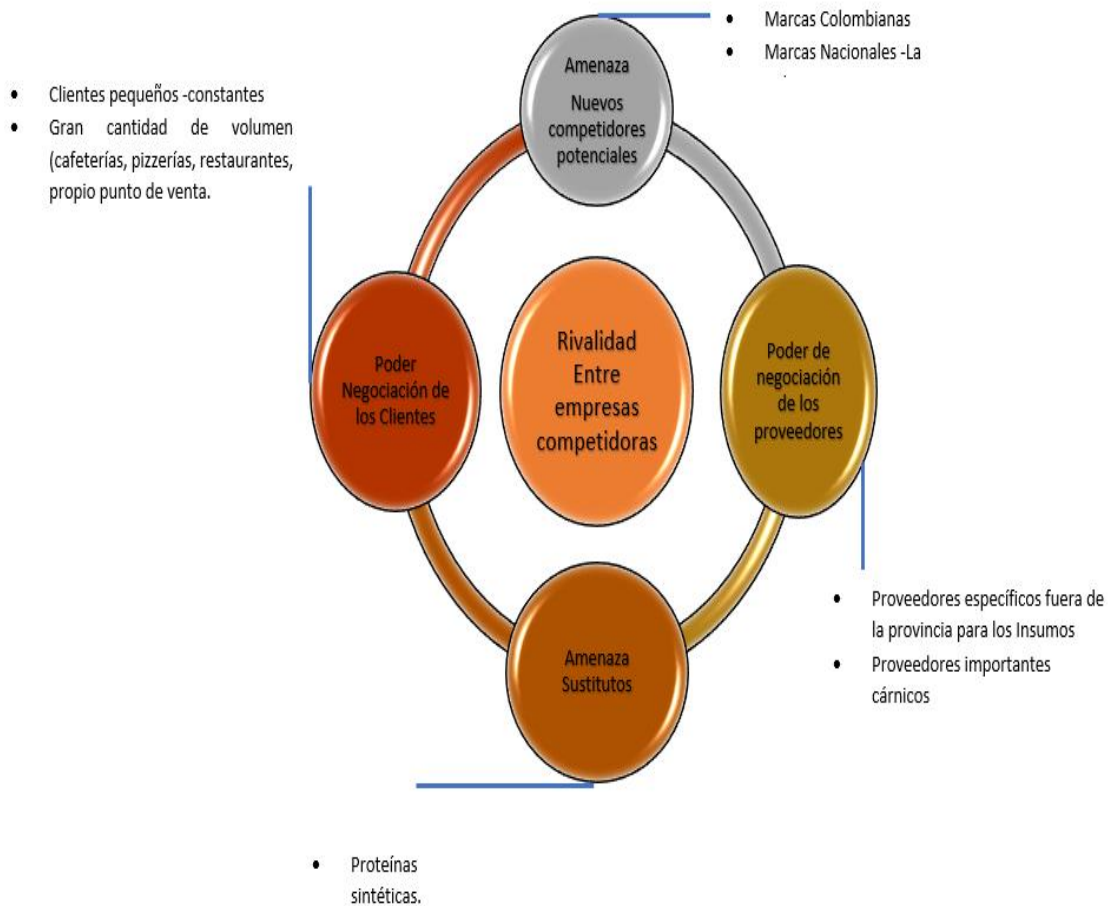
<b>FACTORES DETERMINANTES DEL ÉXITO</b>	
<b>Fortalezas</b>	
1	Amplia Infraestructura y personal capacitado en la producción
2	Fidelidad de sus clientes
3	Productos Frescos
4	Fidelidad de sus clientes
5	Punto de venta para sus productos.
6	presupuesto para nueva maquinaria
<b>Debilidades</b>	
1	Personal sin disponibilidad al cambio
2	Presupuesto restringido para marketing
3	Falta de estandarización en sus procesos
4	Falta de un plan frente desastres naturales

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

### 3.2.5. Fuerzas Porter

Es importante conocer los aspectos clave de cada una de las Fuerzas de Porter como se muestran a continuación:



**Figura 13.** Cinco Fuerzas de Porter en la empresa La Candelaria

**Fuente:** (ISO 9001:2015, 2020)

**Elaborado por:** David Gallegos

En la siguiente tabla se determina el análisis de las Cinco Fuerzas de Porter para conocer cómo se encuentra posicionada la empresa en el mercado y generar estrategias para mejorar los procesos internos.

**Tabla 13***Aspectos Clave de las Fuerzas de Porter en la “Candelaria”*

<b>Fuerzas de Porter</b>	<b>Aspectos Clave</b>								
<b>Entrada potencial de Nuevos competidores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La italiana</li> <li>• Comercialización de marcas colombianas.</li> </ul>								
<b>Poder negociaciones los proveedores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para aditivos son importantes los proveedores específicos fuera de la provincia por la complejidad de adquisición y son esenciales para la producción.</li> <li>• Proveedores más importantes de Materia prima cárnica.</li> </ul> <div data-bbox="815 1182 1182 1496" style="text-align: center;"> <p>A donut chart with a dark background. The chart is divided into three segments: a large blue segment representing 65%, a smaller orange segment representing 25%, and a very thin grey segment representing 10%. Below the chart is a legend with three items: a blue square for 'PRONACA', an orange square for 'Ganaderos Locales', and a grey square for 'Supermercados Mayoristas'.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Proveedor</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRONACA</td> <td>65%</td> </tr> <tr> <td>Ganaderos Locales</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Supermercados Mayoristas</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Proveedor	Porcentaje	PRONACA	65%	Ganaderos Locales	25%	Supermercados Mayoristas	10%
Proveedor	Porcentaje								
PRONACA	65%								
Ganaderos Locales	25%								
Supermercados Mayoristas	10%								
<b>Desarrollo potencial de productos sustitutos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen productos sustitutos, pero existe una tendencia de consumo de proteínas sintéticas.</li> </ul>								

---

<p><b>Poder de Negociación de los Clientes</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen clientes que no cumplan gran cantidad de volumen son constantes sus pagos son efectivos, constituyendo una parte significativa de los costos fijos de compradores.</li> <li>• Pizzerías, Restaurantes, cafeterías y el propio punto de venta compran por gran volumen por costos y frescura de los productos.</li> </ul>
<p><b>Rivalidad entre empresas competidoras</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandes incrementos de capacidad en los competidores especialmente en su cadena de distribución.</li> <li>• Metas y estrategias divergentes con los competidores dando lugar a mejores precios en el mercado.</li> </ul>

---

*Fuente: Embutidos y Jamones La Candelaria*

*Elaborado por: David Gallegos*

### **3.2.6. Decisiones estratégicas**

- Posicionamiento de la marca en la ciudad y en la zona norte del país.
- Mantener la calidad del producto y exigencias del cliente.
- Aumentar las ventas de los productos en la zona norte del país.

### **3.3. ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN**

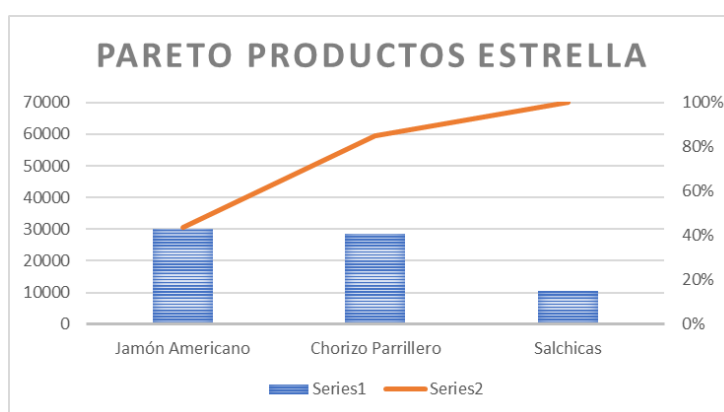
La presente investigación se centra en los productos estrella, es decir los de mayor producción en la empresa La Candelaria los cuales son: salchichas chorizos y jamones como se puede observar en la tabla:

**Tabla 14***Producción en Kilogramos de Productos*

Producto	Periodo			Total
	2018	2019	2020	
<b>Jamón Americano</b>	10032	10056	10093	30181
<b>Chorizo Parrillero</b>	9420	9480	9600	28500
<b>Salchichas Cervecera</b>	3444	3540	3600	10584

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”**Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

Utilizando el diagrama de Pareto se prioriza y selecciona el tipo de producto con mayor producción en los últimos 3 años.

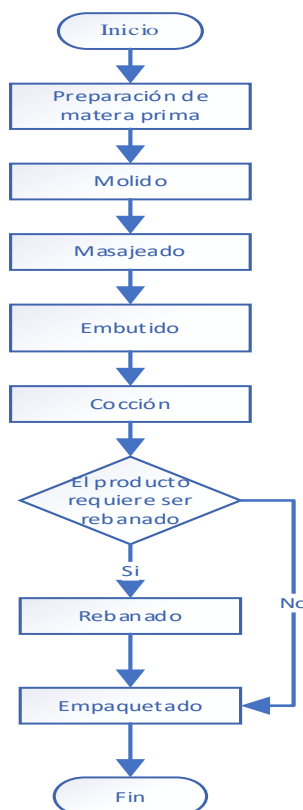
**Figura 14.** *Diagrama de Pareto Productos**Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”**Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

### 3.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE JAMÓN AMERICANO

Se describe de forma general el proceso de fabricación del jamón americano detallando los procesos que intervienen en el producto estrella final. (**Anexo 1**)

- a. Preparación de Materia Prima:** Se descongela la carne de res y cerdo en un tiempo aproximando de 12 horas a temperatura ambiente, luego se procede a trocear manualmente en cubos de 5 a 8cm aproximadamente, concluyendo con el pesaje. (**Anexo 1.1**)

- b. Molido:** El proceso inicia con el armado del molino colocando la cuchilla fina para proceder a moler la carne de res, al retirar la cuchilla se observa que no exista presencia de huesos u otros residuos. A continuación, se coloca la cuchilla gruesa para moler la carne de cerdo y finalizar con la limpieza de maquinaria y se coloca las masas por un promedio de 6 horas. **(Anexo 1.2)**
- c. Masajeado:** Concluido el tiempo de refrigeración se prepara la maquinaria y aditivos que serán colocados junto con la masa en la máquina masajeadora por 2 ciclos de masajeo y reposo de 10 minutos cada uno, para ser llevada la masa a la maduración en frío por un periodo 16 horas. **(Anexo 1.3)**
- d. Embutido:** Se preparan las fundas cortándolas con la medida de 60cm. grapándolas en un extremo para posterior llevarlas a la embutidora que llenara de masa finalizando con el amarre del otro extremo y se procede a seleccionar los moldes colocar los embutidos y cerrarlos. **(Anexo 1.4)**
- e. Cocción:** Se prepara la concina con el agua a 75°C de temperatura y luego los moldes son colocados para su cocción calculando una hora por kilogramo de masa. Al terminar el tiempo de cocción los moldes son retirados y sometidos al choque térmico con agua fría para posteriormente dejarlos en temperatura ambiente por una noche y concluir con el desmolde del producto terminado. **(Anexo 1.5)**
- f. Rebanado:** Si el cliente desea rebanado se preparan las láminas de corte y finalizar con el corte manual. **(Anexo 1.6)**
- g. Empaquetado:** El producto terminado pasa a ser enfundado y pesado para posteriormente ser empaquetado al vacío y etiquetado. Los productos rebanados o en bloque son pesados colocados en gavetas preparadas y transportados al cuarto frío. **(Anexo 1.7)**



**Figura 15.** Diagrama de Flujo del Proceso del Jamón Americano

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

### 3.3.2. HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

#### 3.3.2.1. Estudio del método de trabajo

Para llegar a mejorar el método de trabajo es importante medir la productividad de los factores que influyen internamente en el proceso de elaboración del Jamón Americano, a corto plazo utilizando técnicas con el objetivo de mejorar la ejecución del trabajo mantenido el método actual, pero disminuyendo desperdicios.

##### 3.3.2.1.1. Diagramas de procesos

Se desarrolla el diagrama de procesos para determinar los tiempos y movimientos realizados en cada proceso de elaboración del Jamón Americano como se muestra en el (Anexo5), obteniendo los resultados de los tiempos, cantidad y distancia de cada actividad.



**Tabla 15***Resultado de tiempos de Procesos*

<b>Actividad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo(minutos)</b>	<b>Distancia(metros)</b>
Operación	26	159,56	25
Transporte	1	1,04	2,5
Inspección	2	10,82	1
Espera	4	2042,07	9,5
Almacenamiento	1	929,4	6
<b>Total</b>		<b>3142.89</b>	<b>44</b>

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”**Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

### **3.3.2.2. Medición del Trabajo**

Para el proceso de fabricación del Jamón Americano se aplica el método clásico de estudio de tiempos de Frederick Taylor.

#### **3.3.2.2.1. Número de Observaciones**

Para obtener el número de observaciones necesarios en cada actividad de la elaboración del Jamón Americano se realizaron 10 lecturas como se muestra en el (**Anexo 2**) detallando los valores obtenidos en el cálculo de: rango de ciclo, la media aritmética y el cociente R/X.

#### **3.3.2.2.2. Estudio de Holguras.**

En la presente investigación es importante analizar los factores de exposición que intervienen directamente en el proceso de fabricación de Jamón Americano como: posturas, ropa molesta y presencia de agua para definir la acción sobre la eficiencia del trabajador, mediante la utilización del método de holguras utilizando la tabla de suplementos dada por la Organización Internacional de Trabajo (OIT) como se muestra en el (**Anexo 3**).

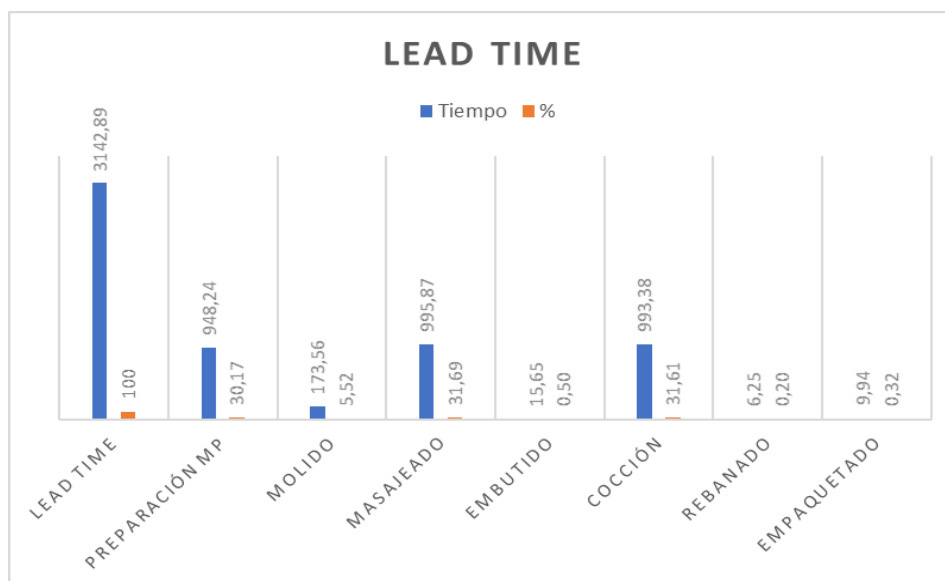
### 3.3.2.2.3. Tiempo Estándar

Se realizó los cálculos para obtener el tiempo estándar en cada subproceso de la elaboración del Jamón Americano, considerando el número de observaciones y factores de exposición más importantes del estudio de holguras (**Anexo 4**).

## 3.4. ANÁLISIS LEAN MANUFACTURING

Para determinar la situación actual del proceso de elaboración de Jamón Americano se procede a realizar los cálculos de los tiempos Lean Manufacturing que se obtienen de: Lead time, Tak time, eficiencia y eficacia (nivel de cumplimiento).

### 3.4.1. Cálculo de Lean Time



**Figura 16.** Lead Time “Jamón Americano”

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

**Lead Time = LT de fabricación**

Se obtiene un total de 3142.89 minutos para el proceso de elaboración de Jamón americano sin tomar en cuenta el tiempo de abastecimiento y transporte ya que no interviene en el proceso de fabricación, observándose que el subproceso con mayor tiempo es masajeado con 31,69%. El proceso de fabricación conlleva a 52 horas un equivalente a 2 días en 1 parada de Jamón Americano en la empresa son 4 paquetes de 5 kilogramos.

### 3.4.2. Cálculo del Tak Time

Es el ritmo de trabajo que se debe mantener en un proceso para el cumplimiento de la demanda, se busca un promedio de 9 horas laborables por variación en horarios durante los días de la semana.

- **Tiempo disponible:** 9 h = 540 minutos
- **Días laborables por mes:** 24
- **Tiempo de receso:** 1:00h = 60 min
- **Break:** 30 min
- **Limpieza :** 120 min

$$Tiempo\ real = T.\text{disponible} - T.\text{Almuerzo} - Break1 - L$$

$$Tiempo\ real = 330\ min$$

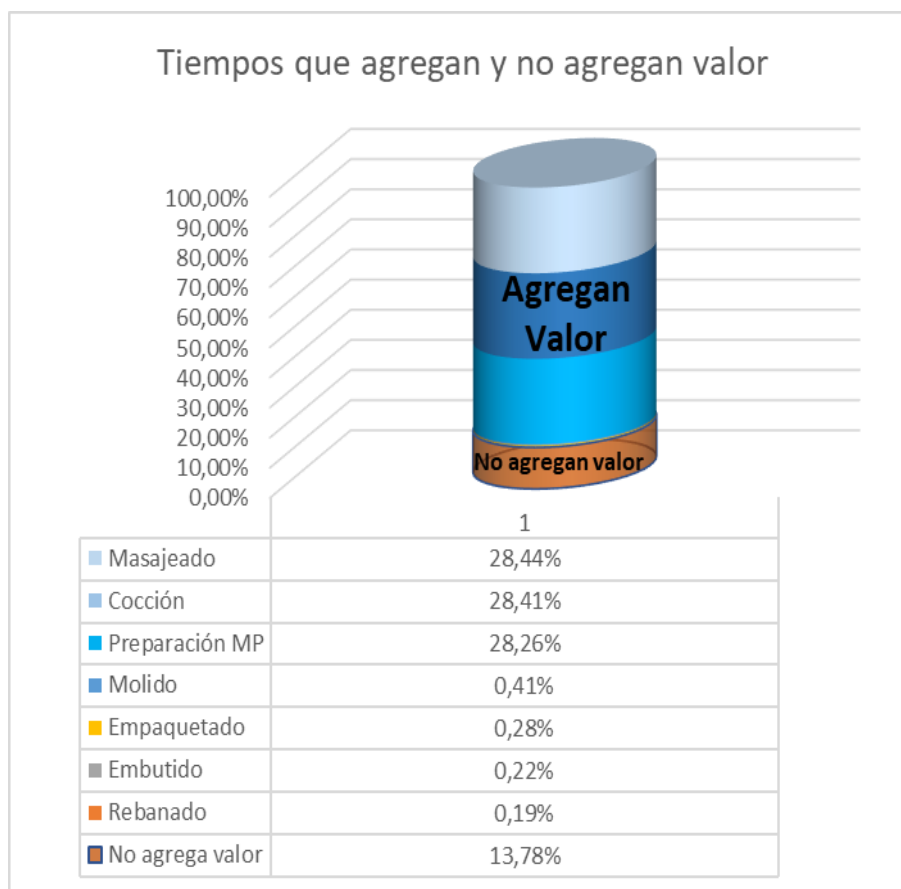
$$Demanda\ diaria = \frac{Demanda\ gerencia}{Días\ laborables\ /mes} = 37\ kg/día$$

$$Tak\ Time = 9\ min/jamón$$

Se obtiene un tiempo real de 360 minutos y necesitando el tiempo de Tak Time de 9 min para obtener unos 37 kilogramos diarios de Jamón Americano dentro de la jornada laboral, al no conseguir esta cantidad no cubre la demanda de 2 paradas diarias.

### 3.4.3. Cálculo de la Eficiencia

Es importante determinar los tiempos que agregan y no agregan valor al proceso como se muestra en la tabla del (Anexo 6).



**Figura 17.** *Tiempos que agregan y no agregan valor*

**Fuente:** *Embutidos y Jamones “Candelaria”*

**Elaborado por:** *David Ernesto Gallegos Bravo*

**Eficiencia = 86%**

La empresa La Candelaria tiene una eficiencia de 86% existiendo el 14% de desperdicios demostrando que existen actividades que no aportan valor al proceso de producción como el subproceso de refrigeración ya que el trabajador deja la masa en refrigeración para poder hacer otras actividades de otros productos sin aportar nada al proceso de Jamón Americano y en 60 minutos en la refrigeración por el motivo que la carne se encuentra descongelada en 14 horas.

### 3.4.3.1. Cálculo del nivel de cumplimiento

**Tabla 16**

*Nivel de cumplimiento de órdenes de trabajo*

Mes	Órdenes Recibidas	Órdenes atrasadas	Entregas a Tiempo	Cumplimiento (%)
Enero	40	3	37	93%
Febrero	43	1	42	98%
Marzo	45	1	44	98%
Abril	45	2	43	96%
Mayo	47	1	46	98%
Junio	47	1	46	98%
Julio	47	2	45	96%
Agosto	47	3	44	94%
Septiembre	47	2	45	96%
Octubre	49	3	46	94%
Noviembre	52	11	41	79%
Diciembre	70	16	54	77%
Total	579	46	533	92%

*Fuente: Embutidos y Jamones "Candelaria"*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

$$\% \text{entregas a tiempo} = \frac{N^{\circ} \text{órdenes entregadas a tiempo}}{N^{\circ} \text{órdenes recibidas}} * 100$$

$$\text{Entrega a tiempo} = 92\%$$

Se tienen como resultado de entregas a tiempo el 92% en base a las órdenes de trabajo solicitadas en el año 2020, con mayor cantidad en el mes de diciembre en su mayoría por de productos defectuosos y daños en la maquinaria. (**Anexo 7**).

### 3.5. CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN

- **Fiabilidad**

Utilizando la (ecuación 4) del capítulo 2, se obtiene:

$$F = \left(\frac{533}{579}\right) * \left(1 - \frac{29}{579}\right)$$

$$F = 0,87$$

Mediante los cálculos realizados se determinó que la empresa La Candelaria posee una fiabilidad de 0,87 en base a sus órdenes cumplidas.

- **Estabilidad**

Con la producción del año 2021, el jamón americano es producto con mayor fuerza en cuanto a demanda y ventas, por lo que requiere de una producción superior a lo que respecta de los demás productos, donde se obtuvo de los cálculos realizados utilizando la (ecuación 5):

$$Es = 93\%$$

#### 3.5.1. Capacidad de Producción

Se obtiene mediante el cálculo de la productividad con el fin de incrementar y beneficiar a la empresa La Candelaria.

- **Productividad**

**DATOS PARA EL CÁLCULO:**

*Días de trabajo al mes= 24*

*Horas de trabajo al día= 6*

*Horas que agregan valor fuera de la jornada laboral = 18 h/ día- 432 mes*

*Horas de trabajo al mes= 187,2*

*No kilogramos Jamón A= 20*

*Tiempo total de producción en minutos= 3142,89*

*Tiempo total de Producción en Horas=52 – 2 días*

*Número de trabajadores en la elaboración del jamón = 1*

*1 parada en unidades =4 paquetes de Jamón*

*1 paquete de Jamón = 5 kg*

$$Productividad = \frac{Kg\ producidas}{Tiempo\ total}$$

***Productividad = 0,38 kilogramos/hora***

Se determina que la empresa cuenta con una productividad de 0,4 kilogramos de Jamón Americano por hora, dentro de la jornada laboral en 1 parada.

- **Capacidad de producción real**

***Capacidad de producción real = 48 kilogramos/mes***

Mediante los cálculos obtenidos (**ecuación 7**), se tiene un total de capacidad de producción real es de 48 kilogramos al mes tomando en cuenta el tiempo disponible de 5 horas en los diferentes procesos, en 1 parada de Jamón Americano, sin tomar en cuenta los tiempos que agregan valor fuera de la jornada laboral.

- **Capacidad de producción instalada**

***Capacidad de producción instalada = 65 kilogramos/mes***

Se obtiene (**ecuación 8**), que la capacidad de producción a su máxima eficiencia es de 65 kilogramos de jamón al mes, en 1 parada en la jornada laboral, si el trabajador se dedica solo a la elaboración del Jamón Americano sin tomar en cuenta el tiempo de limpieza y otras labores de los demás productos de la empresa.

### 3.6. VSM ACTUAL

Después de realizar el análisis del proceso y definir el método de trabajo en donde se procedió a tomar tiempos y recorridos; se elabora el mapa de cadena de valor actual del proceso productivo con un tiempo de ciclo de 3142.89min y una distancia de 44m, mediante el cual podremos definir las estrategias de mejora.

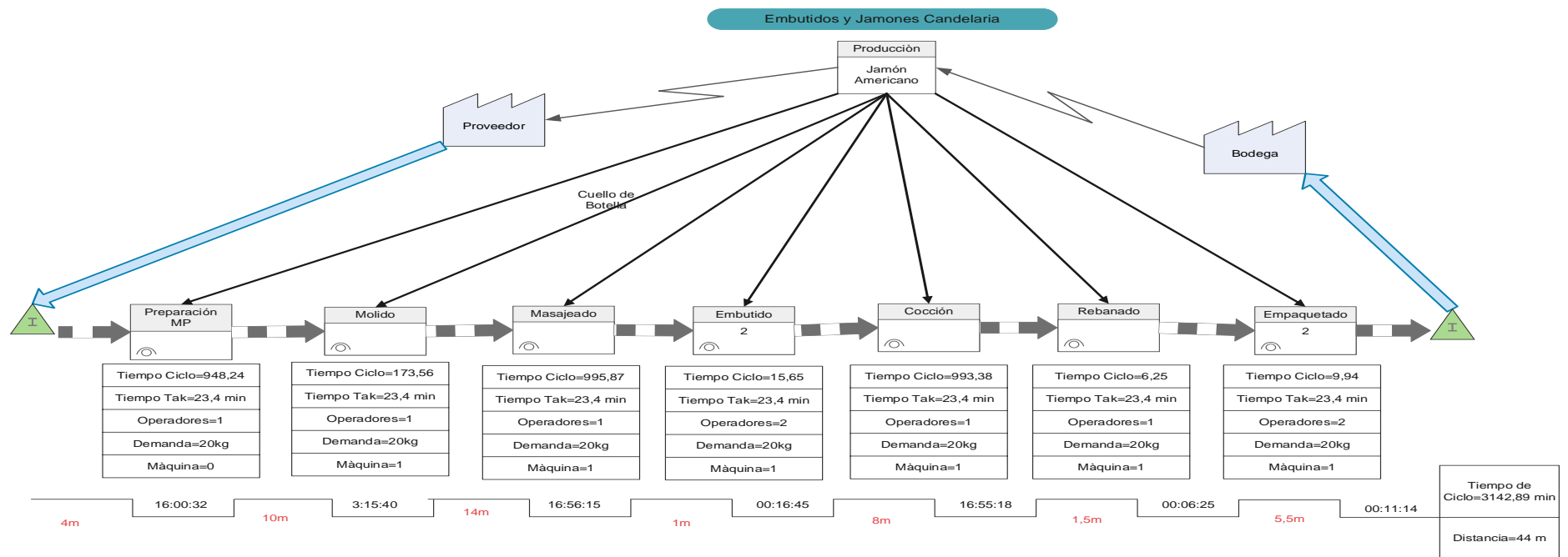


Figura 18. VSM actual

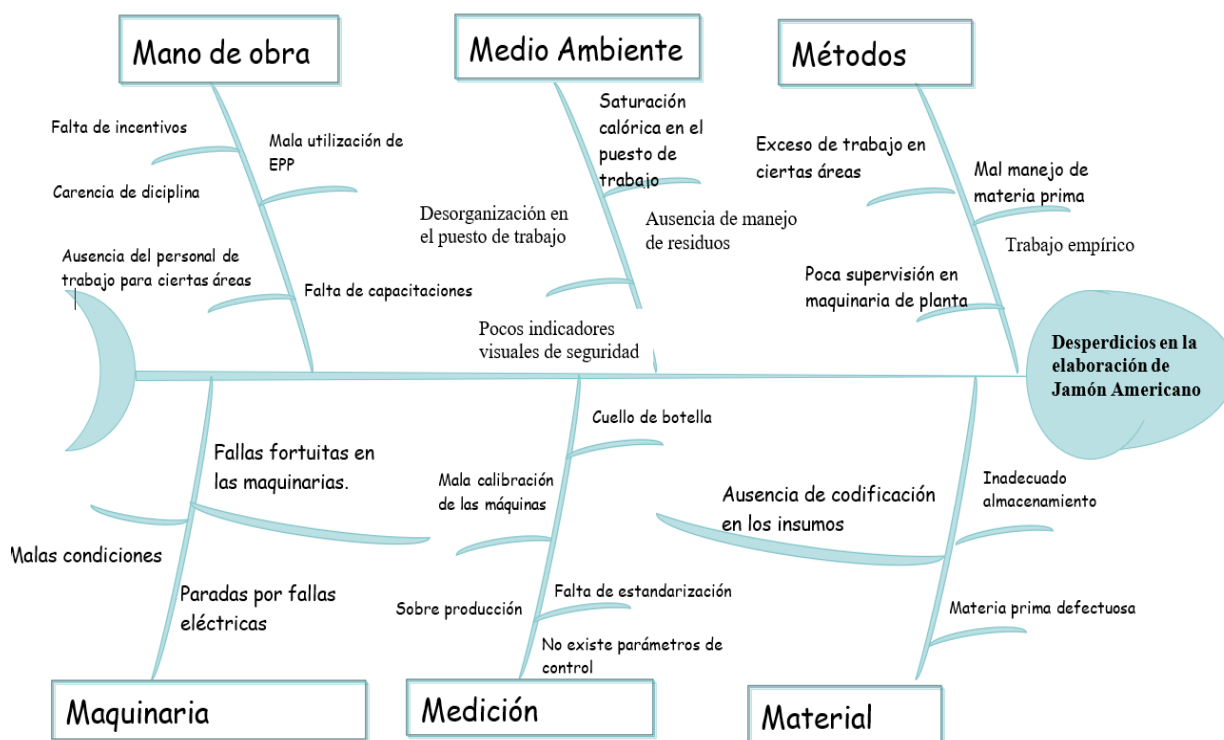
Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”

Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo



### 3.7. DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

Se determinan las diferentes causas o situaciones que están generando el problema dentro de la elaboración del Jamón Americano



**Figura 19.** Diagrama de Causa y Efecto

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

### 3.8. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS 8 DESPERDICIOS:

**Tabla 17**

*Valoración para el análisis de los 8 desperdicios*

Valor	Equivalencia
0-2	Leve
3-5	Medio
6-9	Importante
10	Grave

**Tabla 18***Identificación de los 8 desperdicios*

<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS 8 DESPERDICIOS</b>		
<b>Desperdicio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Importancia</b>
Reproceso	Se produce mayor masa de la necesaria que en el proceso de embutido.	9
Transporte	Distribución en planta inadecuada, lo cual impide tener vías de movilidad y orden.	4
Tiempo de espera	Cuello de botella en el proceso de corte, la carne se mantiene a la espera en los meses con mayor demanda.	7
Movimientos innecesarios	El personal transporta la masa al cuarto frío para poder realizar otras actividades.	6
Defectos en el producto	Temperatura inadecuada en todo el proceso de fabricación.	8
Talento subutilizado	Operario realizando otras actividades	5

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”**Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

Se puede observar que los desperdicios con mayor puntuación, es decir con mayor relevancia determinados en la presente investigación son: reprocesos con una puntuación de 9, defectos en el producto 8, tiempo de espera 7 y movimientos innecesarios 6.

### **3.9. VALORACIÓN DE LAS 5S**

Es imprescindible aplicar el Check-List basado en la herramienta de los 5 S para así definir y el nivel de cumplimiento de los parámetros básicos como lo son: limpieza, organización, orden, estandarización y disciplinan. (**Anexo 8**)

**Tabla 19***Evaluación de las 5s en la “Candelaria”*

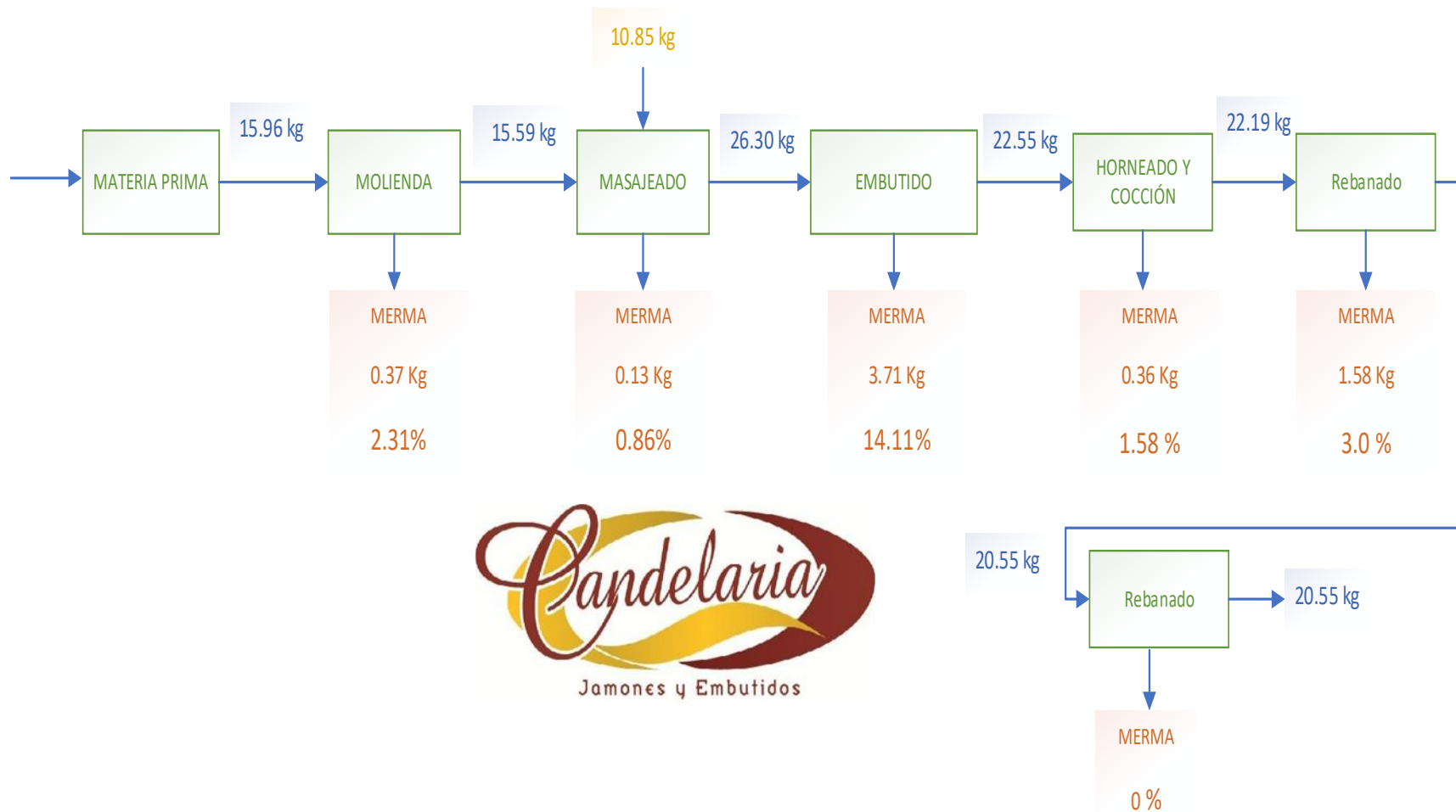
<b>5S</b>	<b>%</b>
Organización	20%
Orden	20%
Limpieza	50%
Estandarización	0%
Disciplina	40%
Nivel de cumplimiento	37%

*Fuente: (Salazar, 2019)**Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

En la tabla se determina que la empresa está cumpliendo con un 37% de los criterios de las 5s, estos resultados ayudan a generar una propuesta acorde a las necesidades de mejora.

### **3.10. BALANCE DE MASAS**

Uno de los principales problemas detectados es el mal uso de la materia prima cárnica en el proceso de producción, por ello es necesario conocer cuanta cantidad de masa ingresa y sale de cada subproceso para determinar los excedentes de esta como se muestra de manera gráfica en la figura número 20.



**Figura 20.** Balance de masas Jamón Americano

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

Para el desarrollo del balance de masas se realizó un total de 10 observaciones en cada subproceso (**Anexo 9**) considerando que la elaboración del Jamón Americano conlleva una gran cantidad de tiempo.

**Tabla 20**

*Promedios del Balance de masas*

<b>Promedios de balance de masas</b>						
<b>N°</b>	<b>Subproceso</b>	<b>Entrada(kg)</b>	<b>Salida(kg)</b>	<b>Agregados(kg)</b>	<b>Excedente(kg)</b>	<b>Porcentaje</b>
1	Preparación MP	variable en dependencia de huesos y grasa de la carne				
2	Molienda	15,96	15,59	0,00	0,37	2,31%
3	Masajeado	15,59	26,30	10,85	0,13	0,86%
4	Embutido	26,30	22,55	0,00	3,71	14,11%
5	Cocción	22,55	22,19	0,00	0,36	1,58%
6	Rebanado	22,19	20,55	0,00	1,58	7,14%
7	Empaquetado	20,55	20,55	0,00	0,00	0,00%
Total					6,15	26%

**Fuente:** *Embutidos y Jamones “Candelaria”*

**Elaborado por:** *David Ernesto Gallegos Bravo*

En la tabla número 22 se muestra los resultados obtenidos con los promedios de cada observación, identificando la cantidad de excedentes.

## CAPÍTULO IV

### 4. PROPUESTA DE MEJORA

#### 4.1. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la propuesta en la presente investigación se detectaron los aspectos a mejorar y las herramientas de Lean Manufacturing a utilizar para cada uno de ellos con las siguientes actividades:

1. Entrevista a la administradora para conocer las posibles causas que afectan al desempeño en el proceso de productivo de la empresa.
2. Visita de campo para identificar y conocer los diferentes procesos mediante diagramas de flujo, observando deficiencias en el método de trabajo.
3. Realizar el estudio de métodos mediante diagramas de procesos para tener una visión general de la producción en la empresa.
4. Conocer el número de observaciones y tiempo estándar para cada actividad, mediante la medición de tiempos en los procesos de la elaboración del jamón americano.
5. Realizar los cálculos para el estudio del trabajo y producción a fin de conocer la situación actual en la que se encuentra la empresa.
6. Identificar y analizar los desperdicios que afectan al proceso productivo del Jamón Americano.
7. Diseñar la propuesta de mejora aplicando herramientas Lean Manufacturing para mejorar el desempeño en la elaboración del Jamón Americano.

## 4.2. INDICADORES O MEDIDAS DE DESEMPEÑO

A fin de identificar la existencia de una mejora en la propuesta se plantean los siguientes indicadores con su respectivo alcance como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 21**

*Indicadores de mejora*

<b>INDICADOR</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	<b>ALCANCE</b>
Lead Time	3142,89 min	Disminuir
Actividades que no agregan valor.	722,01 min	Reducir.
Distancia Recorrida	44 metros	Reducir.
Nivel de Cumplimiento	92%	Aumentar
Porcentaje de Eficiencia	76,83%	Aumentar
Productividad	0.38 Kg/ hora	Aumentar

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

## 4.3. PROPUESTA DE MEJORA

En la siguiente tabla se muestra los desperdicios identificados con las herramientas Lean Manufacturing que se van a utilizar.

**Tabla 22***Herramientas por utilizar*

<b>DESPERDICIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>HERRAMIENTA</b>
Reproceso – Movimientos innecesarios.	Sobrante de masa.	5S-Cartas de control
Tiempo de espera	Cuello de botella en el corte de la carne.	TPM
Trasporte	Recorridos innecesarios y desorden en utensilios y EPPs.	5S
Defectos en el producto	Sobrecocción y defectos en textura del producto.	TPM- Celdas de manufactura

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

Se busca una solución mediante la identificación de las herramientas Lean Manufacturing a utilizarse en cada proceso.

**Tabla 23***Herramientas Lean Manufacturing por proceso*

<b>Proceso</b>	<b>Herramientas Lean</b>
<b>Embutido</b>	5s y Kaizen, celdas de manufactura, cartas de control, TPM.
<b>Cocción</b>	5s y Kaizen, celdas de manufactura, TPM.
<b>Molido</b>	5s, Kaizen, celdas de manufactura, TPM.
<b>Masajeado</b>	5s y Kaizen, celdas de manufactura, TPM.
<b>Preparación MP</b>	5s y Kaizen, celdas de manufactura.
<b>Rebanado</b>	5s y Kaizen, celdas de manufactura, TPM
<b>Empaquetado</b>	5s y Kaizen, celdas de manufactura, TPM.

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

En base a la metodología propuesta por (Socconini L. V., 2019), se desarrolla las diferentes herramientas y establece el siguiente orden: primero es importante determinar el evento Kaizen para poder establecer un orden en las herramientas Lean Manufacturing, seguido de las 5's, mantenimiento predictivo total TPM y celdas de manufactura.



#### **4.3.1. Objetivos de la propuesta.**

- Realizar el Evento Kaizen para que al finalizar cada proyecto de mejora, la empresa aprecie cambios en los resultados de los procesos eliminando sus fuentes de pérdida (mudas, desperdicios).
- Elaborar una propuesta de las 5S mejorando la limpieza, organización y el uso de las áreas de trabajo para aprovechar los recursos en especial el tiempo de producción manteniendo la calidad del producto.
- Realizar una propuesta de TPM en la maquinaria de elaboración del Jamón Americano, mediante un plan de acción para mantener la continuidad de las operaciones y prevenir defectos ocasionados por la máquina.
- Diseñar una propuesta de celda de manufactura mediante el análisis de distribución en planta mejorando las condiciones laborales y reducir drásticamente el tiempo de respuesta.

#### **4.3.2. Evento Kaizen**

Es importante utilizar herramientas Lean para poder llegar a una mejora continua en el proceso productivo de la empresa La Candelaria.

##### **1) Proponer y descubrir las oportunidades del evento.**

Se definen las oportunidades que posee la empresa para generar una mejora, estableciendo actividades, responsables y herramientas, manteniendo un orden y seguimiento del cumplimiento de estas como se plantea en la tabla número 26.

**Tabla 24***Oportunidades Kaizen*

N°	Descripción	Actividades Kaizen		Avances			
		Responsable	Herramienta	25%	50%	75%	100%
1	Control de materia prima e insumos	Administradora	Kaizen				
2	Organizar materiales y equipos	Operarios	5´S				
3	Limpieza de instalaciones.	Operarios	5´S				
4	Capacitación del personal de la empresa	Gerente propietario	Kaizen				
5	Mantenimiento de maquinaria sin utilizar	Administradora	TPM				
6	Rediseñar o mejorar la infraestructura	Gerente propietario	Celdas de Manufactura				
7	Eliminar las malas condiciones laborales	Gerente propietario	5'S				
8	Disminuir los reprocesos	Operarios	5S				
9	Disminuir productos con defectos	Operarios	Celdas de Manufactura				
10	Mejorar la productividad	Operarios	Kaizen				

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

## 2) Elegir un líder.

Se designa al gerente propietario por su capacidad de liderazgo demostrado en sus cualidades de integración del equipo de trabajo y conocimiento de la empresa.

## 3) Elegir al personal de apoyo para la toma de decisiones

La administradora es la persona más indicada por su permanente comunicación con los operarios y el gerente propietario.

## 4) Elegir el equipo de trabajo

Al ser una empresa pequeña todo el personal conforma el equipo distribuido de la siguiente manera: Líder-Gerente propietario, mediador-Administradora, Equipo dentro del proceso-6 Operarios.

## 5) Preparar la logística del evento

Para proceder a desarrollar este punto del evento es importante un plan de implementación de las herramientas Lean Manufacturing que facilitará el seguimiento a esta metodología.

### Situación inicial

Se considera el diagnóstico inicial realizado en el capítulo 3 de la presente investigación utilizando los parámetros que a continuación se detallan:

- Responsabilidad social corporativa

Analizar los posibles impactos que pueda generar el entorno de la empresa enfocados en las decisiones que asuma la misma, mediante puntajes establecidos de acuerdo con una lista de verificación (**Anexo 10**).



**Figura 21.** Responsabilidad social corporativa.

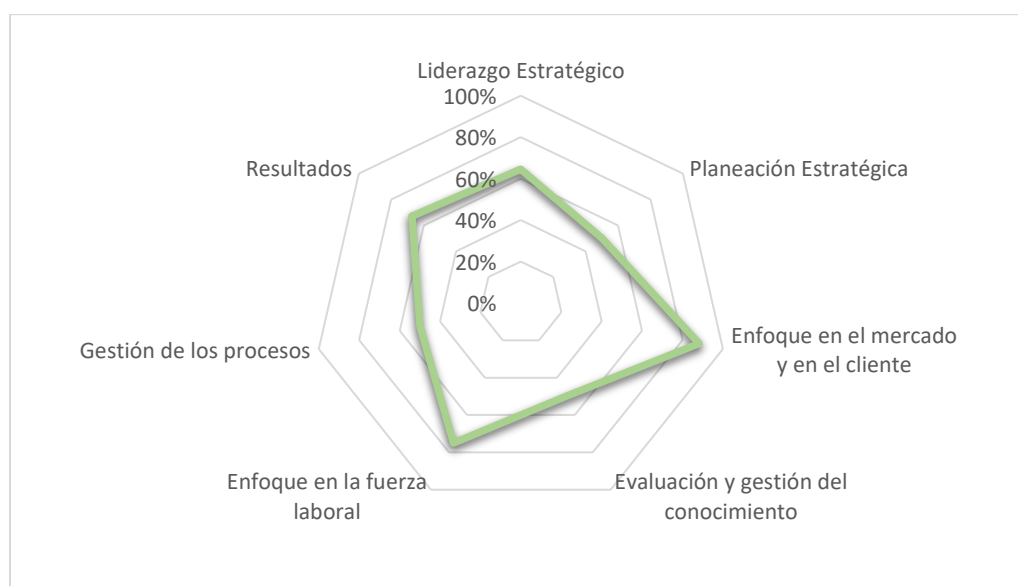
**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

La figura 19 indica los 5 aspectos enfocados para una mejora continúa teniendo en cuenta que los puntos más bajos como: políticas ambientales con un puntaje de 4 y las políticas comunitarias con un puntaje de 6,4.

- Capacidad Estratégica

Se identifica la capacidad de formular estrategias en base a las necesidades del entorno (Anexo 11).



**Figura 22.** Capacidad estratégica.

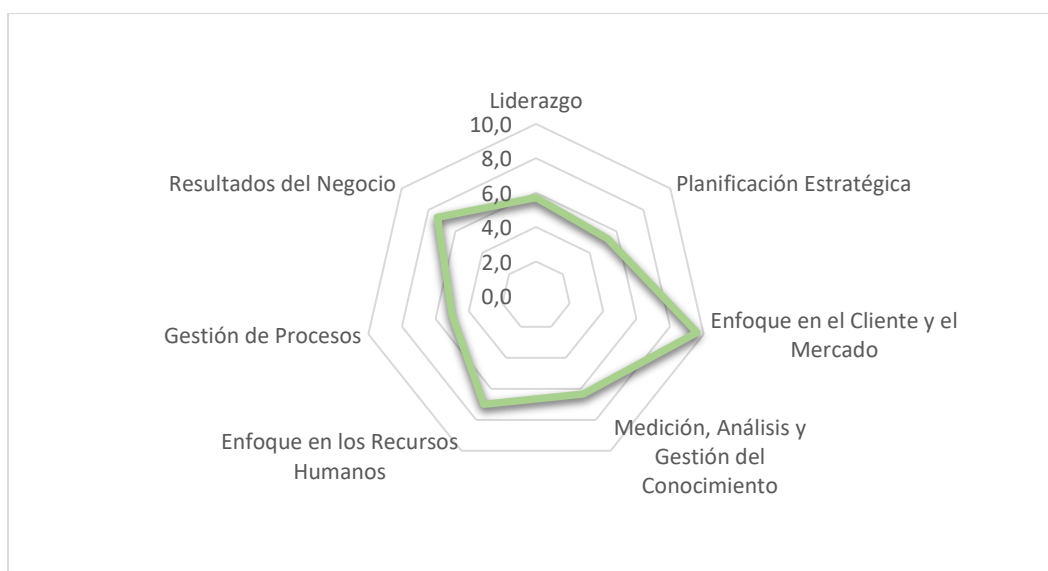
**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

La figura 20 indica que los criterios de menor puntuación son: planeación estratégica, gestión del conocimiento y gestión de los procesos con un porcentaje de 50%.

- Criterios de Excelencia

Evaluación que se realiza a la entidad, para verificar y analizar cómo se encuentra su modelo de gestión, buscando aumentar la eficacia y eficiencia mediante el soporte de las mejoras propuestas. (**Anexo 12**).



**Figura 23.** Criterios de Excelencia.

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo


La figura 26 muestra el análisis externo de la empresa, el cual consta de 7 puntos fundamentales para determinar el valor de importancia en las oportunidades y amenazas en la entidad, obteniendo los criterios con menor puntaje son: gestión de procesos con una puntuación de 5, planificación estratégica 5.3, por lo que es necesario realizar una planificación estratégica que ayude al cumplimiento de los objetivos trazados.

## Planificación para eventos Kaizen

Para un mejor entendimiento y desarrollo de la técnica Kaizen se elaboró un plan operativo, mediante el cual se podrá dar seguimiento a las actividades de mejora.

**Tabla 25**

### *Plan Operativo del Evento Kaizen*

Plan Operativo-Evento KAIZEN										
								<b>Periodo</b> 2021-2023	<b>Fecha de Aprobación</b>	
								<b>Responsable:</b>	<b>área de Implementación</b>	
	<b>Indicador</b>	<b>Meta</b>	<b>Fecha de cumplimiento</b>							
	% de cumplimiento del plan	100% de cumplimiento	abr-23							
N.º	Estrategias	Actividades	Indicador	Meta	Medio de Verificación	Responsable	Presupuesto	% de avance	Fecha de cumplimiento	Observaciones
1	Desarrollo del plan de implementación del sistema de gestión Lean Manufacturing	Identificación del personal a participar en la ejecución del proyecto	Número de trabajadores de la empresa	Participación total del personal	Registro de asistencia	Gerente propietario	\$ -	100%	2022	
		Identificación del líder para el evento Kaizen.	Número de cualidades del líder	Orientar la empresa al desarrollo de los objetivos	Encuesta de cualidades	Gerente propietario	\$ -	100%	2022	
		Socialización al personal sobre la	Número de participantes	Informar al personal	Registro de asistencia	Administrador	\$ 150,00	35%	2022	

		filosofía Kaizen							
		Elaborar un comunicado informativo con las actividades	Número de informes recibidos	información oportuna	Registro de recibidos	Administrador	\$ 5,00	15%	2022
		Elaborar un cronograma de reuniones	% de Reuniones cumplidas	Cumplir con las actividades programadas	Actas de sesiones	Administrador	\$ 5,00	15%	2022
2	Establecer las herramientas Lean Manufacturing	Analizar el diagnóstico de la situación actual	Número de Indicadores	Mejorar la situación actual	Informes	Operarios	\$ -	100%	2022
		Elegir las herramientas a utilizar	Número de herramientas adecuadas.	Identificar las herramientas adecuadas	Fundamentación teórica	Operarios	\$ -	100%	2022
		Seleccionar las áreas a implementar	Número de áreas	Mejorar las áreas seleccionadas	Documentación	Operarios	\$ -	100%	2022
		Socializar las herramientas a los participantes	Número de reuniones	Conocer las herramientas seleccionadas	Acta de sesión	Gerente propietario	\$ 5,00	15%	2022
3	Implementar las Herramientas Lean Manufacturing	Aplicar las herramientas	Número de procesos donde se aplicó las herramientas	Implementar herramientas Lean	Documentación	Operarios	\$ 100,00	0%	2023
		Verificar el funcionamiento	% de efectividad	Concretar el	Informes	Administrador	\$ -	0%	2023

o de las herramientas Lean		mejoramiento						
Analizar los resultados	Número de procesos mejorados	Disminuir el porcentaje de mudas existentes	Informes	Gerente propietario	\$ -	0%	2023	
Aplicar las medidas correctivas	Número de correcciones en el proceso	Retroalimentación	Evacuación de resultados	Gerente propietario	\$ 70,00	0%	2023	
Total					\$ 335,00	45%		

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo



## **6) Comunicar a los participantes**

Socializar el proyecto a todos los integrantes del equipo de trabajo, puesto que es importante que conozcan la situación y el porqué de este evento.

## **7) Rellenar la tabla de definición del evento KAIZEN**

Se procede a llenar la tabla llamada definición de eventos Kaizen (**Anexo 13**), para la implementación en la mejora continua.

### **4.3.3. Propuesta 5s**

La propuesta se inicia con esta herramienta por representar una de las piedras que enmarcan el inicio de cualquier sistema de mejora, en esta investigación ayudará a mejorar la limpieza, la organización y el uso de todas las áreas de trabajo.

#### **4.3.3.1. Pasos para la implementación de las 5s**

Para la implementación de la propuesta se debe realizar ciertos pasos que ayuden al cumplimiento adecuado de la herramienta, para ello partimos del uso del ciclo Deming (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).

### **Planificar**

- 1) Conformar el equipo de trabajo
- 2) Elección del líder
- 3) Socializar al personal
- 4) Capacitación de las 5S
- 5) Plan de implementación de las 5S

Para la herramienta se diseña un plan operativo, en el cual se establecen: objetivos, actividades, responsables, indicadores y medios de verificación del cumplimiento en las actividades.

Tabla 26

## Plan Operativo 5'S

5'S	Objetivo	Actividades	Materiales	Responsable	Fuentes de verificación	Cronograma (semanas)			
						1	2	3	4
SEIRI (Clasificar o seleccionar)	Lograr un puesto de trabajo clasificando de manera correcta implementos y parámetros que interfieren en el proceso	Evidenciar la situación que se encuentran las áreas de producción	Cámara fotográfica, computadora	Gerente propietario, Administrador, pasante	Check list 5's, Plan operativo 5's.	x			
		Enfocarse en los criterios de selección	Fotografías, computador.	Pasante, Operario	Check list 5's, Plan operativo 5's.	x			
		Identificar los objetos no necesarios utilizando la herramienta de control tarjeta roja	Computador, tarjetas, Stickers	Operario	Check list 5's, Plan operativo 5's.	x			
SEITON (ordenar)	Mantener un puesto de trabajo ordenado asignando un lugar establecido en cada área de trabajo	Establecer sitios para cada objeto de trabajo.	Fotos, pegatinas, estantes	Operario	Check list 5's, Plan operativo 5's.		x		
		Diseñar señaléticas divisorias	Computador, adhesivos	Administrador, pasante	Check list 5's, Plan operativo 5's.		x		
SEISO (Limpiar)	Establecer un plan de limpieza	Programar la limpieza del puesto de trabajo	Plan de acción, kit de limpieza	Administrador	Check list 5's, Plan operativo 5's.		x		

		Generar un registro de actividades y control de limpieza	Registro	Administrador	Check list 5's, Plan operativo 5's.	x
		Ejemplo gráfico del orden para el puesto de trabajo.	Cámara fotográfica, computadora, rotulo	Administrador, pasante	Check list 5's, Plan operativo 5's.	x
		Crear un libro detallado de inventarios	computador	Administrador, pasante	Check list 5's, Plan operativo 5's.	x
		Codificar las fórmulas para los aditivos	Computador, registro	Gerente propietario, operario.	Check list 5's, Plan operativo 5's.	x
SEIKETSU (Estandarizar)	Mantener un estándar enfocada en las 3 s anteriores	Estandarizar por medio de un ejemplo gráfico del orden para el puesto de trabajo.	Cámara fotográfica, computadora, rotulo	Administrador, pasante	Check list 5's, Plan operativo 5's.	x
		Establecer el porcentaje de materia en los subprocesos	Pizarras o rótulos	Administrado	Check list 5's, Plan operativo 5's.	x
Shitsuke (Disciplina)	Mantener una cultura de disciplina en las 4s anteriormente enfocadas.	Evaluar el cumplimiento de las 5s	Cámara fotográfica, proyector, computador, Informes	Gerente propietario, administrador.	Check list 5's, Plan operativo 5's.	x

**Fuente:** *Embutidos y Jamones “Candelaria”*

**Elaborado por:** *David Ernesto Gallegos Bravo*

## Hacer

Desarrollo del plan operativo de la metodología 5's para la propuesta.

- **Implementación SEIRI- Clasificar o Seleccionar**

Se detallan las actividades a realizar con el propósito de disminuir o eliminar lo que no genera un aporte o valor a la empresa.

- 1) **Evidenciar las áreas de producción:**

Mediante el uso de una cámara fotográfica se puede evidenciar los problemas en el área de producción:



*Figura 24. Área de producción con maquinaria innecesaria.*

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

En la figura número 22 se observa maquinaria que no se encuentran en funcionamiento bloqueando la ágil movilización entre las tareas.



**Figura 25.** *Objetos innecesarios en producción.*

**Fuente:** *Embutidos y Jamones “Candelaria”*

**Elaborado por:** *David Ernesto Gallegos Bravo*

En la figura se observa utensilios y equipo de protección personal que no se encuentran en funcionamiento, dificultando encontrar los requeridos en el momento del trabajo y ocasionando accidentes laborales.



**Figura 26.** *Objetos de medición sin funcionamiento.*

**Fuente:** *Embutidos y Jamones “Candelaria”*

**Elaborado por:** *David Ernesto Gallegos Bravo*

En la figura se observa equipos de medición como el termómetro sin funcionamiento, elemento importante para la calidad de producción.

## 2) Criterio de selección:

Se establece los criterios de selección en base a la frecuencia de uso, el tiempo o la cantidad a usar.

**Tabla 27**

*Criterios de Selección*

Área	Proceso	Objetos de trabajo	Selección	Frecuencia de uso	
Congelación	Almacenamiento de MP	Maquinaria	Necesario/ No necesario	Diario/ semanal/mensual.	
		Equipos de medición			
		Utensilios			
		EPPs			
Producción	Preparación de MP	Maquinaria	Necesario/ No necesario	Diario/ semanal/mensual	
		Utensilios			
		EPPs			
	Molido	Maquinaria	Necesario/ No necesario	Diario/ semanal/mensual	
		Utensilios			
		EPPs			
	Masajeado	Maquinaria	Necesario/ No necesario	Diario/ semanal/mensual	
		Equipo de medición			
		Utensilios			
	Embutido	EPPs	Maquinaria	Necesario/ No necesario	Diario/ semanal/mensual
			Utensilios		
			EPPs		
Cocción	EPPs	Maquinaria	Necesario/ No necesario	Diario/ semanal/mensual	
		Equipo de medición			
		Utensilios			
Rebanado	EPPs	Maquinaria	Necesario/ No necesario	Diario/ semanal/mensual	
		Utensilios			
		EPPs			
Empaquetado	EPPs	Maquinaria	Necesario/ No necesario	Diario/ semanal/mensual	

		Utensilios EPPs	Necesario/ No necesario	Diario/ semanal/mensual
		Maquinaria		
Cuarto frío	Almacenamiento de producto terminado	Equipo de medición Utensilios EPPs	Necesario/ No necesario	Diario/ semanal/mensual

**Fuente:** *Embutidos y Jamones “Candelaria”*

**Elaborado por:** *David Ernesto Gallegos Bravo*

- 3) **Tarjeta Roja:** Categorizar los elementos innecesarios, declarando la razón, responsable, fecha y medidas a tomar para evitar que se encuentre en el sitio incorrecto.



TRAJETA ROJA	
Fecha	Código
Descripción	
Responsable	

CATEGORIA	
Accesorios o herramientas	
Cubetas, recipientes	
Equipo de oficina	
Instrumentos de medición	
Librería, papelería	
Maquinaria	
Materia Prima	
Material de empaque	
Producto terminado	
Producto en proceso	
Refacciones	
Otro (especifique)	

RAZON	
Contaminante	
Defectuoso	
Descompuesto	
Desperdicio	
No se necesita	
No se necesita pronto	
Uso desconocido	
Otro (especifique)	
Responsable	
Fecha de decisión	
Destino final	
Fecha	

*Figura 27. Modelo de Tarjeta Roja.*

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

### Tabla de seguimiento de las tarjetas rojas

Se procede a llevar un seguimiento mediante un registro de tarjetas rojas para designar la ubicación final o acción a tomar por elemento.

**Tabla 28**

*Seguimiento de tarjetas rojas*

Seguimiento de las tarjetas colocadas						
Nº de tarjeta	Fecha de colocación	Elemento	Razón	Resolución	Fecha de cierre	Responsable

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

- **Implementación SEITON - Ordenar**

Se establece un lugar específico de los elementos existentes dentro de las áreas con el fin de ordenar facilitando la identificación los artículos necesarios para el trabajo.

**1) Establecer sitios para cada objeto de trabajo**

La tabla número 31 muestra las categorías y lugares para utensilios y equipo de protección personal en el puesto de trabajo con el objetivo de ser fácilmente identificables, mediante la colocación de etiquetas en estanterías, áreas específicas y casilleros.

**Tabla 29***Áreas para los objetos*

Ubicación	Tipo
Estantes	Utensilios / Objetos de empaque.
Áreas delimitadas	Baldes/ Pallets.
Casilleros	Equipos de protección personal.

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

Establecer áreas en el cuarto frío y congelador, para las diferentes materias primas cárnicas como: área-A Carne de Res, área-B Carne de Cerdo.

La siguiente tabla muestra la ubicación asignada para cada objeto de trabajo

**Tabla 30***Ubicación de cada objeto*

Tipo	Sitios para cada objeto de trabajo		
	Ubicación	Objeto	Cantidad
Utensilios y herramientas	Estante-1	Cuchillo	8
	Estante-2	Afilador	2
	Estante-3	Espátula	2
	Estante-4	Cuchillas	4
	Estante-5	Etiquetas	4 cajas (1200)
	Estante-6	Fundas	5 cajas (600)
Movilización	Área-1	Baldes	12
	Área-2	Pallets	8
	Área-3	Moldes	6
EPPs	Casillero-1	Guantes de seguridad	8
	Casillero-2	Guantes quirúrgicos	1 caja
	Casillero-3	Botas de caucho	7 pares
	Casillero-4	Mandil	7
	Casillero-5	Cofia	1 caja
	Casillero-6	Mascarillas quirúrgicas	1 caja

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*





Es importante contar con un medio de transporte adecuado para el traslado de la masa de un proceso a otro como carritos de transporte manual, para evitar posturas forzadas, minimizar tiempos y desgaste de los baldes o pallets por el rozamiento contra el piso al ser empujados.

## 2) Señaléticas divisoras

Colocar señaléticas de líneas divisoras en las áreas de trabajo:

**Tabla 31**

*Señalética*

Normas de pintura para las líneas divisoras del suelo				
Categoría	Descripción del área a pintar	Colores	Ancho	Tipo de Trazado
Zonas	Áreas de peligro	Franjas A/N	30 cm	
	Área con restricción			
	Zona del área de trabajo por subproceso	Amarillo	10 cm	
Líneas	Líneas de entradas y salidas de la zona de producción	Amarillo	10 cm	
	Señalización de dirección obligatoria	Amarillo	10 cm	

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

La tabla número 32 muestra las zonas como:

- Peligro que son áreas de bajas temperaturas como: cuarto frío y congelador; zonas de altas temperaturas: cocina y horno. Ingreso del personal autorizado como por ejemplo el área de aditivos.
- Líneas por donde inicia y finaliza el proceso.
- Zona del área de trabajo por subprocesos como: preparación de materia prima, molido, masajeado, embutido, cocción, rebanado y empaquetado.
- Señalización que establece por donde debe circular el personal para evitar la obstrucción en el paso.

## Implementación SEISO - Limpieza

### 1) Diseñar un programa de limpieza

**Tabla 32**

*Plan de Limpieza en la "Candelaria"*

Plan de limpieza						
Objetivo	Área	Actividad	Responsable	Artículo y equipo de limpieza	Frecuencia	
Mantener un ambiente higiénico en las áreas de trabajo, mediante desinfectado y aseado con regularidad para evitar accidentes y mejorar la eficiencia	Preparación de MP	Lavado y desinfección de herramientas y utensilios utilizados	Operarios	Desinfectantes, escoba, cepillos, toallitas de limpieza, mangueras a presión, desinfectante de calzado	Diario	
		Lavado y desinfección de la mesa				
		Lavado y desinfección del suelo				
	Molido/ Masajeado	Lavado y desinfección de herramientas y utensilios				
		Lavado y desinfección del molino				
		Lavado y desinfección del suelo				
	Embutido	Limpieza del tablero de control				
		Lavado y desinfección de utensilios				
		Lavado y desinfección de la mesa de trabajo				

	Lavado y desinfección de la embutidora	
	Lavado y desinfección del suelo	
	Limpieza del tablero de control	
Cocción	Limpieza y desinfección de los moldes	
	Lavado y desinfección de la cocina	
	Lavado y desinfección del suelo	
	Limpieza del tablero de control y termómetros	
Rebanado	Limpieza y desinfección de las herramientas y utensilios	
Empaquetado	Limpieza y desinfección de las mesas de trabajo	
	Limpieza y desinfección de la maquinaria	
Área de Frío	Limpieza y desinfección del cuarto frío y congelador	Mensual

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

## 2) Registro de limpieza

Para poder documentar el cumplimiento de las tareas, tener conocimiento de que trabajadores han cumplido con las mismas y cuales deben mejorar en su desempeño.

**Tabla 33**

*Plan de Limpieza La Candelaria*

<b>REGISTRO DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA</b>				
<b>Área</b>	<b>Actividad realizada</b>	<b>Responsable</b>	<b>Hora</b>	<b>Fecha</b>
Preparación de MP (corte de carne)				
Molido				
Masajeado				
Embutido				
Cocción				
Rebanado				
Empaquetado				
Congelador y cuarto frío				
<b>Observaciones</b>				

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

- **Implementación SEIKETSU - Estandarizar**

### 1) Verificación de las 3s

Es importante ver el cumplimiento de las 3s primeras lo cual influirá directamente en el bienestar del personal y en cómo se desempeña lo cual podemos aplicar mediante el Check list de la tabla número 35.

**Tabla 34***Verificación de las 3S en la “Candelaria”*

VERIFICACIÓN DE LAS 3S			
Área:		Fecha:	
Responsable:			
3s	Descripción	Ponderación	Nivel de cumplimiento
SEIRI o Seleccionar	Objetos innecesarios eliminados		
SEITON u Organizar	Organización de los objetos de trabajo		
SEISO o Limpieza	Limpieza de las áreas de trabajo		
Observaciones:			

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”**Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

El nivel de cumplimiento será evaluado de acuerdo con la siguiente ponderación: **4 a 5** Alto; **2 a 4** Medio; **0 a 2** Bajo.

### 1) Estandarizar la cantidad de Materia Prima Cárnica

En base a los resultados obtenidos con el balance de masas del capítulo 3, se planteó la cantidad de materia prima cárnica óptima que debe ingresar en cada subproceso, tomando como referencia los valores de la tabla número 22 y recalculando la proporción de masa con aditivos(agregados) que por confidencialidad solo se indica la cantidad.



**Tabla 35***Propuesta de Ingreso de masa cárnica*

<b>Propuesta de Ingreso de Masas</b>						
<b>N°</b>	<b>Subproceso</b>	<b>Entrada(kg)</b>	<b>Salida(kg)</b>	<b>Agregados(kg)</b>	<b>Excedente(kg)</b>	<b>Porcentaje</b>
1	Preparación MP	variable en dependencia de huesos y grasa de la carne.				
2	Molido	13,00	12,69	0,00	0,31	2,38%
3	Masajeado	12,69	21,41	8,83	0,11	0,87%
4	Embutido	21,41	21,18	0,00	0,23	1,07%
5	Cocción	21,18	20,83	0,00	0,35	1,65%
6	Rebanado	20,83	20,33	0,00	0,50	2,40%
7	Empaquetado	20,33	20,33	0,00	0,00	0,00%
Total					1,50	8%

**Fuente:** *Embutidos y Jamones “Candelaria”*

**Elaborado por:** *David Ernesto Gallegos Bravo*

**Cartas de Control X:**

Al existir causas especiales en la producción las gráficas de control las detectan en el momento en que se dan, lo cual permite que podamos tomar acciones inmediatas, se utilizó cartas de control de medias X, por ser una de las más importantes en calidad y tener una cantidad de subgrupos y número de observaciones pequeña, como se muestra en la tabla número 36.

**Tabla 36***Excedentes de materia prima permitidos*

<b>Subproceso</b>	<b>Excedente (kg)</b>	<b>Porcentaje</b>
Molido	X	X%
Masajeado	X	X%
Embutido	X	X%
Cocción	X	X%
Rebanado	X	X%
Total	X	X%
Especificaciones	LSP/ 1	LIP/ 0.10

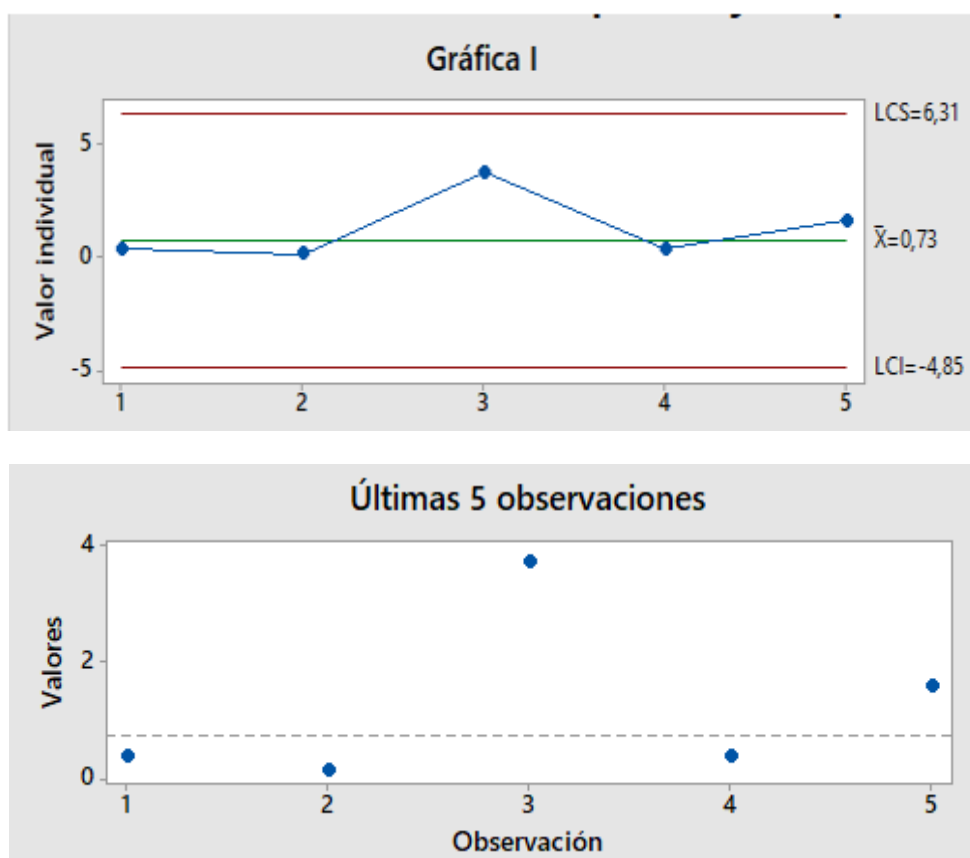
**Fuente:** *Embutidos y Jamones “Candelaria”*

**Elaborado por:** *David Ernesto Gallegos Bravo*

Es importante mantener controlada la cantidad de excedentes en toda la producción del Jamón Americano, los límites superior e inferior son valores establecidos por la Empresa La Candelaria para mantener un nivel bajo de excedentes en cada proceso.

### Excedente actual

Con la ayuda de la herramienta MINITAB se realizó la carta de control para la cantidad de excedente de masa actual como se muestra en la figura número 29.



**Figura 28.** Carta de control del Excedente Actual.

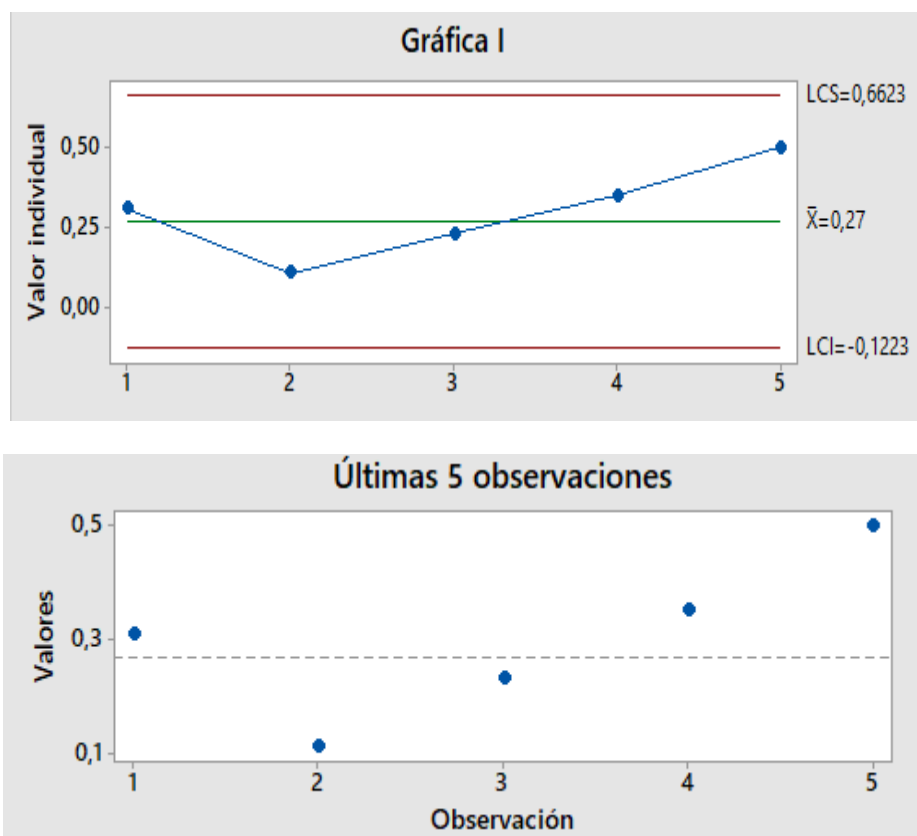
Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”

Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo

Se observa la media de la muestra con un valor de 0,73 además del valor atípico de 3,71 superando el límite superior establecido por la empresa de 1.

## Mejora

Con ayuda de la herramienta MINITAB se realizó la carta de control para la cantidad de excedente con Materia Prima óptima como se muestra en la figura número 28.



**Figura 29.** Carta de control Propuesta.

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

Se observa la media de la muestra con un valor de 0,27 y que los datos se encuentran dentro de los límites superando superior e inferior establecidos por la empresa.

**Nota:** En la elaboración de las cartas de control solo se tomó en cuenta la cantidad de excedentes, ya que es donde se pretende realizar la mejora, a excepción del proceso de preparación de materia prima por depender de la cantidad de hueso o grasa y del empaquetado al no existir excedentes.

**Tabla 37**

Comparación Inicial -Propuesta de mermas

Subproceso	Inicial		Propuesta	
	Sobrante(kg)	Porcentaje	Excedente(kg)	Porcentaje
Molido	0,37	2%	0,31	2%
Masajeado	0,13	1%	0,11	1%
Embutido	3,71	14%	0,23	1%
Cocción	0,36	2%	0,35	2%
Rebanado	1,58	7%	0,50	2%
<b>Total</b>	<b>6,15</b>	<b>26%</b>	<b>1,50</b>	<b>8%</b>

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”**Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

Se puede observar una reducción de excedentes del 18% equivalente a 4,65 Kg, evitando reprocesos, movimientos innecesarios y reducción de tiempos.

## 2) Codificar los aditivos para aplicación de las fórmulas

En la tabla número 38 se establece un ejemplo de codificación para los aditivos por motivos de privacidad, lo que permitirá que cualquier operario o responsable pueda mirar los códigos y aplicar las fórmulas ya establecidas por la empresa, sin necesidad de conocer el nombre de los aditivos manejados.

**Tabla 38***Codificación de Aditivos*

Nombre del Aditivo	Código
Nombre 1	DC_A1
Nombre 2	DC_A2
Nombre n+1	DC_A3

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”**Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

### 3) Ejemplo gráfico de puesto de trabajo

Colocar un ejemplo gráfico de cómo debe mantenerse el puesto de trabajo luego de la jornada laboral mediante un cartel o tablero en cada área como se muestra en la figura número 29.



*Figura 30. Ejemplo gráfico del puesto de trabajo en orden*

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

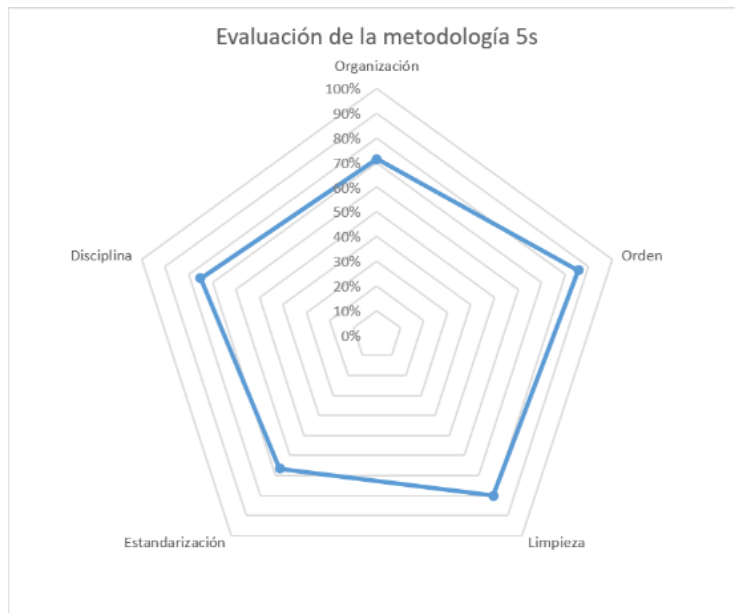
*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

- **Implementación Shitsuke – Disciplina**

**Control y seguimiento de las 5s:** Se procede a realizar el seguimiento y control mediante el detalle del plan operativo de las 5s, verificando que las actividades propuestas y objetivos planteados se hayan cumplido a cabalidad.

#### 4.3.3.2. Impacto de las 5s

Luego de realizar la propuesta de las 5s se valoran los puntos nuevamente obteniendo como resultado una mejora como: Organización 63%, Orden 75%, Limpieza 80%, Estandarización 58% y disciplina 65%.



**Figura 31.** Impacto de las 5s propuesta

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

Se observa una puntuación de nivel de cumplimiento del 76% (**Anexo 14**) con un incremento de 39% en comparación de la situación inicial, como puntos más altos la limpieza y orden.

#### 4.3.4. Prepuesta TPM

Los equipos utilizados en la empresa La Candelaria en el proceso de fabricación del Jamón Americano son ocupados diariamente en la planta, por ende, es importante un Mantenimiento Productivo Total que permita la continuidad en la productividad, previniendo accidentes y defectos ocasionados por maquinaria.

#### 4.3.4.1. Proceso de implementación

##### Planificar

##### 1) Definir la maquinaria o equipo

Interviene 4 equipos en la producción del Jamón Americano: molino, masajeadora, embutidora y cocina.

**Tabla 39**

*Maquinaria o Equipos*

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
DCM01	Molino de carne	2
DCM02	Masajeadora	1
DCM03	Ebutidora	1
DCM04	Cocina Industrial	1

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

##### 2) Crear el equipo de implementación

El personal a cargo del TPM es: gerente propietario por ser el líder en la empresa, administradora encargada de controlar el registro del TPM y los operarios o mecánico por tener contacto directo con la maquinaria.

##### 3) Capacitar al personal

Capacitar al personal sobre qué tipo de mantenimiento usar según la falla que presente la maquinaria, además de identificar cuál puede realizar el personal de la empresa o mecánico/electrónico contratado por la mismo.

#### 4) Plan de implementación del TPM

Para aplicar la herramienta TPM se presenta un plan operativo, como se muestra en la tabla con las actividades los responsables el cronograma en semanas

**Tabla 40**

*Plan Operativo TPM*

N°	Actividades	Responsable	Cronograma(semanas)			
			1	2	3	4
1	Hacer una limpieza exhaustiva a las maquinas	Operarios	x			
2	Implementar mantenimiento autónomo en el equipo	Operarios		x		
3	Establecer un programa de mantenimiento	Administradora Pasante		x		
4	Registro del mantenimiento	Administradora Pasante			x	
5	Presentación de los logros	Administradora				x

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

#### Hacer:

##### 1) Limpieza exhaustiva

Los operarios deben llevar una limpieza exhaustiva de la maquinaria, para detectar la existencia de posibles componentes incompletos, dañados, piezas flojas y rotas.

**Tabla 41**

*Clasificación de maquinaria.*

Maquinaria	Clasificación	Descripción
Código de la maquinaria	A/B/C	Componente incompleto
		Componente dañado
		Pieza floja
		Pieza rota

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*



La tabla muestra las oportunidades clasificadas como A, B o C. Las oportunidades A son de pronta actuación es decir no más de una semana; las oportunidades B se deben realizar máximo en dos semanas, y las oportunidades C en un plazo no mayor a dos meses.

## 2) Mantenimiento autónomo

Para este paso es importante las 5's en el área de trabajo donde se encuentra la maquinaria, ya que el orden y la limpieza son la base del mantenimiento autónomo donde los operarios colocarán las oportunidades observando ajustes menores: cables tomacorrientes y componentes básicos como: revisión tablero de control, cuchillas, termómetros y empaques.

## 3) Plan de mantenimiento preventivo y predictivo

Se realizó un diseño del plan de mantenimiento que se usará el cual se lo puede percibir en la tabla número 41.

**Tabla 42**

*Plan de Mantenimiento de la Maquinaria.*

Plan de Mantenimiento de la Maquinaria						
Área	Maquinaria	N	Tipo de mantenimiento	Actividad	Responsable	Frecuencia
Molido	Molino	2	Preventivo	Limpieza de la maquinaria	Operarios	Diario
				Revisar conexiones	Operarios	Diario
				Mantenimiento del tablero de control.	Mecánico	Semanal
			Predictivo	Cambio de empaques	Mecánico/ Operarios	Mensual
				Afilado de cuchillas	Mecánico /Operarios	Mensual
				Lubricación de los engranajes internos	Mecánico	Semestral

				Mantenimiento Genera	Mecánico	Semestral
			Correctivo	Reemplazo de piezas y solución de fallas	Mecánico	Según la necesidad
			Preventivo	Limpieza de la maquinaria	Operarios	Diario
				Revisar conexiones	Operarios	Diario
				Mantenimiento del tablero de control.	Mecánico/ Operarios	Semanal
Masajeado	Masajeadora	1	Predictivo	Revisión de bomba de aire y medidor de presión	Mecánico	Semanal
				Lubricación de los engranajes internos	Mecánico	Semestral
				Mantenimiento Genera	Mecánico	Semestral
			Correctivo	Reemplazo de piezas y solución de fallas	Mecánico	Según la necesidad
			Preventivo	Limpieza de la maquinaria	Operarios	Diario
				Revisar conexiones	Operarios	Diario
				Mantenimiento del tablero de control.	Mecánico/ Operarios	Semanal
Embutido	Embutidora	1	Predictivo	Revisión de Cilindros y empaques	Mecánico/ Operarios	Semanal
				Mantenimiento Genera	Mecánico	Semestral
			Correctivo	Reemplazo de piezas y solución de fallas	Mecánico	Según la necesidad
			Preventivo	Limpieza de la maquinaria	Operarios	Diario
				Revisar conexiones	Operarios	Diario
			Predictivo	Mantenimiento del tablero de control.	Mecánico/ Operarios	Semanal
Cocción	Cocina Industrial	1				

				Revisión de termómetros y válvulas de gas	Operarios	Semanal
				Mantenimiento General	Mecánico	Semestral
			Correctivo	Reemplazo de piezas y solución de fallas	Mecánico	Según la necesidad
			Preventivo	Limpieza de la maquinaria	Operarios	Diario
				Revisar conexiones	Operarios	Diario
Rebanado	Guillotina-Rebanadora	1	Predictivo	Afilado de cuchilla	Operarios	Semanal
				Mantenimiento General	Mecánico	Semestral
			Correctivo	Reemplazo de piezas y solución de fallas	Mecánico	Según la necesidad
			Preventivo	Limpieza de la maquinaria	Operarios	Diario
				Revisar conexiones	Operarios	Diario
Empaquetado	Empacadora al vacío	2	Predictivo	Mantenimiento General	Mecánico	Semestral
			Correctivo	Reemplazo de piezas y solución de fallas	Mecánico	Según la necesidad

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

#### 4) Registro de mantenimiento

Para permitir un mejor entendimiento de lo antes mencionado se ha realizado un ejemplo de registro de mantenimiento, el cual debe ser colocado en un lugar visible para todo el personal y de esa manera ir detectando o realizando el seguimiento de los diferentes mantenimientos.

**Tabla 43**

*Registro de mantenimiento de la Maquinaria.*

Registro de mantenimiento				
Área	Maquina	Tipo de mantenimiento	Descripción	Fecha
Molido	Molino			
Masajeado	Masajeadora			
Embutido	Embutidora	Preventivo/Predictivo/Correctivo	Detalle de lo realizado	
Cocción	Cocina			
Rebanado	Guillotina-Rebanadora			
Empaquetado	Empacadora al vacío			

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

## 5) Logros

Identificar los logros obtenidos con el TPM mensualmente tomando en cuenta como indicadores el Número de problemas detectados y número de problemas solucionados.

### 4.3.5. Propuesta Celdas de manufactura

Para evitar las demoras por la distribución de las diferentes áreas en la empresa y la estructura del método de trabajo se establecen celdas de manufactura logrando disminuir tiempos, recorridos y mejorar las condiciones laborales, mejorando el desempeño del personal.

#### Planificación

- 1) Determinar cada área de trabajo
- 2) Realizar la matriz de relación de actividades
- 3) Desarrollar el diagrama de relación actual
- 4) Diseñar la propuesta de Layout para la planta 1.
- 5) Diseñar la nueva celda de manufactura

## Hacer

### 1) Determinar las áreas de trabajo

La Candelaria, cuenta con 6 áreas las cuales el área de producción, aditivos, administración y garaje cuentan con una división o se encuentran dentro de una habitación a excepción del área de frío y empaquetado.

### 2) Matriz de relación de actividades

Para realizar la propuesta de celdas de manufactura es importante el apoyo de la administradora o del gerente propietario para determinar la relación de las distintas áreas en la empresa y de esta manera establecer el diseño de la nueva celda de manufactura en la producción.

## Valoración de proximidad

Para la importancia de proximidad se estableció la siguiente valoración:

**Tabla 44**

*Valoración de proximidad.*

Conveniencia	Código	Líneas
Absolutamente necesaria	A	=====
Especialmente necesaria	E	====
Importante	I	=====
Ordinaria	O	-----
Sin importancia	U	.....
Indeseable	X	.....

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

- **Justificación de proximidad**

En la siguiente tabla se muestra el motivo de proximidad.

**Tabla 45**

*Motivo de proximidad*

Código	Motivo
1	Flujo productivo
2	Suministro de Materia Prima
3	Distribución

**Fuente:** *Embutidos y Jamones “Candelaria”*

**Elaborado por:** *David Ernesto Gallegos Bravo*

- **Matriz de relación**

En la siguiente matriz se encuentra especificado las distintas áreas con sus correlaciones:

**Tabla 46**

*Matriz de relación*

Matriz de Relación	Área de frío	Producción	Área de Aditivos	Empaquetado	Administración	Garaje
Área de frío		A (2)	X	A (2)	E (2,3)	E (2,3)
Producción			A (1)	A (1)	I (1)	U (2)
Área de aditivos				X	X	U (2)
Empaquetado					E (1)	I (2)
Administración						X
Garaje						

**Fuente:** *Embutidos y Jamones “Candelaria”*

**Elaborado por:** *David Ernesto Gallegos Bravo*

### 3) Diagrama de relación actual

Se presenta un diagrama guía en la figura 32, el cual consta de las diferentes áreas que están identificadas en la planta central.

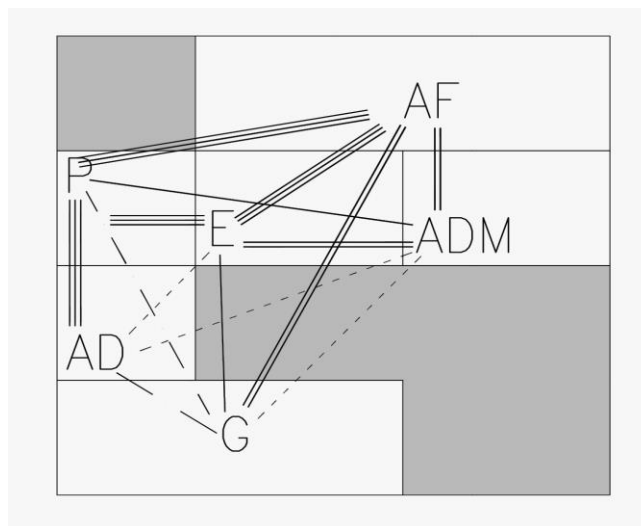
	<b>Área de frío</b>	
<b>Producción</b>	<b>Empaquetado</b>	<b>Administración</b>
<b>Aditivos</b>		
<b>Garaje</b>		

**Figura 32.** Diagrama de relación

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

Se presenta el diagrama de relación actual las áreas de trabajo que intervienen entre cada una. En la elaboración del plan se tuvo en cuenta que la empresa opera con una relación de gran importancia para todos los sectores o áreas.



**Figura 33.** Diagrama de relación actual

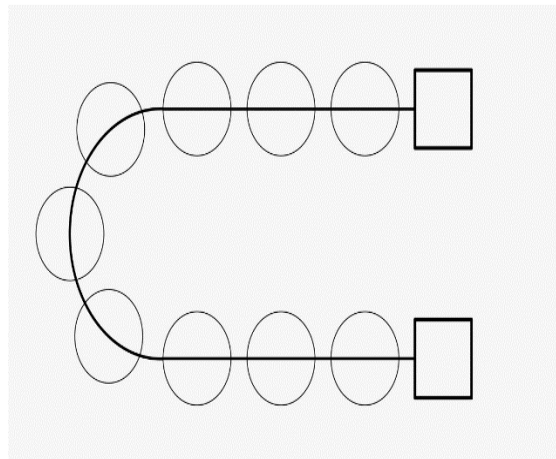
**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

#### 4) Celda de manufactura propuesta

Se plantea la propuesta de la celda en formato U, para reducir los tiempos de proceso y uso de recursos realizando justo a tiempo las operaciones, mejorando lo tradicional como las máquinas similares en departamentos de proceso a celdas de manufactura de forma en “U”, agrupando múltiples habilidades y materiales, necesarias para fabricar un producto por celda a través de la tecnología de grupo.

La celda en “U” permite la comunicación entre los operarios para solucionar problemas y ofrecer ayuda mutua en caso de atrasos, evitando responsabilizar a cada operador en una sola operación, para la cual deben existir habilidad en una diversidad de operaciones.



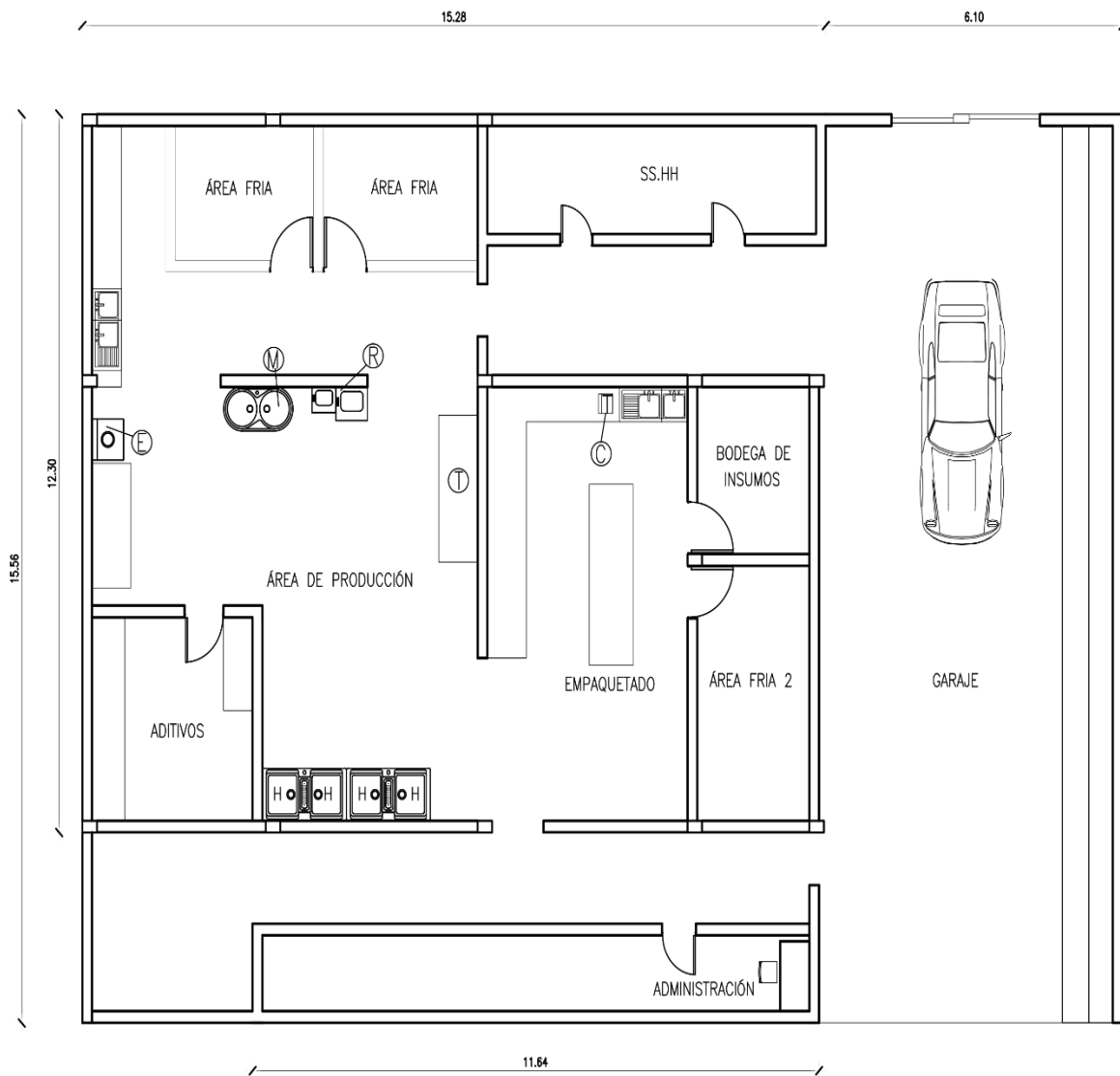
**Figura 34.** Celda propuesta

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo



### 5) Layout propuesto.



**Figura 35.** *Layout Propuesto*

**Fuente:** *Embutidos y Jamones “Candelaria”*

**Elaborado por:** *David Ernesto Gallegos Bravo*

#### **4.4. Mejoras obtenidas.**

Al reducir los desperdicios o mudas mediante las herramientas Lean Manufacturing aplicadas como: Kaizen, 5s, TMP y celdas de manufactura; se realizan los cálculos de los indicadores(datos) objetos del estudio.

##### **Lead Time**

Aplicando las propuestas de mejora en sus diferentes ámbitos, se logró una disminución en sus tiempos de producción, en donde obtuvimos una significativa disminución del Lead Time.

$$\text{Lead Time} = \text{LT de fabricación}$$

$$\text{Lead Time} = 2755,92 \text{ min}$$

El cálculo del Lean Time para la propuesta nos da un tiempo de 2755,92 min, respecto al dato obtenido en el capítulo anterior el cual marcaba el valor de 3142.89 minutos se logra una disminución de 386.97 minutos.

##### **Eficiencia**

La tabla 47 muestra que se obtuvo la nueva disposición de tiempos que agregan o no valor al proceso de elaboración del Jamón Americano y se procede calcular la nueva eficiencia.

**Tabla 47***Tiempos que agregan o no valor al Proceso - Propuesta*

N°	Proceso	Tiempo total	Tiempo Agrega Valor	Tiempo No Agrega Valor
1	Preparación MP	888,24	888,24	0
2	Molido	22,96	13,03	9,93
3	Masajeado	905,87	893,72	12,15
4	Embutido	15,65	6,97	8,68
5	Cocción	908,01	893,01	15,00
6	Rebanado	5,25	5,01	0,24
7	Empaquetado	9,94	8,90	1,04
TOTAL		<b>2755,92</b>	<b>2708,88</b>	<b>47,04</b>

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”**Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

$$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo que agrega valor}}{\text{Tiempo que agrega valor} + \text{Tiempo que no agrega valor}} \times 100$$

$$Eficiencia = 98\%$$

Con la implementación de Lean Manufacturing, la empresa podría tener un 98 % en su eficiencia; con un incremento del 12% respecto al diagnóstico actual.

### **Productividad**

Con los datos obtenidos al reducir los tiempos con la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing se observa una productividad del 0.43 kg/h.

$$Productividad = 0,43 \text{ kg/h}$$

Se alcanza un incremento en la productividad de 0,13 respecto a la capacidad actual en una parada, dando así un total de 0.43 kg/h.

## Nivel de Cumplimiento

Se calcula el nivel de cumplimiento para la propuesta y obtener una mejora en el número de órdenes entregadas a tiempo. Al considerar que las órdenes no entregadas en su mayoría se producen por fallas en la maquinaria y defectos en el producto que provocaban exceso de cocción de la masa del jamón que se reducen (**Anexo14**) al aplicar las herramientas Lean Manufacturing.

$$\%Entrega \text{ a tiempo} = \frac{N^{\circ} \text{ órdenes entregadas a tiempo}}{N^{\circ} \text{ órdenes recibidas}} * 100$$

$$\%Entrega \text{ a tiempo} = \frac{22}{557} * 100$$

$$\%Entrega \text{ a tiempo} = 96\%$$

Se observa un incremento en el nivel de cumplimiento del 4%, evidenciando que las mejoras con las propuestas que se deben implementar son trascendentales para el rendimiento del proceso.

## Distancia recorrida

**Tabla 48**

*Distancia recorrida con la propuesta*

Subproceso	Actual(metros)	Propuesta(metros)
<b>Preparación MP</b>	4	4
<b>Molido</b>	10	5
<b>Masajeado</b>	14	9
<b>Embutido</b>	1	1
<b>Cocción</b>	8	4
<b>Rebanado</b>	1,5	1,5
<b>Empaquetado</b>	5,5	5,5
<b>Total</b>	44	30

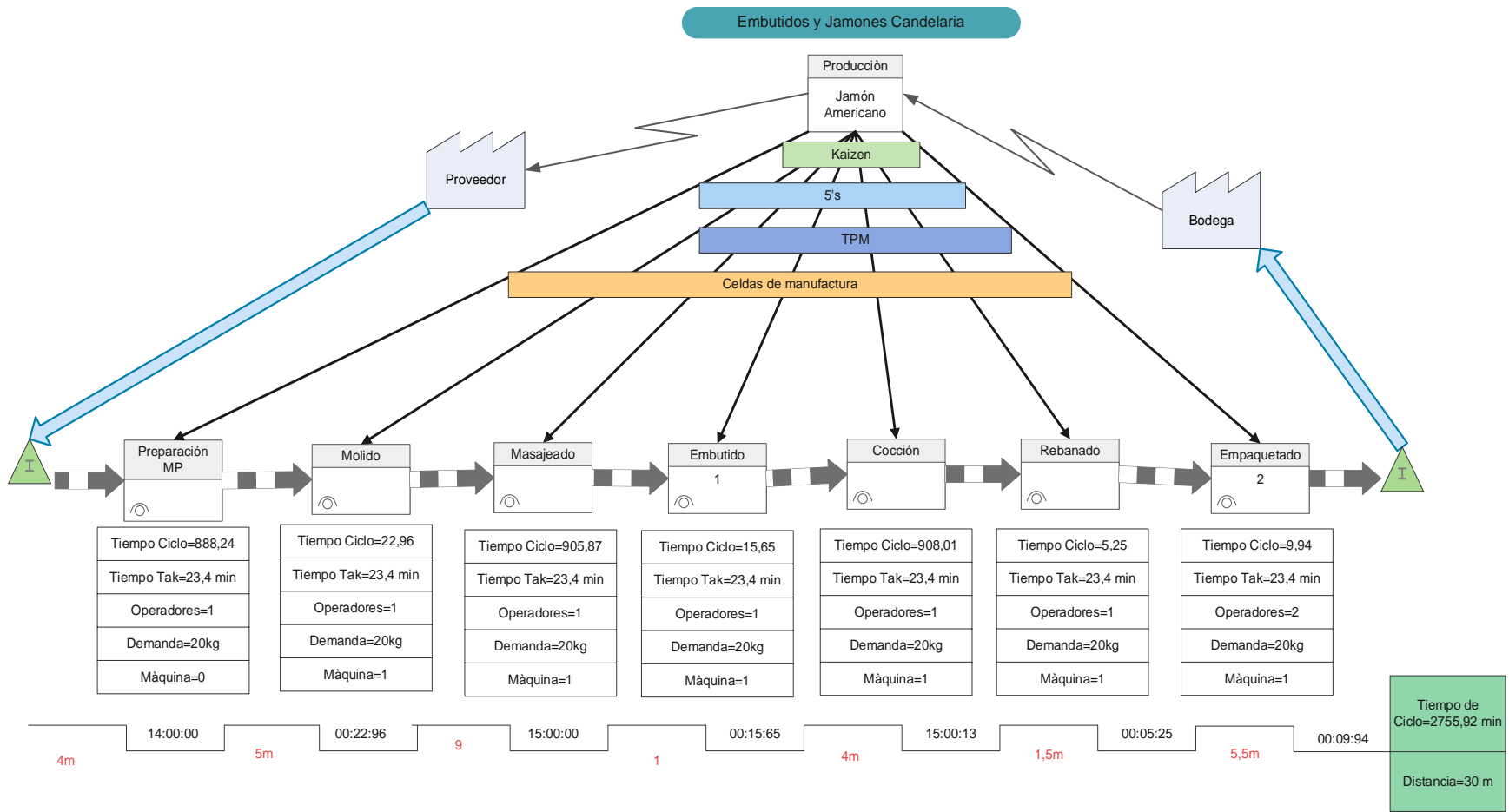
*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

Mediante la propuesta realizada se obtuvo una distancia recorrida de 30 metros observándose una reducción con la situación actual de 14 metros.

#### **4.4.1. VSM futuro**

Con el uso de las herramientas Lean Manufacturing en la elaboración del Jamón Americano se puede obtener ciertas mejoras en cuanto a los tiempos y capacidad productiva de la empresa lo cual influye en la eficiencia y productividad de los procesos, por lo que se propone un VSM mostrado en la figura 36.



**Figura 36. VSM Propuesto**

**Fuente:** Embutidos y Jamones “Candelaria”

**Elaborado por:** David Ernesto Gallegos Bravo

#### 4.4.2. Comparación de situación Actual con la propuesta

Después de realizar el análisis de cada indicador clave para el desempeño de la empresa en su proceso de elaboración del Jamón Americano se llegó a generar un resumen de mejoras obtenidos, el cual es presentado en la tabla 47.

**Tabla 49**

*Mejoras obtenidas con la propuesta*

INDICADOR	SITUACIÓN ACTUAL	PROPUESTA	Mejora
Lead Time	3142,89 min	2755,92 min	(-) 322,16min 10%
Actividades que no agregan valor.	433,01 min	47.04 min	(-) 624,84min 88%
Distancia Recorrida	44 metros	30 metros	(-) 14 m 32%
Nivel de Cumplimiento	92%	96%	(+) 4%
Porcentaje de Eficiencia	86%	98%	(+) 19,67%
Productividad	0.38 Kg/ hora	0,43 kg/hora	(-)0.05kg/hora 12%

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

#### 4.5. Evaluación Económica

##### 4.5.1. Presupuesto para implementación

En la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, es necesario asignar un presupuesto de acuerdo con las actividades programadas en el presente diseño, dichos valores se representan en la siguiente tabla:

**Tabla 50**

*Presupuesto para la implementación de la propuesta de mejora*

<b>Inversión para la propuesta de mejora</b>					
<b>Rubro</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>Inversiones Fijas</b>					<b>\$480,90</b>
<b>Tangibles</b>					<b>\$67,80</b>
Resma de papel (Kaizen, 5s,)	Papel	U	2	\$4,00	\$8,00
Tinta para imprimir (Kaizen, 5s,)	Por caja	U	2	\$8,00	\$16,00
Plotter (Kaizen)	NA	U	1	\$2,50	\$2,50
Carpetas (Kaizen, 5s)	Cartón	U	10	\$0,45	\$4,50
Grapadora (Kaizen)	NA	U	2	\$1,25	\$2,50
Afiches (Kaizen)	Tipo brillo	U	12	\$0,15	\$1,80
Esferos (Kaizen, 5s)	Por caja	U	1	\$2,35	\$2,35
Marcadores (Kaizen, 5s)	Por caja	U	1	\$3,15	\$3,15
Pintura (Celda de manufactura)	Blanca	Galón	1	\$12,00	\$12,00
Cables (Celda de manufactura)	Instalación	Metros	1	\$5,00	\$5,00
Brocha (Celda de manufactura)	Trabajos	U	2	\$5,00	\$10,00
<b>Intangibles</b>					<b>\$150,00</b>
Plan operativo anual (Kaizen)	POA	U	1	\$150,00	\$150,00
<b>Inversiones Diferidas</b>					<b>\$400,00</b>
Capacitación (Kaizen, 5S)	Ing. Industrial	Horas	2	\$200,00	\$400,00
<b>Capital de trabajo</b>					<b>\$200,00</b>
Especialista	Ing. Industrial	U	1	\$200,00	\$200,00
<b>PRESUPUESTO TOTAL PARA EVENTO KAIZEN</b>					<b>\$817,80</b>

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

Para la implementación de mejoras en la empresa con la Metodología Lean Manufacturing, con el análisis económico realizado es necesario destinar un total de \$817,80

#### **4.5.2. Recuperación de la inversión**

Es importante conocer el tiempo en que se recupera la inversión para lo cual se debe calcular el margen de utilidad bruta mediante la capacidad de producción mensual de la propuesta.



En las siguientes tablas, se muestran los cálculos del margen de utilidad:

**Tabla 51**

*Margen de Utilidad bruta actual*

<b>Margen de Utilidad Bruta</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Capacidad de producción	48
Precio de Venta	\$ 12
Costo de producción	\$280,80
Ingresos Totales	\$576
Costo de Producción Total	\$410

**Fuente:** *Embutidos y Jamones “Candelaria”*

**Elaborado por:** *David Ernesto Gallegos Bravo*

$$\text{Margen de Utilidad Bruta} = \text{Ingresos totales} - \text{Costo de producción Total}$$

*Ecuación 17. Fórmula del Margen de Utilidad Bruta*

$$\text{Margen de Utilidad Bruta} = 576 - 410$$

$$\text{Margen de Utilidad Bruta} = \$166$$

A continuación, es calculado el margen para la propuesta.

**Tabla 52**

*Margen de Utilidad bruta de la propuesta*

<b>Margen de Utilidad Bruta</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Capacidad de producción	96
Precio de Venta	\$12
Costo de producción	\$480,80
Ingresos Totales	\$1152
Costo de Producción Total	\$530

**Fuente:** *Embutidos y Jamones “Candelaria”*

**Elaborado por:** *David Ernesto Gallegos Bravo*

$$\text{Margen de Utilidad Bruta} = \$622$$

Se ve una diferencia de \$ 456 la cual es la utilidad extra obtenida con respecto a la situación actual donde el margen de utilidad bruta es de \$ 166 y al calcular el de la propuesta tenemos \$ 622, este dato servirá para calcular el tiempo de recuperación de la inversión.

**Tabla 53**

*Recuperación de la inversión*

Mes	Margen de Utilidad	Utilidad Acumulada
1	\$456,00	\$456,00
2	\$456,00	\$912,00
3	\$456,00	\$1.368,00
4	\$166,00	\$1.824,00

*Fuente: Embutidos y Jamones “Candelaria”*

*Elaborado por: David Ernesto Gallegos Bravo*

Para recuperar la inversión se necesita dos meses, en donde la utilidad acumulada será de \$912; es decir, sobre pasa el valor total con la cantidad de inversión de \$ 817,80, observándose que no es una cantidad considerable para la implementación del proyecto.

Nota: en caso de no existir un incremento de la capacidad de producción por el factor limitante de tiempos que agregan valor fuera de las horas laborables y no ser una línea de ensamble, el tiempo de recuperación sería de 5 meses, sin embargo, si la demanda aumenta, la capacidad de producción se duplica mediante las mejoras obtenidas, por lo tanto, la recuperación de la inversión se demostró en la tabla 53.

## CONCLUSIONES

- Mediante la adaptación de la metodología Lean Manufacturing utilizando sus herramientas en la empresa Embutidos y Jamones “La Candelaria”, se generó un modelo de mejora continua en la producción del Jamón Americano.
- Juntar y analizar los conceptos elementales tanto científicos como legales, aportó con los conocimientos adecuados para el desarrollo de la presente investigación.
- En el diagnóstico de la situación actual de la empresa Embutidos y Jamones “La Candelaria” se pudo identificar que el producto con mayor demanda e importancia es el Jamón Americano y los elementos que intervienen directamente con el proceso productivo, detectando mudas existentes como: reprocesos, transporte, tiempo de espera, movimientos innecesarios y defectos en el producto.
- Al culminar la propuesta de mejora continua con el Evento Kaizen, 5S, TMP y Celdas de Manufactura, se obtuvo un mejoramiento en el nivel de cumplimiento del 4%, eficiencia 20% y productividad 12%, con la reducción de tiempos del 10% y distancias que no agregan valor del 88%, contribuyendo a la calidad del producto para satisfacer las exigencias de los clientes.

## RECOMENDACIONES

- El presente estudio realizado en base a la metodología Lean Manufacturing es posible llevarlo a cabo en todos los procesos de la gran variedad de productos de la empresa y mantener la mejora continua para poder satisfacer las exigencias de los clientes.
- Una vez realizado el análisis detallado y observado los diferentes resultados del Lean Manufacturing se sugiere aplicar esta propuesta, basándose en este trabajo de investigación.
- Realizar un seguimiento, control y evaluación a las diferentes herramientas del Lean Manufacturing para poder analizar los resultados y posteriormente realizar una retroalimentación, solucionando problemas o errores que se presenten en el proceso productivo.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGENCIA NACIONAL DE REGULACIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA. (2015). *RESOLUCIÓN ARCSA-DE-067-2015-GGG*. Recuperado el 27 de octubre de 2021, de [https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/Resolucion\\_ARCSA-DE-067-2015-GGG.pdf](https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/Resolucion_ARCSA-DE-067-2015-GGG.pdf)
- Auz, S. (2014). *Diseño e implementación de un plan de buenas prácticas de manufactura en la microempresa Jamones y Embutidos “La Candelaria” de la ciudad de Ibarra para la mejora de la calidad e inocuidad alimentaria de sus productos*. Ibarra.
- Banda, H. (s.f.). Recuperado el 1 de noviembre de 2021
- Barraza, S., F. M., Arias, C., Dávila, M., & José A. (2011). La aplicación del Kaizen en las organizaciones mexicanas. *Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, 60-74. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5118/511851326007.pdf>
- Betancourt. (01 de septiembre de 2018). *Ingenioempresa*. Obtenido de <https://www.ingenioempresa.com/analisis-pestel/>
- Blandón, K. S., Santos Ariel, L., & Steyling Enrique, M. (2017). *Elaboración de un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la Empresa Procesadora de Alimentos de Nicaragua, S.A (PROANIC, S.A)*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/250145638.pdf>
- Bonilla Mejía, D. F. (2020). *La metodología del Lean Manufacturing en la cadena de valor en RAQ*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, Ambato. Recuperado el 25 de octubre de 2021, de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31739/1/T4867i.pdf>
- Canal, S. Y. (2020). *Cartas de control T2 multivariadas usando R y SAS*. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 5 de Enero de 2022, de <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/127760>
- CARLOS, G. T. (2016). *LÍNEA DE PRODUCCIÓN, FORMULACIÓN Y CONSERVACIÓN DE UN EMBUTIDO EN UNA INDUSTRIA CÁRNICA*. Machala.
- Castorena, H., Salgado, C., & Rodríguez, G. (2016). *El aprovechamiento de la filosofía japonesa 9's en Instituciones de educación superior y empresas pyme manufactureras en México*. Recuperado el 28 de octubre de 2021
- Comisión Técnica en base a Kanawaty. (1996). *Tablas de Suplementos de la Organización*.
- Coronado, J. T., Escobedo Portillo, T., Barrón López, E., Martínez Moreno, G., & Estebané Ortega, V. (2017). Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria. *Ciencia y Trabajo*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v19n60/0718-2449-cyt-19-60-00171.pdf>
- Corporación Financiera. (Septiembre de 2018). *cfn.fin.ec*. Recuperado el 7 de agosto de 2021, de <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2018/FS-Embutidos.pdf>
- Corporación Financiera Nacional. (diciembre de 2019). *Ficha Sectorial*. Recuperado el 28 de 10 de 2021, de <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2019/Fichas-sectoriales-4-Trimestre-2019/Fabricacion-de-Productos-C-rnicos-Embutidos.pdf>

- Decreto Ejecutivo 3253. (202). *Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados*. Obtenido de <http://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/rbpm.pdf>
- Diagramaweb. (2021). *Diagramaweb.com*. Recuperado el 18 de octubre de 2021, de <https://diagramaweb.com/simbologia-de-diagrama-de-proceso-2/>
- Díaz, N. L. (2017). METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE TIEMPO; INTRODUCCIÓN AL GSD. *3C Empresa*, 11. Obtenido de file:///C:/Users/david/Downloads/575-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1872-1-10-20171222.pdf
- Duenas, S. (12 de enero de 2021). *Consultores Especializados*. Recuperado el 20 de octubre de 2021, de <https://www.conespecializados.com/2021/01/12/5-principios-de-pensamiento-esbelto/>
- Embutidos y Jamones La Candelaria. (2021). *candelaria.amawebs.com*. Recuperado el 2 de noviembre de 2021, de <http://www.candelaria.amawebs.com/>
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. (2018). "GESTIÓN DE LA CALIDAD, LA SEGURIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE" (4ª ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL). Recuperado el 28 de octubre de 2021, de <http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1572/Gesti%C3%B3n%20de%20la%20calidad%2C%20la%20seguridad%20y%20el%20medio%20ambiente%20%284%C2%BA%20Organizaci%C3%B3n%20industrial%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- FERNÁNDEZ CÁRDENAS, D. (2014). *LEVANTAMIENTO Y PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS Y*. Quito. Recuperado el 10 de octubre de 2021, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7839/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Figuerola Llerena, J. A. (2020). *MODELO DE PRODUCCIÓN BASADO EN LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA EL ÀREA DE AGUA EMBOTELLADA EN LA EMPRESA "EMAPA-I"*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, Ibarra. Recuperado el 19 de octubre de 2021, de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11040>
- Gómez Gómez, I., & Brito, J. (2020). *Administración de Operaciones* (Primera ed., Vol. 1). (U. I. Ecuador, Ed.) Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador. Recuperado el 29 de Octubre de 2021
- Guerrero, S., Montoya, R., & Montoro, C. (2014). Estudio cualitativo a través del relato bibliográfico. *SciELO*. Recuperado el 3 de agosto de 2021, de [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962014000100012&lng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962014000100012&lng=es)
- Huerta Zamora, A. (2016). *Mapeo de Procesos*. Orizaba. Recuperado el 25 de octubre de 2021, de <https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2016/11/definicion-etapas-mapeo-procesos-1.pdf>
- INEC. (2016). *DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y MAPA DE PROCESOS*. Instituto Nacional de Estadística y Censos, Unidad de Planificación Institucional. Recuperado el 25 de 10 de 2020, de [https://www.inec.cr/sites/default/files/documentos/inec\\_institucional/transparencia/procesos\\_institucionales/descripcion\\_del\\_mapa\\_de\\_procesos.pdf](https://www.inec.cr/sites/default/files/documentos/inec_institucional/transparencia/procesos_institucionales/descripcion_del_mapa_de_procesos.pdf)

- INEC. (2020). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2019*. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Quito. Recuperado el 4 de 11 de 2021, de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2019/Boletin%20Tecnico%20ESPAC\\_2019.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Boletin%20Tecnico%20ESPAC_2019.pdf)
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. (2012). *CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS- MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS- COCIDOS. REQUISITOS*. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. Recuperado el 27 de octubre de 2021, de [https://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_1338-3.pdf](https://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_1338-3.pdf)
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN INEN. (2011). *Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 056:2011*. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. Recuperado el 27 de octubre de 2021, de [http://www2.aladi.org/nsfaladi/normasTecnicas.nsf/09267198f1324b64032574960062343c/cfd5e0f9fe8566c032579de005f938a/\\$FILE/Resoluci%c3%b3n%20N%c2%b0%2011183-2011.pdf](http://www2.aladi.org/nsfaladi/normasTecnicas.nsf/09267198f1324b64032574960062343c/cfd5e0f9fe8566c032579de005f938a/$FILE/Resoluci%c3%b3n%20N%c2%b0%2011183-2011.pdf)
- ISO 9000. (2008). *Sistema de gestión de la calidad*. Organización Internacional de Normalización. Recuperado el 28 de octubre de 2021
- ISO 9001:2015. (05 de Mayo de 2020). *Nueva ISO 9001:2015*. Obtenido de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/05/que-es-el-modelo-de-las-5-fuerzas-de-porter-y-como-se-realiza-un-analisis-competitivo-con-este-modelo/>
- Jauregui, A. P., & Gisbert Soler, V. (2017). *LEAN MANUFACTURING: HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS EMPRESAS. 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico*. Obtenido de [https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art\\_14.pdf](https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf)
- Lean Manufacturing hoy. (12 de Marzo de 2018). *Lean Manufacturing hoy*. Recuperado el 09 de Noviembre de 2021, de Lean Manufacturing hoy: <https://www.leanmanufacturinghoy.com/lean-manufacturing-que-es-el-lead-time-y-por-que-es-importante-medirlo/>
- Ligna, C., & Rivadeneira, C. (2015). *Andon, Electronica y Manufactura Esbelta*. Editorial Academica Española.
- M, A. P., Castillo, M., & Quijano, J. (2016). *Estudios industriales orientación estratégica para la toma de decisiones*. . Guayaquil: ESPOI.
- Matías, H., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implementación*. Madrid. Recuperado el 19 de octubre de 2021
- Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean manufacturing, conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI. Obtenido de <http://www.leanproduction.co/wp-content/uploads/2015/04/Lean-Manufacturing.pdf>
- Mecalux Esmena. (15 de Junio de 2021). *Mecalux Esmena, 1*. (M. Esmena, Editor, M. Esmena, Productor, & Mecalux Esmena) Recuperado el 09 de Noviembre de 2021, de Mecalux Esmena: <https://www.mecalux.es/blog/nivel-de-servicio>

- Mecalux Esmena. (21 de Enero de 2021). *Mecalux Esmena*, 1. (M. Esmena, Editor, M. Esmena, Productor, & Mecalux Esmena) Recuperado el 08 de Noviembre de 2021, de Mecalux Esmena: <https://www.mecalux.es/blog/takt-time>
- Milagros, V., Manay, A., Ingrid, Y., Cribillero, N., & Gutiérrez, E. (Diciembre de 2019). Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes. *EPigmalión*. Recuperado el 28 de octubre de 2021, de [https://www.unjpsc.edu.pe/facultades/ing\\_indust\\_sistema/Epigmalion/contenidos/Vol1Num2-Articulo03.pdf](https://www.unjpsc.edu.pe/facultades/ing_indust_sistema/Epigmalion/contenidos/Vol1Num2-Articulo03.pdf)
- MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. (2016). *NORMATIVA TECNICA SANITARIA PARA ALIMENTOS PROCESADOS*. MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. Recuperado el 27 de octubre de 2021, de [https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/ARCSA-DE-067-2015-GGG\\_NORMATIVA-T%C3%89CNICA-SANITARIA-PARA-ALIMENTOS-PROCESADOS.pdf](https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/ARCSA-DE-067-2015-GGG_NORMATIVA-T%C3%89CNICA-SANITARIA-PARA-ALIMENTOS-PROCESADOS.pdf)
- Miró Pérez, A.-P. (Enero de 2017). Productividad, Eficiencia Técnica e Internacionalización del Sector Químico español 2007-2011. Recuperado el 27 de octubre de 2021, de [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/402216/tesdoc\\_a2017\\_miro\\_albert\\_pol\\_productividad.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/402216/tesdoc_a2017_miro_albert_pol_productividad.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Morales Carmouze, M., Gallardo Capote, M., Sáenz Coopat, T., & García Martínez, T. (2014). *Análisis de la gestión del proceso de producción del bioestimulante natural FITOMAS-E*. La Habana.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN. (2005). *Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos — Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria*. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Recuperado el 27 de Octubre de 2021
- Orozco Crespo, E. (2017). *Exigencias Técnico Organizativas*.
- Peñalosa, J. P. (2014). *JUST IN TIME APLICADO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN*. México. Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/6922/1/TESINA%20JUST%20IN%20TIME%20pdf.pdf>
- Rajadell Carreras, M. (2015). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Ediciones Díaz de Santos. Recuperado el 1 de agosto de 2021, de <https://elibro.net/es/ereader/elibrocom/53016?page=10>
- Rojas, M., Jaimes, ;., & Valencia, ;. (2018). *Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo Effectiveness, efficacy and efficiency in teamworks*.
- Rosso, J., & Gariglio, A. (2016). Guía de buenas prácticas de implementación 5S. *Premio Nacional 5S*. Recuperado el 3 de agosto de 2021, de <https://docplayer.es/81230966-Guia-de-buenas-practic-as-de-implementacion.html>
- Salazar López, B. (26 de Junio de 2019). *Ingeniería Industrial Online*, 01. (B. S. López, Editor, I. I. Online, Productor, & Ingeniería Industrial Online) Recuperado el 07 de Noviembre de 2021, de Ingeniería Industrial Online: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/calculo-del-numero-de-observaciones/>



- Salazar López, B. (26 de junio de 2019). *Ingeniería Industrial Online*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/calculo-del-numero-de-observaciones/>
- Salazar, B. (5 de octubre de 2019). *Ingeniería Industrial Online*. Recuperado el 20 de noviembre de 2021, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/calculadoras-y-formatos/evaluacion-de-la-metodologia-5s-checklist/>
- Sánchez Lunavictoria, J. C., & Delgado Rodríguez, C. A. (2021). análisis de la producción y consumo de carne en la provincia de Chimborazo, Ecuador. *Conciencia Digital*. doi:<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1.1709>
- Sánchez, P., Ceballos, F., & Sánchez Torres, G. (Julio de 2015). ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA DE CONFECCIONES: MODELACIÓN Y SIMULACIÓN. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*. doi:<http://dx.doi.org/10.15665/re.v13i1.348>
- Secretaria Nacional de Planificación y desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida*. Quito. Recuperado el 5 de 10 de 2021
- Secretaria Técnica Planifica Ecuador. (2020). *Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021 Toda una Vida*. Recuperado el 6 de agosto de 2021, de <https://www.planificacion.gob.ec/plannacional-de-desarrollo-2017-2021-toda-una-vida/>
- Socconini, L. (2019). *El sistema de gestion empresarial japonés que revolucionó la manufactura y los servicios*. València, España: Marge Books. Recuperado el 26 de octubre de 2021, de <https://elibro.net/es/ereader/elibrocom/117567?page=14>
- Socconini, L. V. (2019). *Lean Manufacturing: paso a paso*. Barcelona: Marge Books. Recuperado el 2 de agosto de 2021, de <https://elibro.net/es/ereader/elibrocom/117567?page=10>
- Suàrez, M. F. (2007). *El Kaizen la filosofía de mejora continua e innovaciòn incremental detràs de la administraciòn por calidad total*. . Mexico: Panorama.
- Taimal Villarroel, K. P. (13 de Agosto de 2020). *Repositorio Digital: Universidad Técnica del Norte*. (T. V. Patricio, Ed.) Recuperado el 14 de Octubre de 2021, de Repositorio Digital: Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10496/2/04%20IND%20257%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Tapia Coronado, J., Escobedo, T., Barrón, E., & Estebené Ortega, V. (2016). *Marco de referencia de la aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria*. Juárez. Recuperado el 20 de octubre de 2021, de [https://www.researchgate.net/publication/323274019\\_Marco\\_de\\_Referencia\\_de\\_la\\_Aplicacion\\_de\\_Manufactura\\_Esbelta\\_en\\_la\\_Industria](https://www.researchgate.net/publication/323274019_Marco_de_Referencia_de_la_Aplicacion_de_Manufactura_Esbelta_en_la_Industria)
- Teresa, M., Portillo, E., Coronado, J., Portillo, T., Barrón López, E., Moreno, G., & Ortega, V. (2017). *Artículo Original A FRAMEWORK FOR THE IMPLEMENTATION OF LEAN MANUFACTURING IN THE INDUSTRY*. Obtenido de [www.cienciaytrabajo.cl](http://www.cienciaytrabajo.cl) | 171/178

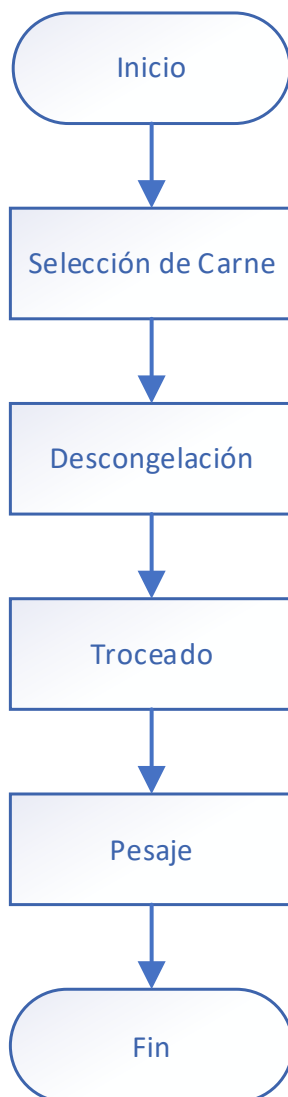
Valdés Hernández, L. (2017). Manual para la diagramación de procesos. *Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Contaduría y Administración*. Recuperado el 11 de octubre de 2021, de <https://www.rua.unam.mx/portal/recursos/ficha/13869/manual-para-la-diagramacion-de-procesos>

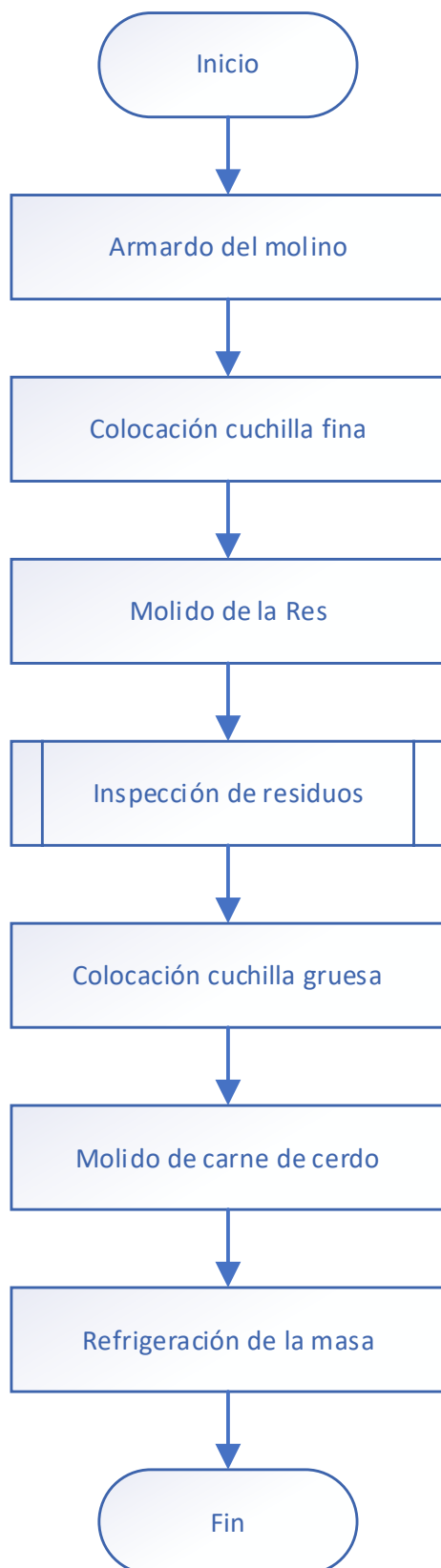
Víctor, M., Ibarra-Balderas, M., Laura, D., & Ballesteros-Medina, L. (2017). *Manufactura Esbelta Lean Manufacturing Nota de divulgación*.

## ANEXOS

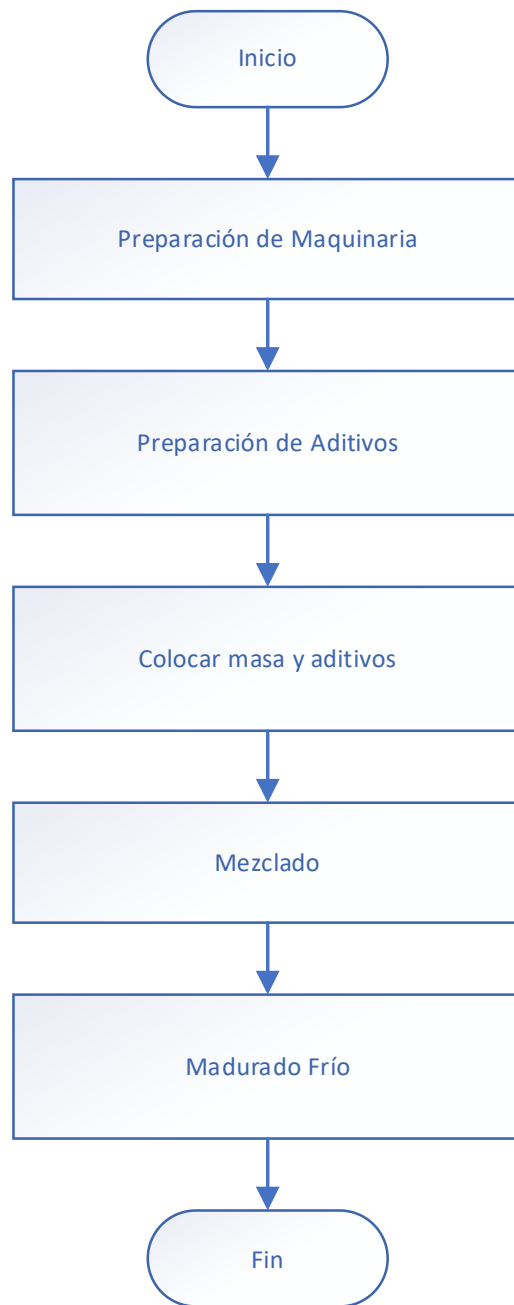
### **Anexos 1.** *Diagramas de flujo del proceso de elaboración de Jamón Americano*

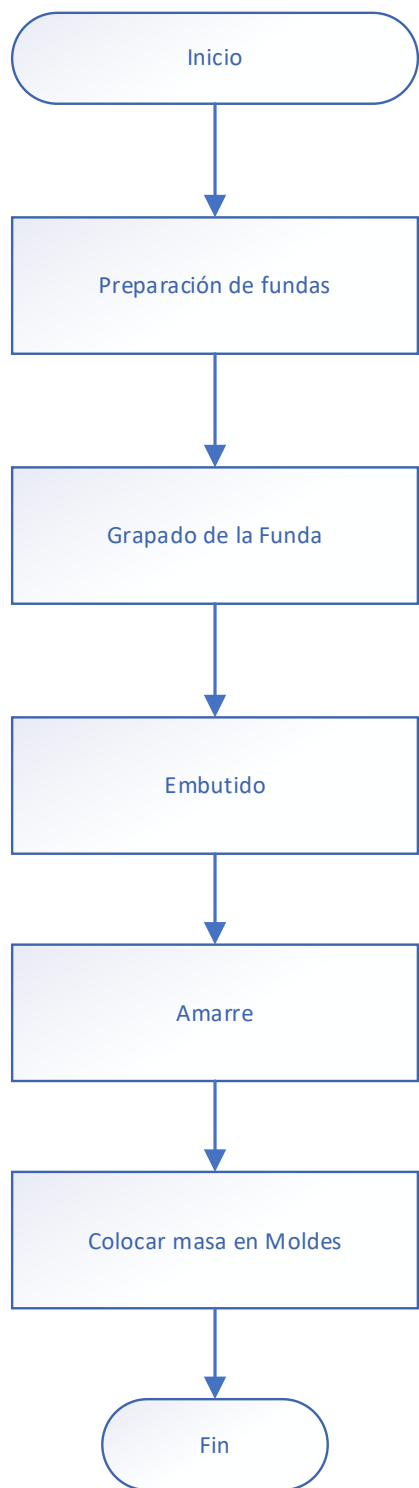
#### *Diagrama de flujo del proceso de preparación de materia prima*

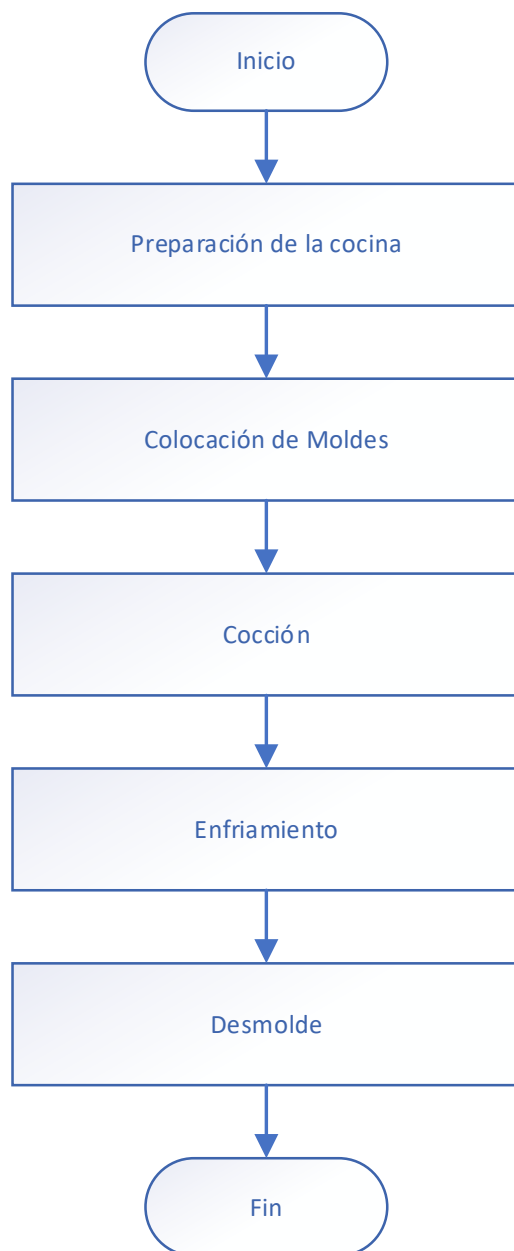


*Diagrama de flujo del proceso de molienda*

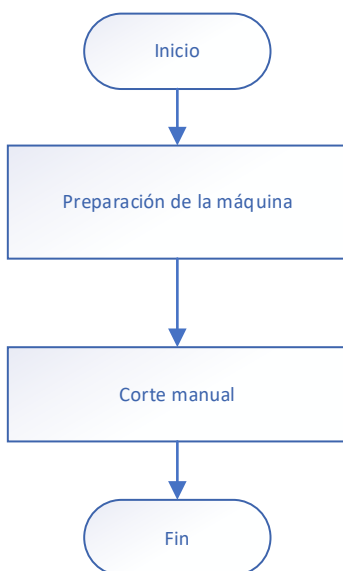
*Diagrama de flujo del proceso de masajeado*



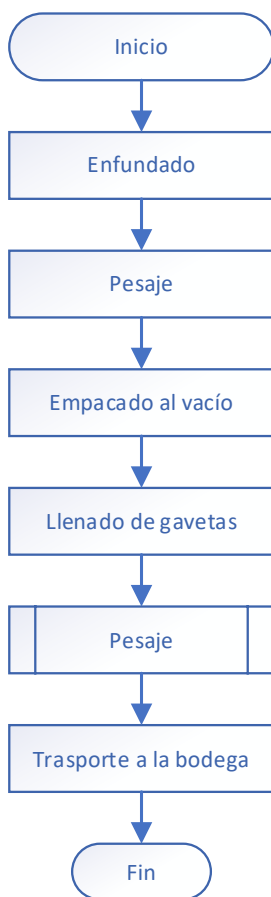
*Diagrama de flujo del proceso de embutido*

*Diagrama de flujo del proceso de cocción*

*Diagrama de flujo del proceso de rebanado*



*Diagrama de flujo del proceso de empaquetado*





## Anexos 2. Número de Observaciones

### Anexos 2.1. Número de observaciones para el proceso de preparación materia prima.

Método-Muestra Tradicional																		
Proceso	Preparación de Materia Prima	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estándar	Valor Máximo	Valor Mínimo	Rango	R/X	Nº Lecturas
		0:05:10	0:05:08	0:05:09	0:04:57	0:05:01	0:05:15	0:04:59	0:05:15	0:05:20	0:05:12							
2	Selección	0:05:10	0:05:08	0:05:09	0:04:57	0:05:01	0:05:15	0:04:59	0:05:15	0:05:20	0:05:12	0:05:09	0,0000872	0:05:20	0:04:57	0:00:23	0,07	1
3	Descongelar	15:10:02	15:04:45	15:20:03	15:30:01	15:05:08	15:12:00	15:02:59	15:28:55	15:03:00	15:25:03	15:14:12	0,0075495	15:30:01	15:02:59	0:27:02	0,03	1
4	Troceado	0:16:03	0:16:13	0:16:15	0:16:06	0:16:20	0:16:04	0:16:17	0:16:01	0:16:36	0:16:58	0:16:17	0,0002046	0:16:58	0:16:01	0:00:57	0,06	1
5	Pesaje	0:00:32	0:00:31	0:00:30	0:00:31	0:00:28	0:00:32	0:00:27	0:00:32	0:00:31	0:00:33	0:00:31	0,0000219	0:00:33	0:00:27	0:00:06	0,20	7

### Anexo 2.2. Número de observaciones para el proceso de molido.

Método-Muestra Tradicional																		
Proceso	Molido de la Carne	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estándar	Valor Máximo	Valor Mínimo	Rango	R/X	Nº Lecturas
		0:05:11	0:05:05	0:05:15	0:05:18	0:05:02	0:05:10	0:04:46	0:04:57	0:04:45	0:05:08							
1	Armado del molino	0:05:11	0:05:05	0:05:15	0:05:18	0:05:02	0:05:10	0:04:46	0:04:57	0:04:45	0:05:08	0:05:04	0,0001312	0:05:18	0:04:45	0:00:33	0,11	2
2	colocación de la cuchilla fina	0:01:15	0:01:36	0:01:20	0:01:18	0:01:22	0:01:10	0:01:32	0:01:12	0:01:19	0:01:30	0:01:21	0,0001005	0:01:36	0:01:10	0:00:26	0,32	17
3	Molido de la Res	0:03:01	0:03:06	0:03:12	0:03:15	0:03:18	0:03:02	0:03:10	0:03:07	0:03:09	0:03:25	0:03:11	0,0000851	0:03:25	0:03:01	0:00:24	0,13	3
4	Inspección de residuos	0:02:50	0:04:06	0:04:53	0:04:59	0:04:35	0:04:44	0:03:59	0:04:25	0:04:15	0:02:58	0:04:10	0,0005176	0:04:59	0:02:50	0:02:09	0,52	46
5	Colocación de la cuchilla gruesa	0:02:10	0:02:15	0:01:55	0:02:17	0:02:30	0:02:22	0:02:15	0:02:23	0:02:11	0:02:06	0:02:14	0,0001132	0:02:30	0:01:55	0:00:35	0,26	11
6	Molido de carne de cerdo	0:04:08	0:03:30	0:03:45	0:03:28	0:04:01	0:04:05	0:04:03	0:04:10	0:04:04	0:03:59	0:03:55	0,0001786	0:04:10	0:03:28	0:00:42	0,18	6
8	Refrigeración de la masa	2:40:40	3:02:30	2:45:35	2:50:28	3:02:35	3:08:40	3:02:48	3:02:19	2:35:19	3:15:50	2:56:40	0,0090338	3:15:50	2:35:19	0:40:31	0,23	10

*Anexo 2.3. Número de observaciones para el proceso de masajeado.*

Método-Muestra Tradicional																		
Proceso	Masajeado	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estandar	Valor Maximo	Valor Mínimo	Rango	R/X	Nº Lecturas
		0:10:06	0:10:10	0:09:45	0:10:30	0:10:04	0:09:58	0:10:12	0:10:19	0:10:02	0:10:09							
1	Preparación de Máquina	0:10:06	0:10:10	0:09:45	0:10:30	0:10:04	0:09:58	0:10:12	0:10:19	0:10:02	0:10:09	0:10:07	0,0001396	0:10:30	0:09:45	0:00:45	0,07	1
2	Preparación de Aditivos	0:06:12	0:06:20	0:06:15	0:06:35	0:06:35	0:06:02	0:06:10	0:06:03	0:06:16	0:06:20	0:06:17	0,0001317	0:06:35	0:06:02	0:00:33	0,09	1
3	Colocar Masas y aditivos	0:04:36	0:04:38	0:04:35	0:04:40	0:05:49	0:04:31	0:04:22	0:04:32	0:05:39	0:04:45	0:04:49	0,0003456	0:05:49	0:04:22	0:01:27	0,30	15
4	Mezclado	0:40:25	0:40:50	0:40:15	0:41:01	0:43:02	0:40:27	0:40:16	0:43:01	0:42:50	0:40:35	0:41:16	0,0008275	0:43:02	0:40:15	0:02:47	0,07	1
5	Madurado en frío	16:00:11	16:30:06	16:40:15	16:25:59	16:10:03	16:04:24	16:10:33	16:03:40	16:38:00	16:25:00	16:18:49	0,0102848	16:40:15	16:00:11	0:40:04	0,04	1

*Anexo 2.4. Número de observaciones para el proceso de embutido.*

Método-Muestra Tradicional																		
Proceso	Embutido	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estandar	Valor Maximo	Valor Mínimo	Rango	R/X	Nº Lecturas
		0:05:11	0:05:05	0:05:45	0:05:59	0:05:03	0:05:24	0:05:31	0:05:57	0:05:00	0:05:49							
1	Preparación de fundas	0:05:11	0:05:05	0:05:45	0:05:59	0:05:03	0:05:24	0:05:31	0:05:57	0:05:00	0:05:49	0:05:28	0,0002668	0:05:59	0:05:00	0:00:59	0,18	6
2	Grapado de la funda	0:02:01	0:02:06	0:01:53	0:01:59	0:02:20	0:02:13	0:02:02	0:02:04	0:02:06	0:02:05	0:02:05	0,0000860	0:02:20	0:01:53	0:00:27	0,22	8
3	Embutido	0:03:05	0:03:07	0:03:10	0:03:12	0:03:02	0:03:01	0:03:07	0:03:09	0:02:58	0:03:05	0:03:06	0,0000501	0:03:12	0:02:58	0:00:14	0,08	1
4	Amarre	0:01:01	0:00:59	0:00:58	0:00:59	0:01:03	0:01:02	0:00:49	0:00:48	0:01:01	0:01:03	0:00:58	0,0000629	0:01:03	0:00:48	0:00:15	0,26	11
5	Colocar masa en moldes	0:02:01	0:01:59	0:02:01	0:01:59	0:02:03	0:02:02	0:01:58	0:01:48	0:02:01	0:02:03	0:01:59	0,0000507	0:02:03	0:01:48	0:00:15	0,13	3

*Anexo 2.5. Número de observaciones para el proceso de cocción.*

Método-Muestra Tradicional																		
Proceso	Cocción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estandar	Valor Maximo	Valor Mínimo	Rango	R/X	Nº Lecturas
		0:15:02	0:15:15	0:15:00	0:15:04	0:15:01	0:15:01	0:15:03	0:14:30	0:14:58	0:14:49							
1	Preparación de la cocina	0:15:02	0:15:15	0:15:00	0:15:04	0:15:01	0:15:01	0:15:03	0:14:30	0:14:58	0:14:49	0:14:58	0,0001365	0:15:15	0:14:30	0:00:45	0,05	1
2	Colocación de moldes	0:01:40	0:01:35	0:01:31	0:01:29	0:01:41	0:01:28	0:01:31	0:01:33	0:01:27	0:01:39	0:01:33	0,0000593	0:01:41	0:01:27	0:00:14	0,15	4
3	Cocción	0:30:09	0:30:05	0:30:15	0:30:02	0:30:03	0:30:10	0:30:11	0:30:12	0:30:01	0:30:03	0:30:07	0,0000566	0:30:15	0:30:01	0:00:14	0,01	1
4	Enfriamiento temperatura ambiente	16:30:11	16:35:05	16:25:45	16:04:59	16:05:03	16:15:24	16:36:31	16:05:57	16:38:00	16:20:49	16:21:46	0,0092531	16:38:00	16:04:59	0:33:01	0,03	1
5	Desmolde	0:01:38	0:01:36	0:01:31	0:01:34	0:01:28	0:01:30	0:01:33	0:01:31	0:01:35	0:01:32	0:01:33	0,0000349	0:01:38	0:01:28	0:00:10	0,11	2

*Anexo 2.6. Número de observaciones para el proceso de rebanado.*

Método-Muestro Tradicional																		
Proceso	Rebanado	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estandar	Valor Maximo	Valor Mínimo	Rango	R/X	Nº Lecturas
		0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:22	0:00:20	0:00:21	0:00:25	0:00:22							
1	Preparación la máquina	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:22	0:00:20	0:00:21	0:00:25	0:00:22	0:00:22	0,0000199	0:00:25	0:00:19	0:00:06	0,28	13
2	Corte manual	0:04:57	0:05:05	0:04:55	0:04:59	0:04:56	0:05:03	0:04:59	0:04:58	0:04:53	0:04:55	0:04:58	0,0000430	0:05:05	0:04:53	0:00:12	0,04	1

*Anexo 2.7. Número de observaciones para el proceso de empaquetado.*

Método-Muestro Tradicional																		
Proceso	Empaquetado	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estandar	Valor Maximo	Valor Mínimo	Rango	R/X	Nº Lecturas
		0:01:30	0:01:40	0:01:45	0:01:33	0:01:28	0:01:24	0:01:31	0:01:29	0:01:30	0:01:25							
1	Emfundado	0:01:30	0:01:40	0:01:45	0:01:33	0:01:28	0:01:24	0:01:31	0:01:29	0:01:30	0:01:25	0:01:32	0,0000751	0:01:45	0:01:24	0:00:21	0,23	10
2	Pesaje	0:00:32	0:00:31	0:00:30	0:00:31	0:00:28	0:00:32	0:00:27	0:00:32	0:00:31	0:00:33	0:00:31	0,0000219	0:00:33	0:00:27	0:00:06	0,20	7
3	Emquetado al vacío	0:01:10	0:01:15	0:01:12	0:01:13	0:01:10	0:01:11	0:01:10	0:01:12	0:01:09	0:01:08	0:01:11	0,0000238	0:01:15	0:01:08	0:00:07	0,10	2
4	Llenado de Gavetas	0:04:11	0:04:05	0:04:45	0:04:59	0:05:03	0:04:24	0:04:31	0:04:57	0:05:00	0:04:49	0:04:40	0,0002466	0:05:03	0:04:05	0:00:58	0,21	8
5	Pesaje	0:00:30	0:00:32	0:00:31	0:00:31	0:00:28	0:00:32	0:00:27	0:00:31	0:00:31	0:00:33	0:00:31	0,0000213	0:00:33	0:00:27	0:00:06	0,20	7
6	Transporte a la bodega	0:00:50	0:00:55	0:00:45	0:00:58	0:00:56	0:00:53	0:00:51	0:00:57	0:00:54	0:00:52	0:00:53	0,0000445	0:00:58	0:00:45	0:00:13	0,24	10

**Anexos 3.** *Tabla de suplementos de los factores más importantes*

<b>Tabla 1. Factor A2. Posturas</b>	<b>Puntos</b>
Sentado cómodamente	0
Sentado incómodamente	2
A veces sentado y a veces de pie	2
De pie o andando sin carga	4
Subiendo o bajando escaleras sin carga	5
De pie o andando con carga	6
Subiendo o bajando escaleras de mano	8
Debiendo a veces inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos	8
Levantando pesos con dificultad 1	10
Debiendo constantemente inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos	12
Extrayendo carbón con un zapapico, tumbado en una veta baja	16
Movimientos o posturas continuos y excesivamente forzados	16
<b>Tabla 4. Factor A5. Ropa Molesta.</b>	<b>Puntos</b>
Guantes de caucho para cirugía	1
Guantes de caucho de uso doméstico	2
Botas de Caucho	2
Gafas protectoras para afilar	3

Gafas protectoras contra impactos	3
Casco de protección	4
Protección auditiva	4
Careta de protección de soldadura	5
Guantes de caucho o piel de uso industrial	5
Peto y manoplas de protección de soldadura	6
Máscara (para pintar con pistola)	8
Traje de amianto o chaqueta encerada	15
Ropa de protección incomoda y mascarilla de respiración	20
<b>Factor C6. Presencia de Agua</b>	<b>Puntos</b>
Operaciones normales de fabrica	0
Trabajo al aire libre	1
Trabajos continuos en lugares húmedos	2
Apomazado de paredes con agua	4
Manipulación continua de productos mojados	5
Trabajos con agua vapor	10
Trabajos con suelo empapado	10
Manos en contacto con el agua	10

**Fuente:** (Comisión Técnica en base a Kanawaty, 1996)

### Anexos 4. Tiempo Estándar

#### Anexo 4.1. Tiempo estándar del proceso de recepción de materia prima.

Estudio de Tiempo																			
Proceso	Recepción de materia	Lecturas										Tiempo Observado	Tiempo Normal	Holguras			Total de Holguras	Minutos	Tiempo Estándar
		Nº	Actividades													Postura			
2	Selección	0:05:10	0:05:08	0:05:09	0:04:57	0:05:01	0:05:15	0:04:59	0:05:15	0:05:20	0:05:12	0:05:09	0:04:59	6%	20%	5%	31%	0:01:36	0:06:35
3	Descongelar	15:10:02	15:04:45	15:20:03	15:30:01	15:05:08	15:12:00	15:02:59	15:28:55	15:03:00	15:25:03	15:14:12	14:46:46			5%	5%	0:45:43	15:32:29
4	Troceado	0:16:03	0:16:13	0:16:15	0:16:06	0:16:20	0:16:04	0:16:17	0:16:01	0:16:36	0:16:58	0:16:17	0:15:48	6%	20%	5%	31%	0:05:03	0:20:51
5	Pesaje	0:00:32	0:00:31	0:00:30	0:00:31	0:00:28	0:00:32	0:00:27	0:00:32	0:00:31	0:00:33	0:00:31	0:00:30	6%	20%		26%	0:00:08	0:00:38

#### Anexo 4.2. Tiempo estándar del proceso de molido.

Estudio de Tiempo																			
Proceso	Molido	Lecturas										Tiempo Observado	Tiempo Normal	Holguras			Total de Holguras	Minutos	Tiempo Estándar
		Nº	Actividades													Postura			
1	Armado del molino	0:05:11	0:05:05	0:05:15	0:05:18	0:05:02	0:05:10	0:04:46	0:04:57	0:04:45	0:05:08	0:05:04	0:04:55	4%	20%		24%	0:01:13	0:06:07
2	Colocación de la cuchilla fina	0:01:16	0:01:10	0:01:19	0:01:14	0:01:21	0:01:14	0:01:17	0:01:25	0:01:24	0:01:23	0:01:20	0:01:17	4%	20%		24%	0:00:19	0:01:37
		0:01:15	0:01:36	0:01:20	0:01:18	0:01:22	0:01:10	0:01:32	0:01:12	0:01:19	0:01:30								
3	Molido de la Res	0:03:01	0:03:06	0:03:12	0:03:15	0:03:18	0:03:02	0:03:10	0:03:07	0:03:09	0:03:25	0:03:11	0:03:05	4%	20%	5%	29%	0:00:55	0:04:00
4	Inspección de residuos	0:02:50	0:02:45	0:04:48	0:02:50	0:04:20	0:04:46	0:02:48	0:04:17	0:04:10	0:02:49	0:03:48	0:03:41	4%	20%	5%	29%	0:01:06	0:04:47
		0:04:07	0:04:06	0:04:49	0:02:53	0:04:34	0:04:43	0:02:58	0:04:10	0:04:09	0:02:45								
		0:04:02	0:02:44	0:04:51	0:02:52	0:04:30	0:04:40	0:02:37	0:04:15	0:04:18	0:02:52								
		0:02:59	0:04:02	0:04:50	0:02:51	0:04:25	0:04:36	0:02:49	0:04:20	0:04:16	0:02:53								
5	Colocación de la cuchilla gruesa	0:02:47	0:03:48	0:04:39	0:02:59	0:04:36	0:04:44	0:03:35	0:04:25	0:04:15	0:02:58	0:02:14	0:02:10	4%	20%	5%	29%	0:00:39	0:02:49
		0:02:10	0:02:17	0:01:59	0:02:11	0:02:24	0:02:20	0:02:17	0:02:22	0:02:08	0:02:16								
6	Molido de carne de cerdo	0:04:08	0:03:30	0:03:45	0:03:28	0:04:01	0:04:05	0:04:03	0:04:10	0:04:04	0:03:59	0:03:55	0:03:48	4%	20%	5%	29%	0:01:08	0:04:56
8	Refrigeración de la masa	2:40:40	3:02:30	2:45:35	2:50:28	3:02:35	3:08:40	3:02:48	3:02:19	2:35:19	3:15:50	2:56:40	2:51:22				0%	0:00:00	2:51:22

*Anexo 4.3. Tiempo estándar del proceso de masajeado.*

Estudio de Tiempo																			
Proceso	Masajeado	Lecturas										Tiempo Observado	Tiempo Normal	Holguras			Total de Holguras	Minutos	Tiempo Estandar
		Nº	Actividades													Postura			
1	Preparación de Máquina	0:10:06	0:10:10	0:09:45	0:10:30	0:10:04	0:09:58	0:10:12	0:10:19	0:10:02	0:10:09	0:10:07	0:09:49	4%	20%	0%	24%	0:02:26	0:12:15
2	Preparación de Aditivos	0:06:12	0:06:20	0:06:15	0:06:35	0:06:35	0:06:02	0:06:10	0:06:03	0:06:16	0:06:20	0:06:17	0:06:05	6%	20%	10%	36%	0:02:16	0:08:21
3	Colocar Masa	0:04:36	0:04:38	0:04:35	0:04:40	0:05:49	0:04:31	0:04:22	0:04:32	0:05:39	0:04:45	0:04:48	0:04:40	6%	20%	5%	31%	0:01:29	0:06:09
		0:04:42	0:04:36	0:04:32	0:04:41	0:05:42	0:04:36	0:04:20	0:04:38	0:05:25	0:04:49								
4	Mezclado	0:40:25	0:40:50	0:40:15	0:41:01	0:43:02	0:40:27	0:40:16	0:43:01	0:42:50	0:40:35	0:41:16	0:40:02	0%	0%	0%	0%	0:00:00	0:40:02
5	Madurado en frío	16:00:11	16:30:06	16:40:15	16:25:59	16:10:03	16:04:24	16:10:33	16:03:40	16:38:00	16:25:00	16:18:49	15:49:27	0%	0%	0%	0%	0:00:00	15:49:27

*Anexo 4.4. Tiempo estándar del proceso de embutido.*

Estudio de Tiempo																			
Proceso	Embutido	Lecturas										Tiempo Observado	Tiempo Normal	Holguras			Total de Holguras	Minutos	Tiempo Estandar
		Nº	Actividades													Postura			
1	Preparación de fundas	0:05:11	0:05:05	0:05:45	0:05:59	0:05:03	0:05:24	0:05:31	0:05:57	0:05:00	0:05:49	0:05:28	0:05:19	4%	20%	0%	24%	0:01:19	0:06:37
2	Grapado de la funda	0:02:01	0:02:06	0:01:53	0:01:59	0:02:20	0:02:13	0:02:02	0:02:04	0:02:06	0:02:05	0:02:05	0:02:01	4%	20%	0%	24%	0:00:30	0:02:31
3	Embutido	0:03:05	0:03:07	0:03:10	0:03:12	0:03:02	0:03:01	0:03:07	0:03:09	0:02:58	0:03:05	0:03:06	0:03:00	6%	20%	5%	31%	0:00:58	0:03:58
4	Amarre	0:01:01	0:00:59	0:00:58	0:00:59	0:01:03	0:01:02	0:00:49	0:00:48	0:01:01	0:01:03	0:00:58	0:00:57	6%	20%	0%	26%	0:00:15	0:01:12
		0:01:00	0:00:57	0:00:59	0:00:56	0:01:05	0:01:04	0:00:48	0:00:52	0:01:04	0:01:01								
5	Colocar masa en moldes	0:02:01	0:01:59	0:02:01	0:01:59	0:02:03	0:02:02	0:01:58	0:01:48	0:02:01	0:02:03	0:01:59	0:01:56	6%	20%	0%	26%	0:00:31	0:02:27

*Anexo 4.5. Tiempo estándar del proceso de cocción.*

Estudio de Tiempo																			
Proceso	Cocción	Lecturas										Tiempo Observado	Tiempo Normal	Holguras			Total de Holguras	Minutos	Tiempo Estandar
		Nº	Actividades													Postura			
1	Preparación de la cocina	0:15:02	0:15:15	0:15:00	0:15:04	0:15:01	0:15:01	0:15:03	0:14:30	0:14:58	0:14:49	0:14:58	0:14:31	4%	20%	10%	34%	0:05:05	0:19:37
2	Colocación de moldes	0:01:40	0:01:35	0:01:31	0:01:29	0:01:41	0:01:28	0:01:31	0:01:33	0:01:27	0:01:39	0:01:33	0:01:31	4%	20%	10%	34%	0:00:32	0:02:02
3	Cocción	0:30:09	0:30:05	0:30:15	0:30:02	0:30:03	0:30:10	0:30:11	0:30:12	0:30:01	0:30:03	0:30:07	0:29:13	4%	20%	10%	34%	0:10:14	0:39:27
4	Enfriamiento temperatura	16:30:11	16:35:05	16:25:45	16:04:59	16:05:03	16:15:24	16:36:31	16:05:57	16:38:00	16:20:49	16:21:46	15:52:19	0%	0%	0%	0%	0:00:00	15:52:19
5	Desmolde	0:01:38	0:01:36	0:01:31	0:01:34	0:01:28	0:01:30	0:01:33	0:01:31	0:01:35	0:01:32	0:01:33	0:01:30	4%	20%	0%	24%	0:00:22	0:01:52

*Anexo 4.6. Tiempo estándar del proceso de rebanado.*

Estudio de Tiempo																			
Proceso	Rebanado	Lecturas										Tiempo Observado	Tiempo Normal	Holguras			Total de Holguras	Minutos	Tiempo Estandar
		N°												Postura	Ropa molesta	Presencia de agua			
1	Preparación la máquina	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:22	0:00:20	0:00:21	0:00:25	0:00:22	0:00:20	0:00:19	4%	20%	0%	24%	0:00:05	0:00:24
		0:00:19	0:00:15	0:00:20	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:15	0:00:20	0:00:22	0:00:23								
2	Corte manual	0:04:57	0:05:05	0:04:55	0:04:59	0:04:56	0:05:03	0:04:59	0:04:58	0:04:53	0:04:55	0:04:58	0:04:49	4%	20%	0%	24%	0:01:12	0:06:01






*Anexo 4.7. Tiempo estándar del proceso de empaquetado.*

Estudio de Tiempo																			
Proceso	Empaquetado	Lecturas										Tiempo Observado	Tiempo Normal	Holguras			Total de Holguras	Minutos	Tiempo Estandar
		N°												Postura	Ropa molesta	Presencia de agua			
1	Emfundado	0:01:30	0:01:40	0:01:45	0:01:33	0:01:28	0:01:24	0:01:31	0:01:29	0:01:30	0:01:25	0:01:32	0:01:29	4%	20%	0%	24%	0:00:22	0:01:51
2	Pesaje	0:00:32	0:00:31	0:00:30	0:00:31	0:00:28	0:00:32	0:00:27	0:00:32	0:00:31	0:00:33	0:00:31	0:00:30	4%	20%	0%	24%	0:00:07	0:00:37
3	Emquetado al vacío	0:01:10	0:01:15	0:01:12	0:01:13	0:01:10	0:01:11	0:01:10	0:01:12	0:01:09	0:01:08	0:01:11	0:01:09	4%	20%	0%	24%	0:00:17	0:01:26
4	Llenado de Gavetas	0:04:11	0:04:05	0:04:45	0:04:59	0:05:03	0:04:24	0:04:31	0:04:57	0:05:00	0:04:49	0:04:40	0:04:32	4%	20%	0%	24%	0:01:07	0:05:39
5	Pesaje	0:00:30	0:00:32	0:00:31	0:00:31	0:00:28	0:00:32	0:00:27	0:00:31	0:00:31	0:00:33	0:00:31	0:00:30	4%	20%	0%	24%	0:00:07	0:00:37
6	Transporte a la bodega	0:00:50	0:00:55	0:00:45	0:00:58	0:00:56	0:00:53	0:00:51	0:00:57	0:00:54	0:00:52	0:00:53	0:00:52	4%	20%	0%	24%	0:00:13	0:01:04








**Anexos 5. Diagramas de proceso**






*Anexo 5.1. Diagrama de proceso de preparación de materia prima.*

<b>DIAGRAMA DEL PROCESO DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA</b>								
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Distancia(m)</b>	<b>Tiempo(min)</b>	<b>Operación</b> 	<b>Transporte</b> 	<b>Demora</b> 	<b>Inspección</b> 	<b>Almacenamiento</b> 
1	Selección		6,35					
2	Descongelar materia prima	3,5	921					
3	Troceado		20,51					
4	Pesaje	0,5	0,38					
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>948,24</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>


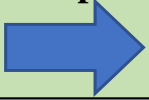




Anexo 5.2. Diagrama de proceso de molido.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE MOLIDO								
N°	Descripción	Distancia(m)	Tiempo(min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Armado del molino	3	6,07					
2	colocación de la cuchilla fina		1,37					
3	Molido de la Res		4					
4	Inspección de residuos	1	4,47					
5	Colocación de la cuchilla gruesa		2,49					
6	Molido de carne de cerdo		4,56					
7	Refrigeración de la masa	6	150,6					
TOTAL		10	173,56	5	0	1	1	0







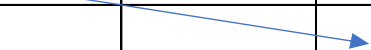


Anexo 5.3. Diagrama de proceso de masajeado.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE MASAJEADO								
N°	Descripción	Distancia(m)	Tiempo(min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Preparación de Máquina	3	12,15					
2	Preparación de Aditivos	2,5	8,21					
3	Colocar Masa	2,5	6,09					
4	Mezclado		40,02					
5	Madurado en frío	6	929,4					
TOTAL		14	995,87	4	0	0	0	1








Anexo 5.4. Diagrama de proceso de embutido.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE EMBUTIDO								
N°	Descripción	Distancia(m)	Tiempo(min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Preparación de fundas		6,37					
2	Grapado de la funda		2,31					
3	Embutido	0,5	3,58					
4	Amarre		1,12					
5	Colocar masa en moldes	0,5	2,27					
TOTAL		1	15,65	5	0	0	0	0









Anexo 5.5. Diagrama de proceso de cocción.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE COCCIÓN								
N°	Descripción	Distancia(m)	Tiempo(min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Preparación de la cocina	1,5	19,37					
2	Colocación de moldes	5,5	2,02					
3	Cocción de la masa		39,27					
4	Enfriamiento a temperatura ambiente	0	931,2					
5	Desmolde	1	1,52					
TOTAL		8	993,38	3	0	2	0	0

Anexo 5.6. Diagrama de proceso de rebanado.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE REBANADO								
N°	Descripción	Distancia(m)	Tiempo(min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Preparación láminas de corte	1,5	0,24					
2	Corte manual		6,01					
TOTAL		1,5	6,25	2	0		0	0

Anexo 5.7. Diagrama de proceso de empaquetado.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE EMPAQUETADO								
N°	Descripción	Distancia(m)	Tiempo(min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Emfundado	0,5	1,51					
2	Pesaje		0,37					
3	Empaquetado al vacío	1	1,26					
4	Llenado de Gavetas	1,5	5,39					
5	Pesaje		0,37					
6	Transporte a la bodega	2,5	1,04					
TOTAL		5,5	9,94	5	1		0	0

**Anexos 6.** *Tiempos que no agregan valor*

<b>N°</b>	<b>Proceso</b>	<b>Tiempo total</b>	<b>Tiempo Agrega Valor</b>	<b>Tiempo No Agrega Valor</b>
1	Preparación MP	948,24	888,24	60
2	Molido	173,56	13,03	160,53
3	Masajeado	995,87	893,72	102,15
4	Embutido	15,65	6,97	8,68
5	Cocción	993,38	893,01	100,37
6	Rebanado	6,25	6,01	0,24
7	Empaquetado	9,94	8,90	1,04
<b>TOTAL</b>		<b>3142,89</b>	<b>2709,88</b>	<b>433,01</b>

**Anexos 7. *Motivos de retrasos en las órdenes***

Mes	Órdenes Recibidas	Motivos de retrasos			Total
		Daños en maquinaria	Defectos en el producto	Mayor volumen de producción	
Enero	40	2	1	0	3
Febrero	43	0	1	0	1
Marzo	45	0	1	0	1
Abril	45	1	1	0	2
Mayo	47	0	1	0	1
Junio	47	1	0	0	1
Julio	47	1	1	0	2
Agosto	47	1	2	0	3
Septiembre	47	1	1	0	2
Octubre	49	0	3	0	3
Noviembre	52	2	5	4	11
Diciembre	70	3	7	6	16
total	579	12	24	4	46



**Anexos 8. Evaluación de las 5S**

<b>Evaluación de Organización</b>			
		Sí	No
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?		ü
2	¿Se observan objetos dañados?	ü	
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?		ü
4	¿Existen objetos obsoletos?		ü
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	x	ü
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	ü	x
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?		ü
<b>Evaluación de Orden</b>			
		Sí	No
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	ü	

2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	ü	
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?		ü
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de estos? Entre más frecuente más cercano.		ü
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?		ü
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?		ü
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?		ü

### Evaluación de Limpieza

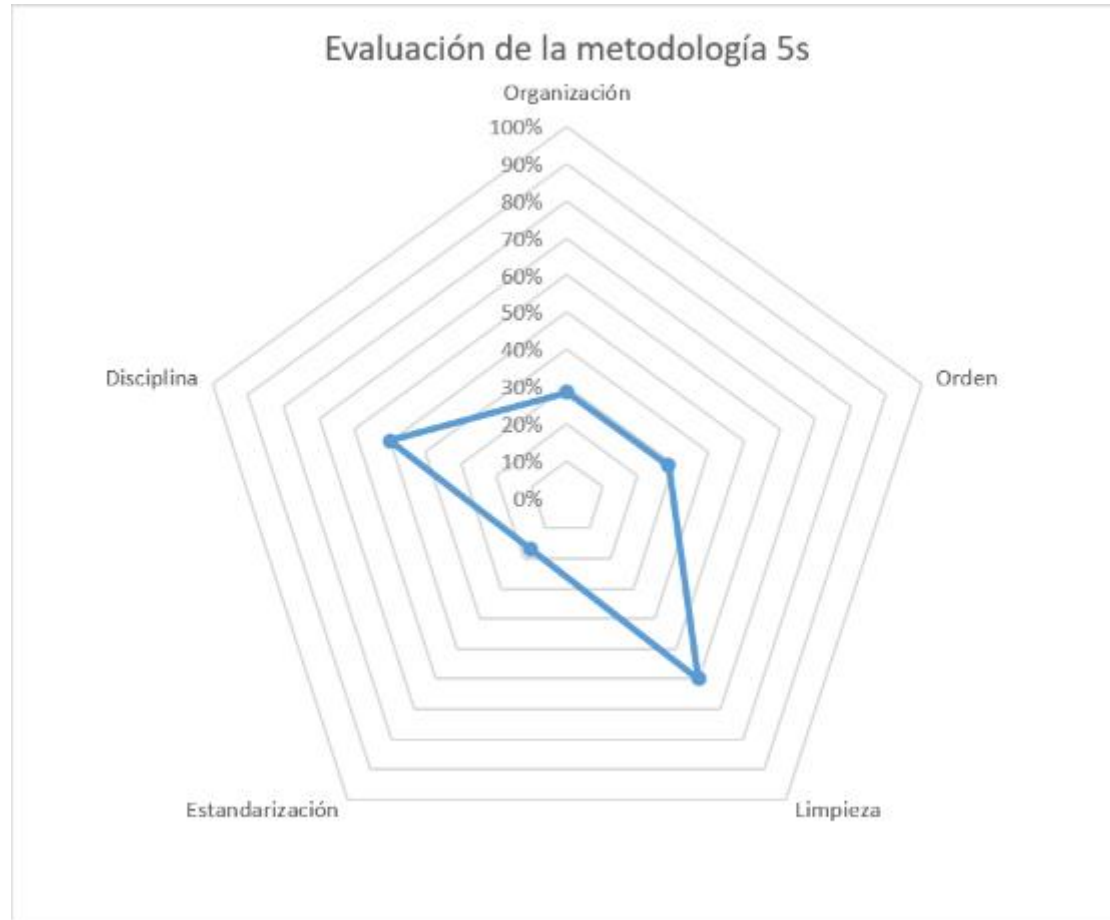
		Sí	No
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		ü
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo con sus actividades y a sus posibilidades de asearse?	ü	
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad		ü
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	ü	
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	ü	

### Evaluación de Estandarización

		Sí	No
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?		ü
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		ü
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?		ü
4	¿Se cuenta con una cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		ü
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	ü	
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?		ü

### Evaluación de Disciplina

		Sí	No
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?		ü
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?		ü
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?		ü
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	ü	



*Nivel de cumplimiento 5s*

37%

## Anexos 9. Balance de Masas

### Anexo 8.1. Observaciones del balance de masas en el subproceso de molido.

Proceso	Producción Jamón Americano	Subproceso	Molido		
N° Observaciones	Entrada(kg)	Salida(kg)	Agergados(kg)	Sobrante(kg)	Porcentaje
1	15,95	15,60	0	0,35	2,19%
2	15,96	15,62	0	0,34	2,13%
3	15,94	15,59	0	0,35	2,20%
4	15,99	15,58	0	0,41	2,56%
5	16,00	15,64	0	0,36	2,25%
6	15,97	15,57	0	0,4	2,50%
7	15,95	15,61	0	0,34	2,13%
8	15,95	15,60	0	0,35	2,19%
9	15,96	15,55	0	0,41	2,57%
10	15,95	15,56	0	0,39	2,45%
X	15,96	15,59		0,37	2,31%
Max	16,00	15,64	0,00	0,41	2,57%
Min	15,94	15,55	0	0,34	2,13%
Rango	0,06	0,09	0,00	0,07	0,4%

### Anexo 8.2. Observaciones del balance de masas en el subproceso de masajeado.

Proceso	Producción Jamón Americano	Subproceso	Masajeado		
N° Observaciones	Entrada(kg)	Salida(kg)	Agergados(kg)	Sobrante(kg)	Porcentaje
1	15,60	26,30	10,85	0,15	0,96%
2	15,62	26,31	10,86	0,17	1,09%
3	15,59	26,29	10,84	0,14	0,90%
4	15,58	26,28	10,85	0,15	0,96%
5	15,64	26,32	10,85	0,17	1,09%
6	15,57	26,31	10,84	0,10	0,64%
7	15,61	26,29	10,86	0,18	1,15%
8	15,60	26,30	10,86	0,16	1,03%
9	15,55	26,32	10,84	0,07	0,45%
10	15,56	26,27	10,86	0,15	0,96%
X	15,59	26,30	10,85	0,13	0,86%
Max	15,64	26,32	10,86	0,18	1,15%
Min	15,55	26,27	10,84	0,07	0,45%
Rango	0,09	0,05	0,02	0,11	0,70%

*Anexo 8.3. Observaciones del balance de masas en el subproceso de embutido.*

Proceso	Producción Jamón Americano	Subproceso	Embutido		
N° Observaciones	Entrada(kg)	Salida(kg)	Agergados(kg)	Sobrante(kg)	Porcentaje
1	26,30	23,00	0	3,30	12,55%
2	26,31	22,50	0	3,81	14,48%
3	26,29	22,70	0	3,59	13,66%
4	26,28	22,86	0	3,42	13,01%
5	26,32	22,10	0	4,22	16,03%
6	26,31	22,27	0	4,04	15,36%
7	26,29	22,96	0	3,33	12,67%
8	26,30	22,13	0	4,17	15,86%
9	26,32	22,84	0	3,48	13,22%
10	26,27	22,20	0	4,07	15,49%
X	26,30	22,55	0,00	3,71	14,11%
Max	26,32	23,00	0,00	4,22	16,03%
Min	26,27	22,1	0	3,3	12,55%
Rango	0,05	0,90	0,00	0,92	3,49%

*Anexo 8.4. Observaciones del balance de masas en el subproceso de cocción.*

Proceso	Producción Jamón Americano	Subproceso	Cocción		
N° Observaciones	Entrada(kg)	Salida(kg)	Agergados(kg)	Sobrante(kg)	Porcentaje
1	23,00	22,60	0	0,40	1,74%
2	22,50	22,10	0	0,40	1,78%
3	22,70	22,40	0	0,30	1,32%
4	22,86	22,47	0	0,39	1,71%
5	22,10	21,80	0	0,30	1,36%
6	22,27	21,97	0	0,30	1,35%
7	22,96	22,54	0	0,42	1,83%
8	22,13	21,79	0	0,34	1,54%
9	22,84	22,45	0	0,39	1,71%
10	22,20	21,81	0	0,39	1,76%
X	22,55	22,19		0,36	1,58%
Max	23,00	22,60	0,00	0,42	1,83%
Min	22,1	21,79	0	0,3	1,32%
Rango	0,90	0,81	0,00	0,12	0,51%

*Anexo 8.5. Observaciones del balance de masas en el subproceso de rebanado.*

Proceso	Producción Jamón Americano	Subproceso	Rebanado		
N° Observaciones	Entrada(kg)	Salida(kg)	Agergados(kg)	Sobrante(kg)	Porcentaje
1	22,60	20,58	0	2,02	8,94%
2	22,10	20,61	0	1,49	6,74%
3	22,40	20,57	0	1,83	8,17%
4	22,47	20,56	0	1,91	8,50%
5	21,80	20,51	0	1,29	5,92%
6	21,97	20,48	0	1,49	6,78%
7	22,54	20,55	0	1,99	8,83%
8	21,79	20,56	0	1,23	5,64%
9	22,45	20,53	0	1,92	8,55%
10	21,81	20,57	0	1,24	5,69%
X	22,19	20,55		1,58	7,14%
Max	22,60	20,61	0,00	2,02	8,94%
Min	21,79	20,48	0	1,23	5,64%
Rango	0,81	0,13	0,00	0,79	3,29%

*Anexo 8.6. Observaciones del balance de masas en el subproceso de empaquetado.*

Proceso	Producción Jamón Americano	Subproceso	Empaquetado		
N° Observaciones	Entrada(kg)	Salida(kg)	Agergados(kg)	Sobrante(kg)	Porcentaje
1	15,95	15,60	0	0,35	2,19%
2	15,96	15,62	0	0,34	2,13%
3	15,94	15,59	0	0,35	2,20%
4	15,99	15,58	0	0,41	2,56%
5	16,00	15,64	0	0,36	2,25%
6	15,97	15,57	0	0,4	2,50%
7	15,95	15,61	0	0,34	2,13%
8	15,95	15,60	0	0,35	2,19%
9	15,96	15,55	0	0,41	2,57%
10	15,95	15,56	0	0,39	2,45%
X	15,96	15,59		0,37	2,31%
Max	16,00	15,64	0,00	0,41	2,57%
Min	15,94	15,55	0	0,34	2,13%
Rango	0,06	0,09	0,00	0,07	0,44%

### Anexos 10. Responsabilidad Social Corporativa

ANÁLISIS DE LOS PRINCIPIOS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA		
<b>POLITICAS DEL TRABAJO</b>	<b>Puntuación</b>	<b>5,2</b>
En mi organización los directivos incentivan el desarrollo de habilidades, capacidades y destrezas para una carrera profesional de largo alcance (Por ejemplo, mediante procesos de evaluación del desempeño, planes de entrenamiento, etc.)		4
En mi organización, hay procesos que aseguran que no exista alguna forma de discriminación ya sea en el trabajo o en el reclutamiento de personal (Por ejemplo, en contra de la mujer, grupos étnicos o personas con capacidades especiales, etc.)		6
Los directivos en mi organización consultan con los empleados cuando se trata de asuntos importantes		2
Mi organización mantiene convenios para programas de salud, seguridad y bienestar social que nos proporcionan a los empleados suficiente protección		6
Mi organización ofrece a sus empleados un adecuado balance entre trabajo y calidad de vida (Por ejemplo, se consideran horarios de trabajo flexibles o se permite cierto tipo de trabajo hacerlo en o desde la casa)		8
<b>POLITICAS AMBIENTALES</b>	<b>Puntuación</b>	<b>3,1</b>
En mi organización se trata de reducir el impacto ambiental, en términos de:		
a.	Conservación de energía	4
b.	Reciclaje o minimización del desperdicio	4
c.	Prevención de polución (Por ejemplo, ruido, descarga de efluentes, emisiones al aire o al agua)	4
d.	Programas de protección del entorno natural	2
e.	Opciones de transporte de personal	2
Mi organización ahorra dinero reduciendo su impacto ambiental		2
En el desarrollo de productos (bienes y servicios), mi organización considera los potenciales impactos ambientales (Por ejemplo, estimación de uso de energía, posibilidad de reciclaje o generación de polución)		2
Mi organización proporciona información ambiental, clara y precisa a sus proveedores, clientes y a la comunidad, acerca de sus actividades y productos (bienes y servicios)		4
Mi organización ha logrado ventajas competitivas sobre sus competidores gracias a la sustentabilidad (reciclabilidad, eficiencia energética, etc.) de sus actividades y productos (bienes y servicios)		4
<b>POLITICAS DE COMERCIALIZACIÓN</b>	<b>Puntuación</b>	<b>6,7</b>
Mi organización tiene como política asegurar la honestidad y calidad en todos sus contratos, acuerdos y promoción publicitaria (Por ejemplo, transparencia en sus transacciones, medidas para protección del consumidor, etc.)		6
Mi organización etiqueta y provee información clara y precisa acerca de sus productos (bienes y servicios), incluyendo sus obligaciones postventa		6
Mi organización asegura el pago adecuado y oportuno de planillas y facturas a todos sus proveedores		8
Mi organización mantiene procesos que aseguran la retroalimentación, consulta o diálogo con sus clientes, proveedores y otras personas con las que mantiene relaciones		6
Mi organización registra y resuelve oportuna y apropiadamente las quejas presentadas por sus clientes, proveedores y asociados		8
Mi organización trabaja juntamente con otras organizaciones para resolver aspectos relacionados con la responsabilidad social corporativa		6
<b>POLITICAS COMUNITARIAS</b>	<b>Puntuación</b>	<b>3,2</b>



Mi organización ofrece oportunidades de entrenamiento a personas de la comunidad local (Por ejemplo, tiene programas para aprendices o pasantías pre-profesionales para los jóvenes o para grupos menos favorecidos)	2
Mi organización mantiene diálogos abiertos con la comunidad local, en casos sensibles, adversos o controversiales que los puedan afectar (Por ejemplo, acumulación de desperdicios fuera de las instalaciones, obstrucción del paso o de las vías por parte de vehículos)	2
Mi organización tiene entre sus políticas adquirir bienes o contratar servicios disponibles en la localidad	4
Mi organización promueve la participación de los empleados en actividades de apoyo, ayuda o asesoramiento a la comunidad local	6
Mi organización mantiene programas regulares de apoyo financiero para proyectos o actividades de desarrollo y bienestar de la comunidad local	2
<b>VALORES ORGANIZACIONALES</b>	<b>Puntuación</b>
Mi organización tiene claramente definidos los valores compartidos y las reglas de conducta	4
Mi organización comunica y comparte sus valores con clientes, asociados, proveedores y otros involucrados (Por ejemplo, en las presentaciones públicas, material promocional o comunicaciones informales)	2
Los clientes están enterados de los valores y reglas de conducta de mi organización	2
Todos los empleados estamos enterados de los valores y reglas de conducta de mi organización	6
Mi organización mantiene programas de capacitación para que los empleados comprendamos la importancia de los valores y reglas de conducta corporativas	4

### *Anexo 9.1. Criterios de evaluación*

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>
Nada	2
Poco	4
Algo	6
Mucho	8
Totalmente	10

### Anexos 11. Capacidad Estratégica

ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE CAPACIDAD ESTRATÉGICA						
CRITERIOS		Auto-Evaluación	Ponderación	Total	Fortaleza/Debilidad	Evaluación Relativa
<b>Liderazgo Estratégico</b>				<b>3,00</b>		25%
1	Visión y Valores	25	0,07	1,75	Fortaleza	
2	Gobernanza	25	0,03	0,75	Fortaleza	
3	Responsabilidad Social	25	0,02	0,50	Fortaleza	
<b>Planeación Estratégica</b>				<b>2,13</b>		25%
1	Desarrollo Estratégico	25	0,04	1,00	Debilidad	
2	Despliegue Estratégico	25	0,05	1,13	Debilidad	
<b>Enfoque en el mercado y en el cliente</b>				<b>5,25</b>		62%
1	Conocimiento del mercado y del cliente	75	0,04	3,00	Fortaleza	
2	Relaciones con el cliente	50	0,05	2,25	Fortaleza	
<b>Evaluación y gestión del conocimiento</b>				<b>2,13</b>		24%
1	Medición, análisis y mejoramiento organizacional	25	0,04	1,00	Fortaleza	
2	Gestión de la información, tecnología de información y conocimiento	25	0,05	1,13	Fortaleza	
<b>Enfoque en la fuerza laboral</b>				<b>2,13</b>		25%
1	Involucramiento con la fuerza laboral	25	0,04	1,00	Fortaleza	
2	Entorno de la fuerza laboral	25	0,05	1,13	Fortaleza	
<b>Gestión de los procesos</b>				<b>2,13</b>		25%
1	Diseño de los sistemas de trabajo	25	0,04	1,00	Debilidad	
2	Gestión de los procesos de trabajo y mejoramiento	25	0,05	1,13	Debilidad	
<b>RESULTADOS</b>				<b>21,50</b>		48%
1	Resultados logrados en los productos (bienes y servicios)	75	0,1	7,50	Fortaleza	
2	Resultados logrados en opinión de los usuarios/beneficiarios	50	0,07	3,50	Fortaleza	
3	Resultados financieros y de mercado	50	0,07	3,50	Fortaleza	
4	Resultados logrados por la fuerza laboral	50	0,07	3,50	Fortaleza	
5	Resultados logrados por los procesos	25	0,07	1,75	Fortaleza	
6	Resultados logrados por el liderazgo	25	0,07	1,75	Fortaleza	
			<b>TOTAL</b>	<b>38,25</b>		

### Anexos 12. Criterios de Excelencia

Criterios para Excelencia en el Desempeño		
<b>II</b>	<b>Liderazgo</b>	<b>5,6</b>
a	Yo conozco la misión de mi organización (lo que está tratando de lograr).	Poco
b	Mis líderes superiores usan los valores de nuestra organización para guiarnos	Nada
c	Mis líderes superiores crean un ambiente de trabajo que favorece mi desempeño	Mucho
d	Mis líderes superiores comparten información sobre la organización	Algo
e	Mis líderes superiores estimulan los estudios que me ayudarán a mejorar mi desempeño	Mucho
<b>II</b>	<b>Planificación Estratégica</b>	<b>2</b>

a	A medida que planea para el futuro, mi organización me pregunta cuáles son mis ideas	Nada
b	Yo conozco las partes de los planes de mi organización que me afectarán y afectarán mi trabajo	Nada
c	Yo conozco cómo se evalúa el progreso la parte del plan relacionada con mi trabajo	Nada
<b>III</b>	<b>Enfoque en el Cliente y el Mercado</b>	<b>5,6</b>
a	Yo conozco quiénes son mis clientes más importantes	Algo
b	Yo me mantengo en contacto con mis clientes	Algo
c	Mis clientes me informan lo que necesitan y desean	Mucho
d	Yo pregunto si mis clientes están satisfechos o no con mi trabajo	Nada
e	Se permite tomar decisiones para resolver problemas de mis clientes	Algo
<b>IV</b>	<b>Medición, Análisis y Gestión del Conocimiento</b>	<b>7</b>
a	Yo sé cómo evaluar la calidad de mi trabajo	Mucho
b	Yo sé cómo analizar la calidad de mi trabajo para saber si se necesitan cambios o mejoras	Mucho
c	Yo aplico un proceso analítico para tomar decisiones sobre mi trabajo	Algo
d	Yo sé cómo las medidas que utilizo en mi trabajo se correlacionan con las medidas generales de mejora de la organización	Mucho
e	Yo recibo toda la información importante que necesito para realizar mi trabajo	Poco
f	Yo recibo toda la información importante que necesito para saber cómo se encuentra mi organización	Mucho
<b>V</b>	<b>Enfoque en los Recursos Humanos</b>	<b>6,67</b>
a	Yo puedo hacer cambios para mejorar mi trabajo	Algo
b	Las personas con quien trabajo cooperan y funcionamos como un equipo	Mucho
c	Mi jefe me estimula para que desarrolle mis habilidades para el trabajo y así mejorar mi desempeño y avanzar en mi carrera	Algo
d	Me reconocen el trabajo que realizo	Mucho
e	Tengo en mi lugar de trabajo las seguridades necesarias	Algo
f	Mi jefe y mi organización se interesan por mí	Algo
<b>VI</b>	<b>Gestión de Procesos</b>	<b>4,5</b>
a	Puedo obtener todo lo que necesito para hacer mi trabajo	Mucho
b	Acumulo datos e información sobre la calidad de mi trabajo	Nada
c	Tenemos buenos procesos para realizar nuestro trabajo	Poco
d	Tengo control sobre los procesos de mi trabajo	Poco
<b>VII</b>	<b>Resultados del Negocio</b>	<b>6</b>
a	Mis clientes están satisfechos con mi trabajo	Totalmente
b	Los productos de mi trabajo cumplen todos los requisitos	Mucho
c	Conozco el estado financiero de mi organización	Nada
d	Mi organización utiliza mi tiempo y mi talento apropiadamente	Poco

### *Anexo 13.1. Criterios de evaluación*

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>
Nada	2
Poco	4
Algo	6
Mucho	8
Totalmente	10

**Anexos 13. Tabla – Definición del evento Kaizen**

Definición del evento Kaizen

Proyecto		
Objetivos		
	Nombre	Teléfono
Patrocinador		
Líder		
Colíder		
Miembros		

Proyecto				
Alcance				
Fechas				
Fecha Inicio				
Fecha Fin				
Avance				
20%	40%	60%	80%	100%

Métrico	Actual	Meta	Logro	Ahorro

Recurso	Cantidad

Resumen de Ahorros		
Concepto	Ahorro	Validador

Inversiones Realizadas		
Concepto	Fecha	Costo

Resumen de acciones realizadas		
Acción	Fecha	Resultado

Total	
-------	--

Comentarios

**Anexos 14.** *Tabla – % Entregas a Tiempo Mejora*

<b>Mes</b>	<b>Órdenes Recibidas</b>	<b>Órdenes atrasadas</b>	<b>Entregas a Tiempo</b>	<b>Cumplimiento (%)</b>
Enero	40	0	40	100%
Febrero	43	0	43	100%
Marzo	45	1	44	98%
Abril	45	2	43	96%
Mayo	47	0	47	100%
Junio	47	0	47	100%
Julio	47	1	46	98%
Agosto	47	1	46	98%
Septiembre	47	1	46	98%
Octubre	49	1	48	98%
Noviembre	52	6	46	88%
Diciembre	70	9	61	87%
<b>total</b>	<b>579</b>	<b>22</b>	<b>557</b>	<b>96%</b>