



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Proyecto de Investigación**  
**previo a la obtención del**  
**título de Ingeniero**  
**Industrial**

**PROYECTO DE INVESTIGACION**

**OPTIMIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN QUESERA DE LAS**  
**MICROEMPRESAS UBICADAS EN LA PARROQUIA PUCAYACU DEL**  
**CANTÓN LA MANÁ**

**Autores**

**Cristhian Geovanny Cuesta Masapanta**  
**Bryan Steven Vélez Reyes**

**Director de Proyecto de Investigación**  
**Ing. Manuel León Ganchozo. MsC.**

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2020**



## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, **Cristhian Geovanny Cuesta Masapanta**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

F. \_\_\_\_\_

**Cristhian Geovanny Cuesta Masapanta**

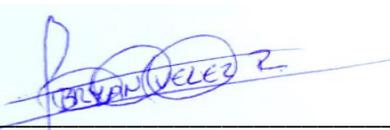
**C.C. #1726283375**



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Brayan Steven Vélez Reyes**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

F. 

**Brayan Steven Vélez Reyes**

**C.C. #0940542897**



## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El suscrito, Ing. Manuel Ubaldo León Ganchozo. MsC., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que las estudiantes Cristhian Geovanny Cuesta Masapanta y Bryan Steven Vélez Reyes, realizaron el Proyecto de Investigación de grado titulado “OPTIMIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN QUESERA DE LAS MICROEMPRESAS UBICADAS EN LA PARROQUIA PUCAYACU DEL CANTÓN LA MANÁ”, previo a la obtención del título de Ingeniero. Industrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

  
F. \_\_\_\_\_  
Ing. Manuel Ubaldo León Ganchozo MsC.

**DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



## **CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO**

Ing. Manuel Ubaldo León Ganchozo MsC. En calidad de Director de Proyecto de Investigación titulado **“OPTIMIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN QUESERA DE LAS MICROEMPRESAS UBICADAS EN LA PARROQUIA PUCAYACU DEL CANTÓN LA MANÁ”**, me permito manifestar a usted y por intermedio al Consejo Académico de la Facultad lo siguiente:

Que, las estudiantes egresadas de la Carrera de Ingeniería Industrial, han cumplido con las correcciones, e ingresado su Proyecto de Investigación al sistema URKUND, tengo a bien de certificar la siguiente información sobre el informe del sistema anti plagio con un porcentaje del 6%.

**URKUND**

### **Document Information**

<b>Analyzed document</b>	CCUESTABVELEZ...docx (D77233604)
<b>Submitted</b>	7/27/2020 11:20:00 PM
<b>Submitted by</b>	
<b>Submitter email</b>	cristian.cuesta2014@uteq.edu.ec
<b>Similarity</b>	6%
<b>Analysis address</b>	mleon.uteq@analysis.arkund.com

F. 

**Ing. Manuel Ubaldo León Ganchozo MsC.**

**DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE  
QUEVEDO FACULTAD CIENCIAS DE LA  
INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**““OPTIMIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN QUESERA DE LAS  
MICROEMPRESAS UBICADAS EN LA PARROQUIA PUCAYACU DEL  
CANTÓN LA MANÁ””””**

Presentado al Consejo Académico de Facultad como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

**Aprobado por:**

Ing. MSc. Omar Arturo Cevallos Muñoz

**Presidente del Tribunal de Tesis**

Ing. MSc. Azucena Elizabeth Bernal Gutiérrez  
**Miembro del Tribunal de Tesis**

Ing. MSc. Danny Alexander Rivas Sierra  
**Miembro del Tribunal de Tesis**

**QUEVEDO – ECUADOR**

**2020**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme la vida, la salud, las fuerzas, las ganas y el entusiasmo de luchar cada día para cumplir mis objetivos trazados

A mis padres y hermana, por darme todo el amor, comprensión y apoyo necesario para ser una persona de bien.

A mis familiares, amigos y compañeros que de una u otra forma ha llegado a formar parte de mi vida, apoyándome tanto en los buenos como en los malos momentos.

A las autoridades y personal administrativo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; por abrirme las puertas y permitirme seguir adelante en mi vida profesional.

A todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial; por compartir conmigo sus enseñanzas, consejos y valores; y por brindarme su amistad y comprensión.

A la familia Masapanta-Sánchez y Arce, por brindarme su amistad y confianza.

Cristhian Geovanny Cuesta Masapanta

## **AGRADECIMIENTO**

La elaboración de este trabajo de investigación fue gracias a la ayuda de nuestros conocimientos adquiridos y a la recopilación de información de cada uno de nuestros conocimientos generados día a día en el campo universitario junto a mi amigo y gran compañero Cristhian Cuesta, gracias también a cada uno de mis colaboradores de tesis por compartir sus conocimientos en cada una de las diferentes etapas de nuestro proyecto.

A mis amistades, amigos de aula con los cuales he compartido experiencias únicas y valiosas, por sus buenos deseos, por la comprensión, el mutuo acuerdo de seguir aprendiendo, por ese aquella profesión que se obtendrá en días a futuro, y mis deseos sinceros de triunfos y éxitos en la vida a todos ustedes mis grandes amigos-colegas.

Finalizo agradeciendo a la entidad de enseñanzas y sabiduría Universidad Técnica Estatal de Quevedo, a la facultad de Ciencias de la Ingeniería, y a mis docentes que participaron en la carrera de Ingeniería Industrial por haberme dado la oportunidad de realizar mi información de ingeniería en ella y compartirme sus experiencias y conocimientos.

Bryan Steven Vélez Reyes

## **DEDICATORIA**

Esto va dirigido principalmente a Dios por darme la vida y la sabiduría para poder cumplir con mis metas trazadas, a mis hermanos (Diego, Susana, Maribel y Paola) por apoyarme en las buenas y en las malas con el fin de contribuir con un granito de arena en todo mi proceso académico, también por los consejos y recomendación el cual me permitió tomar mejores decisiones en vida.

A mis padres que fueron los pilares fundamentales en mis ciclos educativos, principalmente a mi madre Esther ya que ella fue la luz que ilumina mi camino con su amor, comprensión y sabiduría y así ser una persona de bien y con valores éticos.

A mi tutor de tesis el ing. Manuel León Ganchozo por ser una persona comprensible, un gran amigo y compartimos sus conocimientos adquiridos en su vida profesional.

Cristhian Geovanny Cuesta Masapanta

## **DEDICATORIA**

Va dirigido principalmente a Dios por darme la vida, el conocimiento suficiente para poder cumplir con mis metas anheladas, y sobre todo por darme la guía hacia el camino para la culminación de este logro importante en mi vida.

A mis familia, por todo su apoyo incondicional, por la comprensión que me han brindado en cada momento de mi vida, a mis padres Ángel y Rocío quienes con su esfuerzo y dedicación han logrado hacer de mí una persona de bien, de buenas virtudes, y la persona que hoy en día de soy, gracias por apoyarme, por poner toda la confianza en mí, gracias por sus buenos consejos, por sus ideales y por ser los principales pilares en mi vida, a mis hermanos (José, Erick, Bianca) por apoyarme en las buenas y en las malas con el fin de contribuir con un granito de arena en todo mi proceso universitario.

A mis amigos en especial a mi compañero de tesis Cristhian Cuesta, que gracias a la universidad los he conocido, gracias su amistad sincera y por el apoyo en toso estos años.

A mi tutor de tesis el ing. Manuel León Ganchozo por ser una persona comprensible, un gran amigo y por habernos brindado sus conocimientos adquiridos en su vida profesional y personal y a todos los catedráticos que conforman la escuela de Ingeniería Industrial por sus amistades, colaboraciones y enseñanzas que hacen que cada estudiante sea un profesional exitoso.

Bryan Steven Vélez Reyes

## **Resumen**

En la presente investigación da a conocer la “OPTIMIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN QUESERA DE LAS MICROEMPRESAS UBICADAS EN LA PARROQUIA PUCAYACU DEL CANTÓN LA MANÁ” en la Provincia de Cotopaxi. Para esta investigación se ha planteado objetivos que ayuden analizar a cada uno de ellos, con el fin de aprovechar los recursos e innovar este sector ganadero, la entrevista que se realizó a los gerentes o propietarios de las 3 microempresas de productos lácteos, se determinó que la elaboración de los productos derivados de la leche favorece a diferentes grupos sociales siendo una forma de ingreso económico para la mayoría de personas de aquella localidad, los factores que inciden es la innovación tecnológica en las diferentes áreas de la producción de quesos como el criollo, mozzarella, los sitios a ofrecer serán en los emprendedores a las microempresas dedica a la fabricación de productos lácteos. Los sitios donde se impulsará la renovación o automatización de tecnología son en tres de las microempresas más reconocida del lugar (Productos lácteos 3k, Quesos Marielita y Asociación de productos Lácteos la Josefina) es donde propondrá las innovación de las áreas de producción y la correcta reubicación de las líneas de elaboración, realizando las siguientes actividades implicadas en la investigación que son las siguientes: recepción de leche, traslado de leche, medición la leche, agregar cuajo, coagulación, corte de cuajada, desuerado, agregar sal, amasado ,moldeado, empaquetado, almacenamiento en el cuarto frio. Una vez identificada la línea de producción mediante un levantamiento información cauteloso (diagramas de procesos y planos) de cada una de ellas se pudo proponer a las diferentes áreas la innovación de equipos y maquinaria en las actividades estudiadas y la reubicación de las misma teniendo en cuenta las normas existentes con el fin brindar seguridad a los trabajadores y la optimización de los procesos para obtención de un producto de calidad. Realizando un estado financiero se demuestra la factibilidad y la rentabilidad del proyecto.

Palabras claves: Producción, Innovación, Reubicación, Rentabilidad

## **ABSTRACT**

In this present research he discloses the "OPTIMIZATION OF THE PRODUCTION LINES THAT ARE THE MICROCOMPANIES LOCATED IN THE PUCAYACU PARISH OF THE CANTON LA MANA" in the Province of Cotopaxi. For this research it is proposed objectives to help analyze each of them, in order to take advantage of the resources and innovate this livestock sector, the interview that was conducted with the managers or owners of the 3 micro-enterprises of dairy products, it was determined that the processing of milk products favors different social groups being a form of economic income for most of that locality, the factors that affect is technological innovation in the different areas of cheese production and others, the sites to be offered will be in entrepreneurs to micro-enterprises dedicated to the manufacture of dairy products. The sites where the renewal or automation of technology will be promoted are in three of the most recognized micro-enterprises of the place (Productos lácteos 3k, Quesos Marielita y Asociación de productos Lácteos la Josefina) is where you will propose the innovation of the production areas and the correct relocation of the processing lines, carrying out the following activities involved in the research that are the following : milk reception, milk transfer, milk measurement, add curd, coagulation, curd cut, desuerated, add salt, kneading, backaging, storage in the cold room. Once the production line was identified by careful information (process diagrams and plans) from each of them, the different areas could be proposed to the innovation of equipment and machinery in the activities studied and the relocation of them taking into account existing standards in order to provide safety to workers and the optimization of processes to obtain a quality product.

By performing a financial statement, the feasibility and profitability of the project is demonstrated.

**Keywords:** Production, Innovation, Relocation, Profitability

# INDICE

<b>1. Introducción</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	2
<b>1.1. PROBLEMATIZACIÓN</b> .....	3
<b>1.1.1. Planteamiento del problema</b> .....	3
<b>1.1.2. Problema de la investigación</b> .....	5
<b>1.1.3. Sistematización</b> .....	5
<b>1.2. Objetivos</b> .....	6
<b>1.2.1. Objetivo General</b> .....	6
<b>1.2.2. Objetivos Específicos</b> .....	6
<b>1.3. Justificación</b> .....	7
<b>2. CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	8
<b>2.1. Marco conceptual</b> .....	9
<b>2.1.1. Microempresa</b> .....	9
<b>2.1.2. La Industria Láctea</b> .....	9
<b>2.1.3. La Optimización</b> .....	10
<b>2.1.4. Línea de producción</b> .....	11
<b>2.1.5. Producción y Productividad</b> .....	12
<b>2.1.6. Cuello de botella</b> .....	15
<b>2.1.7. Descripción simbología ASME</b> .....	16
<b>2.1.8. El queso</b> .....	18
<b>2.1.9. La distribución en planta</b> .....	21
<b>2.1.10. Métodos de análisis FODA</b> .....	25
<b>2.1.11. Ishikawa</b> .....	27

2.1.12.	DAP (Diagrama de) análisis de procesos.....	28
2.1.13.	Normalización o Normas.....	30
2.1.14.	Capacidad de producción a través del tiempo .....	39
3.	<b>CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>41</b>
3.1.	<b>Localización.....</b>	<b>42</b>
3.2.	<b>Tipo de investigación.....</b>	<b>43</b>
3.2.1.	<b>Descriptiva.....</b>	<b>43</b>
3.2.2.	<b>Bibliográfica o documental.....</b>	<b>43</b>
3.2.3.	<b>Campo.....</b>	<b>43</b>
3.2.4.	<b>Explicativa.....</b>	<b>43</b>
3.3.	<b>Métodos de investigación.....</b>	<b>43</b>
3.3.1.	<b>Analítico.....</b>	<b>43</b>
3.3.2.	<b>Descriptivo.....</b>	<b>43</b>
3.3.3.	<b>Explicativo.....</b>	<b>44</b>
3.4.	<b>Fuentes de recopilación de información.....</b>	<b>44</b>
3.5.	<b>Diseño de la investigación.....</b>	<b>44</b>
3.5.1.	<b>Cuantitativa.....</b>	<b>44</b>
3.5.2.	<b>Instrumentos de investigación.....</b>	<b>44</b>
3.5.3.	<b>Tratamientos de los datos.....</b>	<b>44</b>
3.6.	<b>Materiales.....</b>	<b>45</b>
3.6.1.	<b>Recursos materiales.....</b>	<b>45</b>
3.6.2.	<b>Materiales de oficina.....</b>	<b>45</b>
4.	<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>46</b>
4.1.	<b>Situación actual.....</b>	<b>47</b>

<b>4.1.1. Organigrama</b> .....	47
<b>4.1.2. ANÁLISIS DEL TIPO DE OPERACIÓN</b> .....	48
<b>4.1.3. Método de evaluación para conocer la situación actual</b> .....	49
<b>4.1.4. Comparación de tiempos</b> .....	58
<b>4.1.5. Cálculo de la capacidad de la línea de producción.</b> .....	60
<b>4.2. Diagramas de análisis de procesos</b> .....	61
<b>4.2.1. Diagrama de análisis de procesos (Productos Lácteos 3k)</b> .....	61
<b>4.2.2. Diagrama de análisis de procesos (Quesería Marielita)</b> .....	62
<b>4.2.3. Diagrama de análisis de procesos (Asociación la Josefina)</b> .....	63
<b>4.3. Plan de mejoras</b> .....	64
<b>4.3.1. Diagrama de bloque del proceso</b> .....	64
<b>4.3.2. Propuesta de mejora la línea de producción.</b> .....	65
<b>4.3.3. ANÁLISIS FODA</b> .....	69
<b>4.3.4. Estudio financiero para la implementación de máquinas y equipos.</b> .....	70
<b>4.3.5. Presupuesto de inversión máquinas y equipos</b> .....	70
<b>4.3.6. Evaluación Financiera</b> .....	71
<b>4.3.7. Datos para el caculo del VAN Y TIR.</b> .....	74
<b>4.3.8. Análisis de riesgo de inversión realizado en Risk</b> .....	76
<b>4.3.9. Análisis de Tornado</b> .....	80
<b>4.3.10. Capacidad de la línea de producción.</b> .....	81
<b>4.3.11. Plan de mejora su capacidad en la línea de producción</b> .....	81
<b>4.3.12. DISCUSIÓN</b> .....	86
<b>5. CAPÍTULO V</b> .....	87
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	87

<b>5.1. CONCLUSIONES</b> .....	88
<b>5.2. RECOMENDACIONES</b> .....	89
<b>CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA</b> .....	90
Bibliografía.....	91
<b>CAPÍTULO VII ANEXOS</b> .....	93

## Indices de tablas

<b>Tabla 1</b>	<b>Análisis de operación</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 2</b>	<b>Descripción del producto</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 3</b>	<b>Toma de tiempos por cronómetro</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 4</b>	<b>Datos obtenidos de la capacidad específica microempresa 3K.</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 5</b>	<b>Descripción del producto</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 6</b>	<b>Toma de tiempos por cronómetro</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 7</b>	<b>Datos obtenidos de la capacidad específica microempresa Marielita.</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 8</b>	<b>Descripción del producto</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 9</b>	<b>Toma de tiempos por cronómetro</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 10</b>	<b>Datos obtenidos de la capacidad específica microempresa Asoc. La Josefina.</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 11</b>	<b>Conjunto de operaciones</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 12</b>	<b>Capacidad de la línea de producción</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 13</b>	<b>Diagrama de flujo del proceso (PRODUCTO 3K)</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 14</b>	<b>Diagrama de flujo del proceso (QUESERÍA MARIELA)</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 15</b>	<b>Diagrama de flujo del proceso (ASOC. JOSEFINA)</b>	<b>63</b>
<b>Tabla 16</b>	<b>Análisis de la matriz FODA</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 17</b>	<b>Presupuesto de inversión</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 18</b>	<b>Criterios para la evaluación financiera</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 19</b>	<b>Datos detallados para el cálculo de VAN Y TIR</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 20</b>	<b>Datos detallados para el cálculo de VAN Y TIR</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 21</b>	<b>Resultados Generales</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 22</b>	<b>Resultados del análisis Tornado</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 23</b>	<b>Capacidad de actual de la línea de producción</b>	<b>81</b>

<b>Tabla 24 Mejora de eficiencia.....</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 25 Comparación de capacidad actual con capacidad del plan A .....</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 26 capacidad con 3 trabajadores.....</b>	<b>83</b>
<b>Tabla 27 Comparación de capacidad actual con capacidad del plan B .....</b>	<b>83</b>
<b>Tabla 28 Comparación de ingresos semanales por unidades producidas .....</b>	<b>84</b>

### **Indices de fichas**

<b>Fichas 1 Normas para la elaboración de quesos según Normas INEN.....</b>	<b>34</b>
<b>Fichas 2 Aditivos para la elaboración de quesos. ....</b>	<b>35</b>
<b>Fichas 3 Denominación del queso según sus características de maduración.....</b>	<b>36</b>

### **Indices de Graficos**

<b>Graficas 1 Actividades de la línea productiva 3K .....</b>	<b>50</b>
<b>Graficas 2 Actividades en la línea productiva de la Quesería Marielita. ....</b>	<b>53</b>
<b>Graficas 3 Actividades en la línea productiva la Josefina. ....</b>	<b>56</b>

## Indices de ilustraciones

<b>Ilustración 1 Principales símbolos ASME.....</b>	<b>17</b>
<b>Ilustración 2 Interpretación gráfica de los análisis de procesos.....</b>	<b>29</b>
<b>Ilustración 3 Organigrama Jerárquico .....</b>	<b>47</b>
<b>Ilustración 4 Capacidad de las Operaciones.....</b>	<b>59</b>
<b>Ilustración 5 Tiempo por etapas en la elaboración de queso de las tres microempresas. 60</b>	<b>60</b>
<b>Ilustración 6 Características tina quesera.....</b>	<b>66</b>
<b>Ilustración 7 Prensa para la elaboración de quesos. ....</b>	<b>67</b>
<b>Ilustración 8 Descripción de envasadora al vacío.....</b>	<b>68</b>
<b>Ilustración 9 Distribución Triangular de producción.....</b>	<b>71</b>
<b>Ilustración 10 Distribución Triangular de precio.....</b>	<b>72</b>
<b>Ilustración 11 Distribución triangular de costo.....</b>	<b>72</b>
<b>Ilustración 12 Formato de flujo de caja.....</b>	<b>74</b>
<b>Ilustración 13 Ilustración 14 VAN Evaluado.....</b>	<b>77</b>
<b>Ilustración 14 Datos estadístico.....</b>	<b>77</b>
<b>Ilustración 15 TIR Evaluado.....</b>	<b>78</b>
<b>Ilustración 16 Resultados estadístico de la TIR.....</b>	<b>78</b>
<b>Ilustración 17 B/C Evaluado.....</b>	<b>79</b>
<b>Ilustración 18 Resultados estadístico de la B/C.....</b>	<b>79</b>
<b>Ilustración 19 Tornado.....</b>	<b>80</b>
<b>Ilustración 20 Ingresos semanales.....</b>	<b>84</b>

## Indices Anexos

Anexo 1 Modelo de Entrevista .....	94
Anexo 2 Modelo de Entrevista 2 .....	95
Anexo 3 Asociación la Josefina. ....	96
Anexo 4 Laboratorio asociación la Josefina.....	96
Anexo 5 Diagrama Ishikawa. ....	97
Anexo 6 Kits de análisis. ....	97
Anexo 7 Diagrama de Análisis de Procesos.....	98
Anexo 8 Instalaciones de la quesera Marielita. ....	98
Anexo 9 Cuarto de almacenamiento.....	99
<b>ANEXO 10 Instalaciones de productos lácteos 3k.....</b>	<b>99</b>
Anexo 11 Caldera. ....	100
Anexo 12 Área de recepción y proceso. ....	100
Anexo 13 Sistema de refrigeración. ....	101
Anexo 14 Tanque de refrigeración. ....	101
Anexo 15 Bomba Centrifuga.....	102
Anexo 16 Plan de mejora.....	103
Anexo 17 Plano actual lácteos 3K.....	104
Anexo 18 Plano actual microempresa Marielita.....	105
Anexo 19 plano actual microempresa La Josefina. ....	106
Anexo 20 Reubicación de maquinarias y equipos Lácteos 3K. ....	107
<b>Anexo 21 Plano de reubicación microempresa Marielita .....</b>	<b>108</b>
Anexo 22 Plano de reubicación microempresa La Josefina. ....	109

Código Dublin

Título:		Optimización de las líneas de producción quesera de las microempresas ubicadas en la parroquia Pucayacu del cantón La Maná		
Autor:		Cristhian Geovanny Cuesta Masapanta Brayan Steven Vélez Reyes		
Palabras clave:	Producción	Innovación	Reubicación	Rentabilidad
Fecha de publicación:				
Editorial:		Quevedo: UTEQ, 2020.		
Resumen:		<p>En esta presente investigación da a conocer la “OPTIMIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN QUESERA DE LAS MICROEMPRESAS UBICADAS EN LA PARROQUIA PUCAYACU DEL CANTÓN LA MANÁ” en la Provincia de Cotopaxi. Para esta investigación se ha planteado objetivos que ayuden analizar a cada uno de ellos, con el fin de aprovechar los recursos e innovar este sector ganadero, la entrevista que se realizó a los gerente o propietarios de las 3 microempresas de productos lácteos , se determinó que la elaboración de los productos derivados de la leche favorece a diferentes grupos sociales siendo una forma de ingreso económico para la mayoría de esa localidad, los factores que inciden es la innovación tecnológica en las diferentes áreas de la producción de queso y otros, los sitios a ofrecer serán en los emprendedores a las microempresas dedica a la fabricación de productos lácteos. Los sitios donde se impulsará la renovación o automatización de tecnología son en tres de las microempresas más reconocida del lugar (Productos lácteos 3k, Quesos Marielita y Asociación de productos Lácteos la Josefina) es donde propondrá la innovación de las áreas de producción y la correcta reubicación de las líneas de elaboración</p> <p><b>Abstract. -</b></p>		
Descripción:		dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM		
URI:				

## **1. Introducción**

La optimización en la línea de producción es un énfasis de análisis relacionado con la producción y la calidad del producto a obtener que abarca la exploración de los factores que influyen sobre actividades que las empresas realizan y como intervienen en la producción en el futuro de las mismas.

La realización del proyecto se lleva a cabo en las microempresas de quesos pertenecientes a la localidad rural de Pucayacu, Parroquia del cantón La Maná, ubicada a 35 km del mismo cantón mencionado.

Por lo consiguiente el objetivo del proyecto es optimizar la línea de producción de quesos que influyen en aquellas microempresas mencionadas que integran esta zona a estudiar, mediante la realización de métodos de análisis y de estudio como método FODA, DAP, ISHIKAWA con el fin de proponer mejoras y potencializar la zona de producción de leche y otros productos que genera esta localidad. Las microempresas sujetas al análisis de mejoramientos y de potencialización en sus líneas de producción son: Industria Agroindustrial de productos de lácteos, Procesadora de lácteos 3K, y lácteos Mariela.

La optimización en la línea de producción significa más que una simple evaluación y un análisis físico de los factores externos e internos que forman parte de una instalación que está dentro de una microempresa ya sea de alimentos procesados o de servicios, ésta involucra una situación de bienestar de las diferentes maquinarias y equipos que se encuentran en el área y sobre todo a optimizar dichas producciones. En si se trata de analizar cuáles son sus recursos y capacidades, identificando las fortalezas y limitaciones para afrontar estratégicamente el medio ambiente en que se encuentre cada equipo y por ende la estructura y ubicación situacional en la que se encuentren cada una de las microempresas evaluadas a estudiar.

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. PROBLEMATIZACIÓN**

### **1.1.1. Planteamiento del problema**

Actualmente las microempresas cuentan con una línea de producción de quesos artesanal, la cual posee equipo de trabajo sumamente inexacto. Existen distintos medios para reparto de producto, desde una línea a domicilio mediante, camionetas tipo panel para entrega a supermercados, tiendas y hoteles, hasta camiones pequeños para la distribución de los diferentes sitios de las provincias: Los Ríos y Cotopaxi

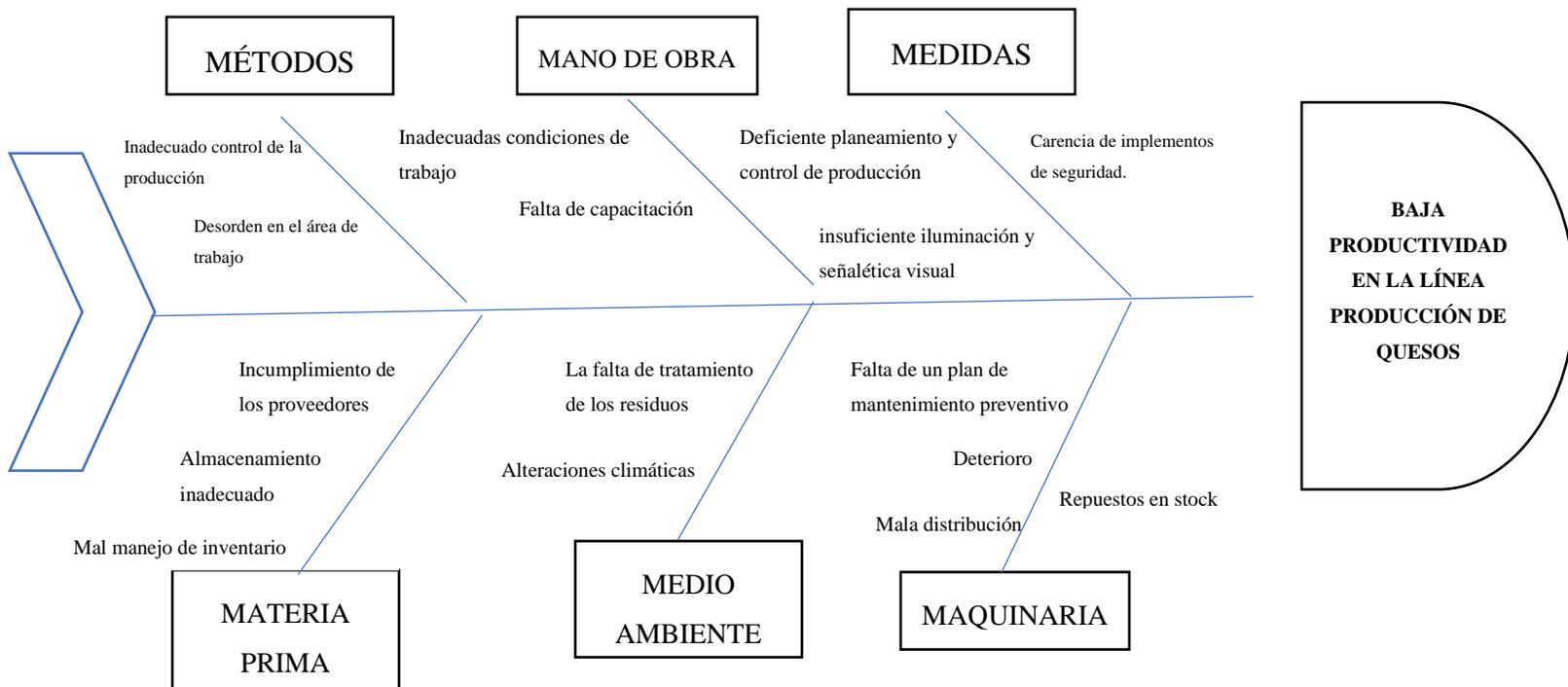
Las diferentes áreas de producción de quesos se encuentran instaladas en casas particulares que están adaptadas a los requerimientos de las microempresas, por lo tanto, el tipo de edificación es adecuado, lo cual posee una estructura principal formada por marcos rígidos de concreto armado, los muros exteriores e interiores son de bloque y cemento.

### **Diagnóstico**

A través del análisis Ishikawa se puede identificar las principales causas en común de las microempresas relacionadas con los siguientes factores infraestructura, mano de obra, maquina, equipos, métodos, medio ambiente, medidas que presenta para la elaboración del producto.

- Inadecuado control de la producción
- Desorden en el área de trabajo
- Inadecuadas condiciones de trabajo
- Falta de capacitación
- Deficiente planeamiento y control de producción
- Insuficiente iluminación y señalética visual
- Carencia de implementos de seguridad.
- Incumplimiento de los proveedores
- Almacenamiento inadecuado
- Mal manejo de inventario
- La falta de tratamiento de los residuos

- Alteraciones climáticas
- Falta de un plan de mantenimiento preventivo
- Deterioro
- Mala distribución
- Repuestos en stock



El impulso al mejoramiento ha provocado reacciones socioeconómicas y mejoras de calidad de vida del sector ya que puede inducir a cambios importantes al profundizar en la automatización de procesos. Debido a que la parroquia de Pucayacu no existe una industria que aproveche al máximo el sector lechero. Por las cuales los habitantes de la zona deciden salir a buscar nuevas oportunidades de trabajo.

## **Pronóstico**

La falta de innovación tecnológica en las microempresas de nuestro país ha sido un fenómeno económico, afectando el crecimiento de industrialización, la forma de hacer negocios de los productos que se elaboran, y la apertura comercial y de servicios de estas mismas. Si se implementa generara rentabilidad beneficiando no tan solo a los dueños, también a los trabajadores que la integran, aportando al desarrollo y crecimiento del sector ganadero con los que se trabajará. Por lo que se pronóstica, que si se mantiene sin realizar ningún cambio van a correr riesgos de perder mercado generando pérdidas económicas.

### **1.1.2. Problema de la investigación**

¿La falta de planificación e innovación de equipos y maquinaria limita al control de procesos de producción, si se aplican un sistema eficiente a la microempresa se consiguiera optimizar los recursos, mantener una mayor productividad con altos índices de mejora continua?

### **1.1.3. Sistematización**

¿De qué manera se conocerá la situación actual de los procesos de producción de queso?

¿De qué manera se puede mejorar los procesos que ayude al acrecentamiento de la productividad?

¿De qué manera se podrá comprobar la factibilidad de la implementación de mejora?

## **1.2. Objetivos.**

### **1.2.1. Objetivo General.**

Mejorar la línea de producción de queso en las microempresas ubicadas en la parroquia de Pucayacu del cantón la Maná mediante un plan de mejoras.

### **1.2.2. Objetivos Específicos.**

- Diagnosticar un estudio de la situación actual de los procesos de producción de queso.
- Proponer un plan de mejoras que contribuya con el incremento de productividad de las microempresas.
- Establecer un estudio económico sobre la implementación de mejoras propuestas.

### **1.3. Justificación**

Desde el punto de vista teórico y técnico de esta investigación, permite realizar un análisis situacional para conocer la importancia de la distribución de las máquinas, equipos y herramientas que se hayan en las microempresas situadas en la parroquia de Pucayacu de manera práctica se puede afirmar que es de vital importancia con el propósito de mejorar y aumentar la productividad en cada una de ellas.

El presente proyecto de investigación es de gran utilidad, se realiza con el fin de analizar los diferentes factores externos e internos que influyen en los procesos de producción de queso. Al tener en cuenta las ventajas y desventajas de la actual distribución de las máquinas, equipos y herramientas, para así dar a conocer los beneficios que más sobresalen al momento de tener una buena distribución en la línea de producción que abarca cada una de las mismas.

Mediante los métodos diagrama de Ishikawa, DAP análisis FODA, el cual permite evaluar el principal problema que tiene en general cada una de las microempresas con el propósito de analizar la causa primordial y conocer la subcausas que llevan al problema principal.

Esta investigación es justificable en gran parte por la necesidad de un estudio detallado de una buena distribución organizacional, esto conllevara a determinar el grado de producción.

Con el presente proyecto se quiere tener cambios esperados como una mejor distribución en la procesadoras y ampliación del espacio entre máquinas para la óptima operación del personal, la utilización de una nueva distribución de equipos y maquinarias permitirá garantizar un mejor funcionamiento dentro de los procesos y un buen rendimiento del operario.

**CAPÍTULO II**

**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA**

**INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco conceptual**

### **2.1.1. Microempresa.**

Es una forma de producción a menor escala y con características personales o familiares en el área de comercio, producción, o servicios que tiene como de 1 a 15 empleados máximo. [1]

Por otro lado, en su funcionamiento existe una persona que controla las actividades más estratégicas de la microempresa. Puede ser el propietario o alguien de su confianza. Suele ser habitual que desarrolle muchas de las labores que, en una empresa de mayor tamaño, serían encomendadas a departamentos diferentes. [1]

### **2.1.2. La Industria Láctea**

Tiene como materia prima la leche procedente de las diferentes razas vacunas, el progreso de esta industria ha mejorado en la actualidad a la alimentación cotidiana, aumentando el número de posibles alimentos disponibles en la dieta diaria de los niños y ancianos, entre los cuales los de mayor consumo son los quesos, yogurt, crema, mantequilla, dulce de leche, postres, entre otros. El aumento de la producción ha ido unido con un esfuerzo progresivo en la vigilancia de la higiene y de las leyes alimentarias de los países intentando regular y unificar los procesos y los productos. [2]

#### **2.1.2.1. Industria Láctea en Ecuador**

El Centro de la Industria Láctea del Ecuador, CIL, permite informar a la opinión pública que:

- La industria láctea representada en el CIL es parte fundamental del desarrollo productivo del sector, y acopia cerca de 820 mil litros diarios de leche generados por productores pequeños y grandes del Ecuador. Esto representa el 31% de la leche que formalmente llega a la industria en Ecuador. [3]

- El CIL y sus industrias asociadas han trabajado en integrar y desarrollar toda la cadena láctea mediante programas de fomento de la actividad ganadera a fin de contribuir a su bienestar, así como asegurar la provisión de alimentos lácteos para nuestros consumidores. [3]
- La Industria Láctea felicita y apoya el trabajo del Consejo Consultivo Público Privado del Sector Lácteo liderado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería como estrategia para consolidar un sector sólido, competitivo y que genere valor para todos los involucrados. [3]

### **2.1.3. La Optimización**

Es la acción de desarrollar una actividad lo más eficientemente posible, es decir, con la menor cantidad de recursos y en el menor tiempo posible, lo que significa realizar una tarea de la mejor manera, pudiéndose aplicar a distintos ámbitos como la administración de empresas, la economía y la informática. [4]

Dentro de empresa, se puede referir a la optimización de procesos al hecho de simplificar ciertos procedimientos para que puedan realizarse de forma más ágil. Por ejemplo, quizás los empleados pierden tiempo de la jornada laboral mientras su jefe reparte las tareas del grupo. Entonces, se puede exigir que la distribución de labores sea definida un día antes. [4]

En la actualidad optimizar los procesos de consiste en automatizar al máximo todos los pasos que conforman el ciclo de producción, distribución, venta, atención al cliente, marketing, publicidad, transporte, etc., de un producto o de un servicio. [4]

Desde este punto de vista, la optimización de procesos de negocio tendría no solo un objetivo, sino varios:

- Hacer frente sin errores técnicos o humanos a los continuos cambios que se producen en el día a día de una compañía (cambios en el mercado, en los gustos, en las tendencias de consumo, en la irrupción de nuevas tecnologías, entre otros aspectos). [5]

- Aumentar la eficacia y la eficiencia de todos y cada uno de los miembros del organigrama empresarial, desde el primero hasta el último. [5]
- Agilizar al máximo los procesos automáticos y repetitivos que se producen en los distintos trabajos y tareas que ejecutan nuestros equipos de trabajo, bien de forma individual, bien de forma colaborativa. [5]

#### **2.1.4. Línea de producción**

Es un grupo de operaciones en secuencia instaladas en una fábrica, donde se ensamblan componentes para hacer un producto terminado, o donde se someten los materiales a un proceso de transformación para fabricar un producto final que sea apropiado para su consumo posterior. [6]

Por lo general, productos agrícolas como alimentos, materias primas como minerales metálicos, o plantas de origen textil como el algodón y el lino, para hacerlos útiles requieren de una secuencia de procesos. [6]

##### **2.1.4.1. Fundamentos**

El principio de una línea de producción es que a cada trabajador se le asigna una tarea muy específica, que simplemente repite, y luego el proceso pasa al siguiente trabajador que realiza su tarea, hasta que se completan las tareas y se realiza el producto. [6]

Es una forma de producir productos en masa de forma rápida y eficiente. No todos los trabajadores tienen que ser humanos. Los trabajadores robóticos también pueden formar una línea de producción. [6]

Esto implica la organización del proceso en fases y operaciones que se asignan individualmente o por grupos de trabajo. La asignación se hace a trabajadores y/o a maquinaria y/o herramientas en cada fase u operación. Por lo que la producción en línea también requiere de operarios especializados en las diferentes fases u operaciones. Otra

característica de la producción en línea es que las operaciones se hacen por separado hasta llegar al montaje final de todas ellas para terminar la fabricación del producto. [6]

### **Características**

- Las máquinas están posicionadas espacialmente para formar líneas. [6]
- La producción está parcial o totalmente automatizada. [6]
- Un sistema de control primario integra y combina el trabajo en línea. [6]
- Integración de máquinas autónomas para el manejo y transporte en distancias cortas. [6]
- Uso de componentes de protección de seguridad en toda la línea. [6]
- Uso de estaciones de trabajo para medición y control, que verifica los materiales, los productos semiterminados y los productos terminados. [6]
- Los esfuerzos de todos están alineados con las competencias operativas básicas de la línea de producción en apoyo de la estrategia empresarial. [6]
- La organización depende de la línea de producción, no solo de las personas, y tiene un conjunto de prácticas y procesos bien definidos y documentados para ser ejecutados. [6]

## **2.1.5. Producción y Productividad.**

### **2.1.5.1. Producción.**

Es el proceso de consumo de la fuerza de trabajo y creación de medios de producción y objetos de uso personal necesarios para la existencia y desarrollo de la sociedad humana. El proceso de producción como actividad humana dirigida a un fin por medio del cual los hombres actúan sobre la naturaleza exterior y la modifican con el fin de adaptarla a sus necesidades, a la vez que modifican su propia naturaleza, constituye una condición natural y eterna de la vida humana. [7]

### **2.1.5.2. Productividad:**

Es la relación entre lo obtenido tras un proceso productivo y los factores de producción utilizados. También se puede medir en unidades físicas o en términos de valor. Para medir la productividad del factor total, es decir, la suma de la productividad del conjunto de todos los factores. [8]

La productividad de los factores de producción depende de una multitud de elementos. Hay tierras más fértiles que otras y obreros más fuertes o más hábiles que otros. La productividad del capital depende en parte de la tecnología que incorpora: un tractor que rinda adecuadamente es más productivo que su equivalente en arados tirados por bueyes. Además, ciertas combinaciones de los factores de producción sirven para incrementar la productividad, por ejemplo, la fertilidad del suelo puede aumentar añadiendo abonos (es decir, capital); los trabajadores que disponen de maquinaria apropiada son más productivos que los que trabajan sólo con las manos o con herramientas sencillas. [8]

Esta reflexión nos conduce a una combinación determinada de los factores de producción, al capital humano. El capital humano es el resultado de la inversión en conocimientos, habilidad o capacitación. [8]

En las últimas décadas lo que ha aumentado es la productividad del conjunto de los factores de producción. Como principales factores determinantes se debe a los avances tecnológicos, las mejoras en la organización, tanto a nivel macro como microeconómico, y, sobre todo, la mayor inversión en capital humano. [8]

### **2.1.5.3. Diferencias entre Producción y Productividad Medida**

La producción mide aquello que una empresa ha producido, ya sea en forma de bienes o de servicios. En cambio, la productividad mide la eficiencia, en la cual se puede incluir la propia producción total de la empresa. [9]

**1. Expresión:** La producción se mide y expresa en términos absolutos, dado que se centra en lo producido. Por ejemplo, si una empresa produce 100 jabones cada día diremos que tiene una producción de exactamente 100 jabones diarios. Como puede verse, se trata de

una medida bastante simple y fácil de comprender. [9]

En cambio, la productividad se mide en términos relativos, dado que al englobar muchas más variables que la producción y, algunas de ellas, ser difícilmente mensurables, no es posible calcularla con exactitud ni de forma concreta. [9]

Volviendo al ejemplo de la empresa de jabones, para calcular su productividad no nos basta con saber que fabrican cada día 100 jabones. Es un dato útil, pero es necesario saber muchos más, como los materiales invertidos, su coste, el tiempo dedicado, la producción individual de cada empleado, la maquinaria usada y su mantenimiento. [9]

**2. Producto y aprovechamiento:** La producción es una medida de la cantidad total de productos y servicios ofrecidos al final del proceso. Por sí sola, no indica lo bien que se han utilizado las materias primas. [9]

Así pues, la medida producción simplemente nos permite saber en qué grado lo producido por una empresa le genera ganancias o, por el contrario, le supone pérdidas. [9]

En cambio, la productividad es una medida que permite saber en qué grado los recursos han sido aprovechados. [9]

Una organización es productiva si ha hecho un uso inteligente de los recursos, no ha malgastado los materiales ni se han producido desperdicios durante el proceso. [9]

**3. Valor añadido:** Al producirse un determinado producto u ofrecerse un servicio, la propia empresa le otorga un valor, teniendo en cuenta lo que se ha invertido en un principio y qué porcentaje de ingresos se desea obtener. [9]

A la productividad, en cambio, pese a que es una medida de difícil cálculo, no es posible otorgarle un valor arbitrario. Es la eficiencia total de la empresa en la producción de un producto o servicio, con lo cual, se deben tener en cuenta los gastos y beneficios obtenidos de forma lo más objetiva posible, sin posibilidad de darle un valor añadido. [9]

#### **2.1.5.4. Relación productividad-producción**

Como ya se ha podido ver, la diferencia básica entre ambos conceptos es que la producción se refiere a la cantidad de bienes y servicios ofrecidos en un determinado período de tiempo,

mientras que productividad hace referencia al nivel de aprovechamiento de los recursos, ya sean materiales, humanos o energéticos. Entendida esta diferencia fundamental, toca ver la estrecha relación que tienen estos dos términos. [9]

No es posible calcular la productividad sin tener en cuenta cual es la producción en la organización. Para saber cuán eficiente es una empresa es necesario conocer cuántos productos/servicios se ofrecen. De esta forma es posible saber en qué medida pueden estar dándose pérdidas o ganancias, y de qué forma se está haciendo un uso apropiado de los recursos dentro de la organización. [9]

#### **2.1.6. Cuello de botella.**

Cuello de Botella” de un proceso productivo se refiere a una actividad (o conjunto de actividades) que limita la capacidad de producción y en consecuencia el tiempo de ciclo del proceso. Es importante recordar que no necesariamente la actividad que requiere mayor tiempo para ser ejecutada en un proceso será el cuello de botella del mismo, tal cual fue analizado en el artículo Preguntas Frecuentes sobre Procesos: Capacidad, Tiempo de Flujo y Tiempo de Ciclo. [10]

Al respecto, Heizer y Render indican que, en un proceso, la expresión cuello de botella se refiere a la actividad que tiene la capacidad efectiva de operación más baja de todo el sistema y por lo tanto limita la producción. [10]

La capacidad efectiva del cuello de botella representa la capacidad efectiva de todo el proceso. [10]

Para entender la expresión de Heizer y Render vamos a explicar dos conceptos sobre capacidad: [10]

##### ➤ **Capacidad de Diseño:**

Es la máxima producción que puede tener, en teoría, una empresa funcionando en condiciones ideales. [10]

##### ➤ **Capacidad Efectiva:**

La capacidad efectiva hace referencia al nivel máximo de producción que espera alcanzar una empresa dadas las restricciones operativas que tiene. [10]

**Los pasos para identificar los cuellos de botella en los procesos de una empresa son:**

1. Determinar cada una de las etapas/actividades del proceso. [10]
2. Establecer el tiempo estándar de cada actividad. [10]
3. Determinar la capacidad efectiva de cada actividad (dependerá de cómo se desarrollan los procesos). [10]
4. La actividad con menor capacidad efectiva será el cuello de botella. [10]

Fórmula:

$$CP = \frac{1}{TE} * \frac{60min}{Hora} \quad CO = \frac{TDO}{TE}$$

**Dónde:**

CP = Capacidad de Producción TE = Tiempo Estándar

TDO = Tiempo Disponible de Operación

## **2.1.7. Descripción simbología ASME.**

### **2.1.7.1.¿Qué es un proceso?**

Un proceso es un conjunto de actividades, acciones u operaciones que producen, a través de la transformación de un recurso input, una cantidad producción de productos, bienes o servicios (output). [11]

### 2.1.7.2. Componentes de los procesos

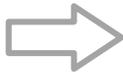
- **El input** del sistema incluye el trabajo, los materiales, la energía y el capital, pero en cualquier proceso el tiempo es un elemento crítico. **El output** de un proceso puede ser tanto un bien como un servicio. [11]
- **Las tareas** son aquellas operaciones o actividades que describimos en la definición de proceso, que agregan valor al producto acercándolo al producto terminado. [11]

### 2.1.7.3. Símbolos de los gráficos del proceso

- Hay muchas formas de descomponer un proceso al mismo tiempo que se representa gráficamente. La principal ventaja es su simplicidad, que permite que cualquiera pueda aplicarla con éxito. [11]
- Se trata de una representación visual condensada de las etapas de un proceso. [11]
- La técnica de descomposición y diagramado consiste en identificar, actividad por actividad, las diferentes operaciones del proceso, listarlas en un formulario y anotar para cada una de ellas el tipo de actividad de que se trata. El resultado es una lista completa de actividades, secuencialmente en orden de ejecución en el tiempo, junto con su tipo, lo que proporciona una base inicial para la crítica posterior. [11]

### Ilustración 1 Principales símbolos ASME.

Simbología	Nombre	Descripción
	Almacenamiento	Indica el depósito de un objeto bajo vigilancia.
	Operación	Indica las fases del proceso
	Demora	Indica demora en el desarrollo.

	Transporte	Indica los movimientos de los materiales.
	Inspección	Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.

**Fuente:** Unam.mx

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

**Operación.** - Ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo o se está preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. [11]

**Inspección.** - Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualesquiera de sus características. [11]

**Demora.** -Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con esto se retarda el siguiente paso planeado. [11]

**Transporte.** -Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección. [11]

**Almacenaje.** – Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados. [11]

### 2.1.8. El queso

Es un alimento elaborado a partir de la leche cuajada de vaca, cabra, oveja u otros mamíferos. Sus diferentes estilos y sabores son el resultado del uso de distintas especies de bacterias y mohos, niveles de nata en la leche, curación, tratamientos en su proceso, etc. [12]

### **2.1.8.1. Propiedades y beneficios:**

#### **Fuente de calcio**

El queso es una de las principales fuentes de calcio, un mineral fundamental para la salud de los huesos y de los dientes. Además, la absorción del calcio se ve favorecida por la proteína que contiene el queso. [13]

#### **Rico en aminoácidos**

El queso contiene todos los aminoácidos necesarios para que nuestro organismo funcione correctamente. [13]

#### **Contiene ácido fólico**

El queso contiene una gran cantidad de ácido fólico, por lo que es un alimento a tener en cuenta durante el embarazo. [13]

#### **Rico en proteínas**

El queso es muy rico en proteínas, ayuda a formar y recuperar la masa corporal. [13]

### **2.1.8.2. Tipos de quesos.**

#### **Quesos frescos o criollos:**

Son aquellos en los que la elaboración consiste únicamente en cuajar y deshidratar la leche. Esto hace que tengan sabores suaves y texturas poco consistentes. A estos quesos no se les aplican técnicas de conservación adicionales. [14]

#### **Quesos curados:**

El curado de los quesos consiste en el añejamiento de los mismos, en un proceso en el que se secan y adicionalmente se aplican técnicas de conservación, como el salado o el ahumado. El tiempo necesario que se requiere es mínimo de un año y medio o dos años. [14]

El proceso de curado hace que obtenga una textura bastante más dura y seca, así como que

se incremente la intensidad de su sabor, propiedad muy deseada entre los amantes del queso. Existen distintas variantes de curado para un mismo queso, catalogándolos normalmente como tiernos, semicurados y curados. [14]

### **Quesos cremosos:**

El queso tiene un estado natural sólido, sin embargo, es posible obtener una textura más cremosa aumentando significativamente la cantidad de nata, y por lo tanto de grasa. Estos tipos de queso se consumen normalmente acompañados de pan. [14]

Ciertos quesos franceses tienen una gran tradición por su textura cremosa; el queso camembert, brie o el queso crema, comúnmente llamada philadelphia. [14]

### **Quesos verdes o azules:**

Estos quesos se distinguen por la presencia de mohos, los cuales les dan sus colores verdes o azulados. Posiblemente sea la variedad que más rechazo pueda causar a simple vista, debido al color y al fuerte olor, que puede recordar al de la descomposición. Sin embargo, su intenso sabor es uno de los más apreciados por los «gourmets» del queso. [14]

### **Quesos mozzarellas:**

Es un queso blanco amarillento que ofrece poco sabor en comparación a los quesos que nosotros estamos acostumbrados, pero tiene una textura suave y agradable. Sus características hacen de la mozzarella un ingrediente ideal para combinar en muchas elaboraciones culinarias. [14]

Considerando los valores nutricionales de la mozzarella, lo que nos llamó la atención al principio de la lectura, parece que por un lado es más saludable la elaborada con leche de vaca por aportar más proteínas, un 18% frente al 15% de la mozzarella de búfala. También hay que tener en cuenta que la leche de vaca tiene la mitad de grasa que la leche de búfala, pero quizá es necesario remarcar que la leche de búfala ofrece una menor concentración de colesterol, además aporta más calcio y magnesio. [14]

## **2.1.9. La distribución en planta**

Se define como la ordenación física de los elementos que constituyen una instalación sea industrial o de servicios. Esta ordenación comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación. Una distribución en planta puede aplicarse en una instalación ya existente o en una en proyección. [15]

### **2.1.9.1. Objetivo de la distribución en planta.**

La misión del diseñador es encontrar la mejor ordenación de las áreas de trabajo y del equipo en aras a conseguir la máxima economía en el trabajo al mismo tiempo que la mayor seguridad y satisfacción de los trabajadores. [15]

La distribución en planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, etc. [15]

#### **Los objetivos de la distribución en planta son:**

- Integración de todos los factores que afecten la distribución. [16]
- Movimiento de material según distancias mínimas. [16]
- Circulación del trabajo a través de la planta. [16]
- Utilización “efectiva” de todo el espacio. [16]
- Mínimo esfuerzo y seguridad en los trabajadores. [16]
- Flexibilidad en la ordenación para facilitar reajustes o ampliaciones. [16]

### **2.1.9.2. Principios básicos de la distribución en planta.**

**Principio de la satisfacción y de la seguridad.** A igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los trabajadores. [16]

**Principio de la integración de conjunto.** La mejor distribución es la que integra a los hombres, materiales, maquinaria, actividades auxiliares y cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas estas partes. [16]

**Principio de la mínima distancia recorrida.** A igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material sea la menor posible. [16]

**Principio de la circulación o flujo de materiales.** En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se transformen, tratan o montan los materiales. [16]

**Principio del espacio cúbico.** La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en horizontal como en vertical. [16]

**Principio de la flexibilidad.** A igualdad de condiciones será siempre más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes. [16]

### **2.1.9.3. Tipos de distribución en planta**

#### **2.1.9.3.1. Distribución por posición fija.**

El material permanece en situación fija y son los hombres y la maquinaria los que confluyen hacia él. [16]

**A.- Proceso de trabajo:** Todos los puestos de trabajo se instalan con carácter provisional y junto al elemento principal o conjunto que se fabrica o monta. [16]

**B.- Material en curso de fabricación:** El material se lleva al lugar de montaje o fabricación. [16]

**C.- Versatilidad: Tienen amplia versatilidad,** se adaptan con facilidad a cualquier variación. [16]

**D.- Continuidad de funcionamiento:** No son estables ni los tiempos concedidos ni las cargas de trabajo. Pueden influir incluso las condiciones climatológicas. [16]

**E.- Incentivo:** Depende del trabajo individual del trabajador. [16]

**F.- Cualificación de la mano de obra:** Los equipos suelen ser muy convencionales, incluso

aunque se emplee una máquina en concreto no suele ser muy especializada, por lo que no ha de ser muy cualificada. [16]

Ejemplo: Montajes de calderas, en edificios, barcos. torres de tendido eléctrico y. en general, montajes a pie de obra. [16]

#### **2.1.9.3.2. Distribución por proceso.**

Las operaciones del mismo tipo se realizan dentro del mismo sector.

**A.- Proceso de trabajo:** Los puestos de trabajo se sitúan por funciones homónimas. En algunas secciones los puestos de trabajo son iguales. y en otras, tienen alguna característica diferenciadora, cómo potencia, r.p.m. [16]

**B.- Material en curso de fabricación:** El material se desplaza entre puestos diferentes dentro de una misma sección. o desde una sección a la siguiente que le corresponda. Pero el itinerario nunca es fijo. [16]

**C. Versatilidad:** Es muy versátil. siendo posible fabricar en ella cualquier elemento con las limitaciones inherentes a la propia instalación. Es la distribución más adecuada para la fabricación intermitente o bajo pedido, facilitándose la programación de los puestos de trabajo al máximo de carga posible. [16]

**D.- Continuidad de funcionamiento:** Cada fase de trabajo se programa para el puesto más adecuado. Una avería producida en un puesto no incide en el funcionamiento de los restantes, por lo que no se causan retrasos acusados en la fabricación. [16]

**E.- Incentivo:** El incentivo logrado por cada operario es únicamente función de su rendimiento personal. [16]

**F.- Cualificación de la mano de obra:** Al ser nulos, o casi nulos, el automatismo y la repetición de actividades. Se requiere mano de obra muy cualificada. [16]

Ejemplo: Taller de fabricación mecánica, en el que se agrupan por secciones: tornos, mandrinadoras, fresadoras, taladradoras. [16]

#### **2.1.9.3.3. Distribución por producto.**

El material se desplaza de una operación a la siguiente sin solución de continuidad. (Líneas de producción, producción en cadena). [17]

**A.-Proceso de trabajo:** Los puestos de trabajo se ubican según el orden implícitamente establecido en el diagrama analítico de proceso. Con esta distribución se consigue mejorar el aprovechamiento de la superficie requerida para la instalación. [17]

**B.-Material en curso de fabricación:** EL material en curso de fabricación se desplaza de un puesto a otro, lo que conlleva la mínima cantidad del mismo (no necesidad de componentes en stock) menor manipulación y recorrido en transportes, a la vez que admite un mayor grado de automatización en la maquinaria. [17]

**C.-Versatilidad:** No permite la adaptación inmediata a otra fabricación distinta para la que fue proyectada. [17]

**D.-Continuidad de funcionamiento:** El principal problema puede que sea lograr un equilibrio ó continuidad de funcionamiento. Para ello se requiere que sea igual el tiempo de la actividad de cada puesto, de no ser así, deberá disponerse para las actividades que lo requieran de varios puestos de trabajo iguales. Cualquier avería producida en la instalación ocasiona la parada total de la misma, a menos que se duplique la maquinaria. Cuando se fabrican elementos aislados sin automatización la anomalía solamente repercute en los puestos siguientes del proceso. [17]

**E.-Incentivo:** El incentivo obtenido por cada uno de los operarios es función del logrado por el conjunto, ya que el trabajo está relacionado o íntimamente ligado. [17]

**F.-Cualificación de mano de obra:** La distribución en línea requiere maquinaria de elevado costo por tenderse hacia la automatización. por esto, la mano de obra. no requiere una cualificación profesional alta. [17]

**G.-Tiempo unitario:** Se obtienen menores tiempos unitarios de fabricación que en las restantes distribuciones. [17]

Ejemplo: instalación para decapar chapa de acero. [17]

#### **2.1.9.4. Factores que afectan a la distribución en planta.**

- Materiales (materias primas, productos en curso, productos terminados).  
Incluyendo variedad, cantidad, operaciones necesarias, secuencias, etc.
- Maquinaria.
- Trabajadores.
- Movimientos (de personas y materiales).
- Espera (almacenes temporales, permanentes, salas de espera).
- Servicios (mantenimiento, inspección, control, programación, etc)
- Edificio (elementos y particularidades interiores y exteriores del mismo, instalaciones existentes, etc).
- Versatilidad, flexibilidad, expansión. [17]

#### **2.1.10. Métodos de análisis FODA**

El análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica, diseñada para realizar análisis internos: Fortalezas y Debilidades y externos: Oportunidades y Amenazas en la empresa. Desde este punto de vista la palabra FODA es una sigla creada a partir de cada letra inicial de los términos mencionados anteriormente. [18]

##### **2.1.10.1. Función:**

Se recurre a ella para desarrollar una estrategia de negocio que sea solida a futuro, además, el análisis FODA es una herramienta útil que todo gerente de empresa o industria debe ejecutar y tomarla en consideración. [18]

Cabe señalar que, si existiera una situación compleja el análisis FODA puede hacer frente a ella de forma sencilla y eficaz. Enfocándose así a los factores que tienen mayor impacto en la organización o en nuestra vida cotidiana si es el caso, a partir de allí se tomaran eficientes decisiones y las acciones pertinentes. [18]

### **2.1.10.2. Objetivo de la matriz FODA.**

**Fortalezas:** los atributos o destrezas que una industria o empresa contiene para alcanzar los objetivos. [18]

**Debilidades:** lo que es perjudicial o factores desfavorables para la ejecución del objetivo. [18]

**Oportunidades:** las condiciones externas, lo que está a la vista por todos o la popularidad y competitividad que tenga la industria u organización útiles para alcanzar el objetivo. [18]

**Amenazas:** lo perjudicial, lo que amenaza la supervivencia de la industria o empresa que se encuentran externamente, las cuales, pudieran convertirse en oportunidades, para alcanzar el objetivo. [18]

### **2.1.10.3. Procedimiento para desarrollar el análisis FODA.**

#### **Definir el objetivo.**

Tener una perspectiva de cómo pudiera ser el nuevo proyecto en el mercado desde el principio hasta el final, ya identificado claramente el objetivo. El análisis FODA comienza a desarrollar su papel ayudando a la búsqueda del mismo en el modelo de la planeación estratégica. [18]

#### **Desarrollo del FODA.**

A: Información de las fortalezas y las debilidades

- Crear una lista de las fortalezas actuales. [18]
- Una lista de las debilidades actuales. B: información de las oportunidades y amenazas. [18]
- Crear listas actuales de las oportunidades a futuro. [18]
- Crear listas actuales de las amenazas reales en el futuro. [18]

Las listas deben contener información real, y actual con los puntos bien especificados y explicados sencillamente. Luego, los 4 elementos deben ser evaluados por el equipo.

Para:

- Evaluar las estrategias o procedimientos a seguir
- Elaborar el plan de trabajo

### **Ejecutarlo.**

Al identificar y evaluar los resultados FODA, se comenzará a desarrollar las estrategias necesarias sea en corto o largo plazo. Para elaborar una matriz FODA, se debe poseer un estudio interno y externo de la organización; de esta manera se podrá seguir en el mercado sin contratiempos y responder al entorno tan cambiante de manera eficaz y proactiva. [18]

Asimismo, con un buen estudio y análisis FODA, la empresa podrá cumplir con las metas que se haya trazado, ubicará sus puntos débiles y podrá transformarlos de manera rápida y eficaz, en oportunidades. [18]

#### **2.1.11. Ishikawa.**

Consiste en una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican un determinado problema, lo cual la convierte en una herramienta de la Gestión de la Calidad ampliamente utilizada dado que orienta la toma de decisiones al abordar las bases que determinan un desempeño deficiente. [19]

La estructura del Diagrama de Ishikawa es intuitiva: identifica un problema o efecto y luego enumera un conjunto de causas que potencialmente explican dicho comportamiento. Adicionalmente cada causa se puede desagregar con grado mayor de detalle en subcausas. Esto último resulta útil al momento de tomar acciones correctivas dado que se deberá actuar con precisión sobre el fenómeno que explica el comportamiento no deseado. [19]

En este contexto, una representación del Diagrama de Causa Efecto o Diagrama de Espina de pescado tiene la siguiente forma: [19]

#### **Pasos para su elaboración son los siguientes:**

1. Constituir un equipo de personas multidisciplinar. [19]
2. Partir de un diagrama en blanco. Lógicamente para ir rellenándolo desde cero. [19]

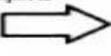
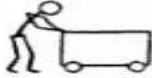
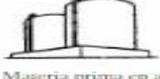
3. Escribir de forma concisa y clara el problema o efecto que se está produciendo.  
[19]
4. Identificar las categorías dentro de las cuales se pueden clasificar las causas del problema. Generalmente estarán englobadas dentro de las 4M (máquina, mano de obra, método y materiales). [19]
5. Identificar las causas. Mediante una lluvia de ideas y teniendo en cuenta las categorías encontradas, el equipo debe ir identificando las diferentes causas para el problema. Por lo general estas causas serán aspectos específicos, propios de cada categoría, y que al estar presentes de una u otra forma están generando el problema. Las causas que se identifiquen se deberán ubicar en las espinas que confluyen hacia las espinas principales del pescado. [19]
6. Preguntarse el porqué de cada causa (pero no más de 2 o 3 veces). En este punto el equipo debe utilizar la técnica de los 5 porqués. El objeto es averiguar el porqué de cada una de las causas anteriores. [19]

Como resultado se obtendrán una serie de subcausas que constituirán las llamadas espinas menores.

### **2.1.12. DAP (Diagrama de) análisis de procesos.**

El DAP, es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspecciones, demoras y los almacenamientos que ocurren durante un proceso o procedimiento. Comprende toda la información que se considera deseable para el análisis tal como tiempo necesario y distancia recorrida. [20]

## Ilustración 2 Interpretación gráfica de los análisis de procesos.

<b>Operación</b>  Un círculo grande indica una operación, como	 Clavar	 Mezclar	 Taladrar orificio
<b>Transporte</b>  Una flecha indica transporte, como	 Mover material mediante un carro	 Mover material mediante una banda transportadora	 Mover material transportándolo (mediante un mensajero)
<b>Almacenamiento</b>  Un triángulo representa almacenamiento, como	 Materia prima en algún almacenamiento masivo	 Producto terminado apilado sobre tarimas	 Archiveros para proteger documentación
<b>Retrasos</b>  Una letra D mayúscula indica un retraso, como	 Esperar un elevador	 Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado	 Documentos en espera a ser archivados
<b>Inspección</b>  Un cuadrado indica inspección, como	 Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad	 Leer el medidor de vapor en el quemador	 Analizar las formas impresas para obtener información

**Fuente:** Plandemejoras.com

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

El diagrama de flujo del proceso, de la misma forma que el diagrama de procesos operativos, no es el final en sí mismo; es sólo un medio para llegar al final. Esta herramienta facilita la eliminación o reducción de los costos ocultos de un componente. Puesto que el diagrama de flujo muestra clara-mente todos los transportes, retrasos y almacenamientos, la información que ofrece puede dar como consecuencia una reducción en la cantidad y la duración de estos elementos. Asimismo, puesto que las distancias se encuentran registradas en el diagrama de flujo del proceso, este diagrama es excepcionalmente valioso para mostrar cómo puede mejorarse la distribución de una planta. [20]

### 2.1.12.1. Objetivos de DAP.

- Formarse una imagen de la secuencia total de acontecimientos que ocurren durante el proceso. [20]
- Estudiar los acontecimientos en forma sistemática. [20]
- Mejorar la disposición de los locales. [20]
- Mejorar el manejo o manipulación de materiales. [20]
- Reducir o anular las demoras. [20]
- Estudiar las operaciones y demás acontecimientos en relación unos con otros. [20]

- Comparar 2 métodos. [20]
- Escoger operaciones para un estudio más detallado. [20]
- Simplificar y combinar operaciones. [20]

#### **2.1.12.2. Tipos de DAP.**

**Diagrama de material del proceso:** se registra todo lo que acontece al material, debe ir acompañado de un diagrama de recorrido de los materiales. [20]

**Diagrama de operario en el proceso:** se registra lo que hace el operario, debe ir acompañado de un diagrama de recorrido del operario o de un diagrama de hilos. [20]

**Diagrama del equipo en el proceso:** registra la forma en que se utiliza el equipo. [20]

#### **2.1.13. Normalización o Normas**

##### **2.1.13.1. Normalización**

La normalización, según la definición de ISO, es la “actividad de establecer, frente a problemas reales o potenciales, disposiciones para uso común y repetido, encaminadas a la obtención del grado óptimo de orden en un contexto dado. [21]

Esta definición implica el mejoramiento de la utilidad de los productos, procesos o servicios; involucra a cualquier actividad en diferentes campos como la ingeniería, transporte, agricultura, así como cantidades y unidades, por ejemplo. Su alcance se extiende a niveles geográficos, políticos y económicos, a través de la normalización internacional, regional, subregional, nacional y de asociación. [21]

Es así que la actividad de la normalización comprende los procesos de formulación, expedición y aplicación de normas con carácter voluntario, según el Art. 49 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad (Ley 2007-79), que, una vez superadas las observaciones técnicamente sostenidas, son aprobadas por un acuerdo general, es decir el consenso. [21]

Todos estos procesos se someten a un análisis sobre el estado del desarrollo de la capacidad técnica en un periodo de tiempo determinado que se basan en descubrimientos científicos en diferentes campos, así como de la experimentación, lo que se conoce como el estado de la técnica. [21]

En este sentido, la participación de expertos que comparten su saber para crear un documento normativo hace que su contenido sea un aporte en temas de calidad, intercambiabilidad, seguridad, inocuidad, protección del ambiente, como, por ejemplo, ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015. [21]

Esta participación debe involucrar a todas las partes interesadas, entendidas como “grupos o individuos que tienen interés en cualquier decisión o actividad de normalización” (INEN, 2014, pág. 4), es de vital importancia ya que requiere de la presencia de la academia, industria, gobierno, cámaras y consumidores. [21]

Es por esto que los beneficios de la actividad de la normalización, de manera general, contemplan. [21]

- Optimizar las operaciones, disminuir costos, incrementar la satisfacción de los clientes y mejorar en general la productividad y la competitividad. [21]
- Asegurar la competencia leal y brindan estímulos para mejorar la calidad. [21]
- Alinearse con estándares de calidad internacionales. [21]
- Reducir los impactos ambientales y en consecuencia beneficiar al medioambiente. [21]
- Evitar obstáculos técnicos al comercio y facilitan el acceso a los mercados mundiales. [21]

#### **2.1.13.2. Normas INEN.**

Forma parte del sistema Ecuatoriano de la Calidad y cumple un rol importante en materia de reglamentación, normalización y metrología. También participa en los procesos administrativos por infracciones que lleva adelante la Subsecretaría de Calidad. [22]

Al INEN le corresponde la realización de inspecciones para verificar el cumplimiento de

normas técnicas, antes y durante un proceso administrativo. La primera inspección, que puede ser de oficio o por denuncia, tiene por objeto determinar la conformidad o no de un producto con las normas técnicas correspondientes. Si el resultado es “no conforme”, la Subsecretaría de Calidad iniciará un proceso administrativo sancionatorio. [22]

### **2.1.13.3. Normas INEM para la elaboración de quesos.**

La presente norma técnica ecuatoriana NTE INEN2829:2013 norma general para el queso. [23]

Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

Se entiende por queso el producto blando, semiduro, duro y extra duro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche, obtenido mediante: [23]

- a) coagulación total o parcial de la proteína de la leche, leche desnatada/descremada, leche parcialmente desnatada/descremada, nata (crema), nata (crema) de suero o leche de mantequilla/manteca, o de cualquier combinación de estos materiales, por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos, y por escurrimiento parcial del suero que se desprende como consecuencia de dicha coagulación, respetando el principio de que la elaboración del queso resulta en una concentración de proteína láctea (especialmente la porción de caseína) y que por consiguiente, el contenido de proteína del queso deberá ser evidentemente más alto que el de la mezcla de los materiales lácteos ya mencionados en base a la cual se elaboró el queso; y/o [23]
- b) técnicas de elaboración que comportan la coagulación de la proteína de la leche y/o de productos obtenidos de la leche que dan un producto final que posee las mismas características físicas, químicas y organolépticas que el producto definido en el apartado (a). [23]
- Se entiende por queso sometido a maduración el queso que no está listo para el consumo poco después de la fabricación, sino que debe mantenerse durante cierto tiempo a una temperatura y en unas condiciones tales que se produzcan los cambios bioquímicos y físicos necesarios y característicos del queso en cuestión. [23]

- Se entiende por queso madurado por mohos un queso curado en el que la maduración se ha producido principalmente como consecuencia del desarrollo característico de mohos por todo el interior y/o sobre la superficie del queso. [23]
- Se entiende por queso sin madurar el queso que está listo para el consumo poco después de su fabricación. [23]

#### 2.1.13.4. Composición esencial y factores de calidad

##### Materias primas

Leche y/o productos obtenidos de la leche. [23]

No de SIN	Nombre del aditivo	Nivel máximo
<b>Colorantes</b>		
100	Curcuminas (para la corteza de queso comestible)	Limitada por las BPF
101	Riboflavinas	Limitada por las BPF
120	Carmines (para quesos de color rojo jaspeado solamente)	Limitada por las BPF
140	Clorofila (para quesos de color verde jaspeado solamente)	Limitada por las BPF
141	Clorofilas, complejos cuprococ	15 mg/kg
160a(i)	Carotenos, beta-, sintéticos	25 mg/kg
160a(ii)	Carotenos, beta-, vegetales	600 mg/kg
160b(ii)	Extractos de annato – base de norbixina	50 mg/kg
160c	Oleoresinas de pimentón	Limitada por las BPF
160e	Carotenal, beta-apo-8'-	35 mg/kg
160f	Éster etílico del ácido beta-apo-8'-carotenoico	35 mg/kg
162	Rojo de remolacha	Limitée par les BPF
171	Dióxido de titanio	Limitée par les BPF
<b>Reguladores de la acidez</b>		
170	Carbonatos de calcio	Limitada por las BPF
504	Carbonatos de magnesio	
575	Glucono delta-lactona	
<b>Conservantes</b>		
200	Ácido sórbico	3 000 mg/kg calculados como ácido sórbico
201	Sorbato de sodio	
202	Sorbato de potasio	
203	Sorbato de calcio	
234	Nisina	12,5 mg/kg
239	Hexametilentetramina (solamente para el queso Provolone)	25 mg/kg, expresados como formaldehído

251	Nitrato de sodio	50 mg/kg, expresados como NaNO <sub>3</sub>
252	Nitrato de potasio	
280	Ácido propiónico	3 000 mg/kg, calculados como ácido propiónico
281	Propionato de sodio	
282	Propionato de calcio	
1105	Lisozima	Limitada por las BPF

### **Fichas 1 Normas para la elaboración de quesos según Normas INEN**

**Fuente:** INEN2829:2013

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

#### **Ingredientes autorizados**

Cultivos de fermentos de bacterias inocuas productoras de ácido láctico y/o modificadores del sabor y aroma, y cultivos de otros microorganismos inocuos. [23]

Enzimas inocuas e idóneas. [23]

Cloruro de sodio. [23]

Agua potable. [23]

#### **Aditivos alimentarios**

Sólo podrán utilizarse los aditivos que se indican a continuación, y únicamente en las dosis establecidas. [23]

#### **Quesos no sometidos a maduración.**

Tal como figura en la Norma para los Quesos no Sometidos a Maduración, Incluidos los Quesos Frescos (CODEX STAN 221-2001). [23]

#### **Quesos en salmuera.**

#### ***Quesos madurados, incluidos los quesos madurados con moho***

Los aditivos que no figuran en la lista a continuación pero que se proporcionan en las normas individuales del Codex para variedades de quesos sometidos a maduración podrán utilizarse también para tipos de quesos análogos conforme a la misma dosis que se especifican en esas normas. [23]

## Fichas 2 Aditivos para la elaboración de quesos.

No de SIN	Nombre del aditivo	Nivel máximo
<b>Aditivos varios</b>		
508	Cloruro de potasio	Limitada por las BPF
<b>Antiaglutinantes (Queso rebanado, cortado, desmenuzado o rallado)</b>		
460	Celulosa	Limitada por las BPF
551	Dióxido de silicio amorfo	10 000 mg/kg solos o mezclados. Silicatos calculados como dióxido de silicio
552	Silicato de calcio	
553	Silicato de magnesio	
560	Silicato de potasio	
<b>Conservantes</b>		
200	Ácido sórbico	1 000 mg/kg solos o mezclados, calculados como ácido sórbico
202	Sorbato de potasio	
203	Sorbato de calcio	

**Fuente:** INEN2829:2013

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

## Contaminantes

Los productos a los cuales se aplica la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos de contaminantes especificados para el producto en la Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (CODEX STAN 193-1995). [23]

La leche utilizada en la elaboración de los productos a los cuales se aplica la presente norma deberá cumplir con los niveles máximos de contaminantes y toxinas especificados para la leche en la Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (CODEX STAN 193-1995), y con los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas establecidos para la leche por la CAC. [23]

## Higiene

Se recomienda que los productos abarcados por las disposiciones de esta norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones pertinentes del Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), el Código de Prácticas de Higiene para la Leche y los Productos Lácteos (CAC/RCP 57-2004) y otros textos pertinentes del Codex,

como los Códigos de Prácticas de Higiene y los Códigos de Prácticas. Los productos deberán cumplir cualesquiera criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios y Directrices para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos en Relación a los Alimentos (CAC/GL 21-1997). [23]

## Etiquetado

Además de las disposiciones de la Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985) y la Norma General para el Uso de Términos Lecheros (CODEX STAN 206-1999), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

## Denominación del alimento

La denominación del alimento deberá ser queso. No obstante, podrá omitirse la palabra “queso” en la denominación de las variedades de quesos individuales reservadas por las normas del Codex para quesos individuales, y, en ausencia de ellas, una denominación de variedad especificada en la legislación nacional del país en que se vende el producto, siempre que su omisión no suscite una impresión errónea respecto del carácter del alimento. [23]

En caso de que el producto no se designe con el nombre de una variedad sino solamente con el nombre “queso”, esta designación podrá ir acompañada por el término descriptivo que corresponda entre los que figuran en el siguiente cuadro:

### Fichas 3 Denominación del queso según sus características de maduración.

<b>DENOMINACIÓN DEL QUESO SEGÚN SUS CARACTERÍSTICAS DE CONSISTENCIA Y MADURACIÓN</b>		
<b>Según su consistencia: Término 1</b>		<b>Según las principales características de maduración: Término 2</b>
<b>HSMG %</b>	<b>Denominación</b>	
< 51	Extraduro	Madurado
49–56	Duro	Madurado por mohos
54–69	Firme/Semiduro	No madurado/Fresco
> 67	Blando	En salmuera

**Fuente:** INEN2829:2013

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

a HSMG equivale al porcentaje de humedad sin materia grasa, o sea,

$$\frac{\text{Peso de la humedad en el queso}}{\text{Peso total del queso} - \text{peso de la grasa en el queso}} \times 100$$

Ejemplo:

La denominación de un queso con un contenido de humedad sin materia grasa del 57 %, madurado en forma análoga a como se madura el Danablu sería: [23]

“Queso de consistencia firme madurado con mohos, o queso madurado con mohos de consistencia firme”. [23]

### **Declaración del contenido de grasa de la leche**

Deberá declararse en forma aceptable el contenido de la grasa de la leche en el país en que se vende al consumidor final, bien sea, i) como porcentaje por masa, ii) como porcentaje de grasa en el extracto seco, o iii) en gramos por ración cuantificada en la etiqueta, siempre que se indique el número de raciones. [23]

Podrán utilizarse además las siguientes expresiones:

**Extra graso** (si el contenido de GES es superior o igual al 60 %); [23]

**Graso** (si el contenido de GES es superior o igual al 45 % e inferior al 60 %); [23]

**Semigraso** (si el contenido de GES es superior o igual al 25 % e inferior al 45 %). [23]

**Semidesnatado (Semidescremado)** (si el contenido de GES es superior o igual al 10 % e inferior al 25 %); [23]

**Desnatado (descremado)** (si el contenido de GES es inferior al 10 %). [23]

### **Corteza del queso**

Durante la maduración de la cuajada del queso por moldeado en un lugar natural o en entornos en los que la humedad atmosférica y, de ser posible, la composición de la atmósfera está controladas, la parte externa del queso formará una capa semicerrada con un contenido inferior de humedad. Esta parte del queso se denomina **corteza**. La corteza está constituida por una masa de queso que, al comienzo de la maduración, tiene la misma composición que la parte interna del queso. En muchos casos, la formación de la corteza se inicia con el salmuerado del queso. Debido a la influencia del gradiente de la sal en la

salmuera, del oxígeno, de la deshidratación y de otras reacciones, la corteza adquiere sucesivamente una composición ligeramente distinta de la del interior del queso y a menudo presenta un sabor más amargo. [23]

Durante la maduración o después de ella, la corteza del queso puede ser sometida a tratamiento o colonizada de forma natural por cultivos de microorganismos deseados, como por ejemplo *Penicillium candidum* o *Brevibacterium linens*. La capa resultante en algunos casos forma parte de la corteza. [23]

El **queso sin corteza** suele madurar usando una película de maduración. La parte externa de ese queso no forma una corteza con un contenido inferior de humedad, aunque, por supuesto, la influencia de la luz puede causar ciertas diferencias en comparación con la parte interna. [23]

## **Superficie del queso**

La expresión “**superficie del queso**” se aplica a la capa externa del queso o a partes del queso, inclusive del queso rebanado, desmenuzado o rallado. La expresión comprende el exterior del queso entero, independientemente de que se haya formado o no una corteza. [23]

## **Recubrimientos del queso**

El queso puede recubrirse antes de la maduración, durante el proceso de maduración o una vez que la maduración ha acabado. Cuando se utiliza un recubrimiento durante la maduración, la finalidad de ese recubrimiento es regular el contenido de humedad del queso y proteger el queso contra microorganismos. [23]

El recubrimiento de un queso una vez que ha acabado la maduración se realiza para proteger el queso contra microorganismos y otros contaminantes, para protegerlo contra los daños materiales que pudiera sufrir durante el transporte y la distribución y/o para darle un aspecto concreto (por ejemplo, un determinado color). [23]

El recubrimiento se distingue fácilmente de la corteza, ya que está hecho con un material distinto del queso y muy a menudo se puede eliminar frotándolo, raspándolo o despegándolo. [23]

El queso puede recubrirse con:

- Una película, muy a menudo de acetato de polivinilo, pero también de otro material artificial o de un material compuesto de ingredientes naturales, que contribuye a regular la humedad durante la maduración y protege al queso contra los microorganismos (por ejemplo, películas de maduración). [23]
- Una capa, la mayoría de las veces de cera, parafina o plástico, que suele ser impermeable a la humedad, para proteger el queso después de la maduración contra microorganismos y contra daños materiales durante la manipulación en la venta al por menor y, en algunos casos, para mejorar la presentación del queso [23]

#### **2.1.14. Capacidad de producción a través del tiempo**

Un sistema productivo es planeado a largo, mediano y corto plazo. En este sentido las decisiones a nivel estratégico, táctico y operativo son de gran importancia para la capacidad. [24]

##### **2.1.14.1. Tipos de capacidad de producción**

###### **➤ Capacidad de diseño**

También la puedes conocer como mejor nivel de operación. Es la máxima producción teórica que se puede alcanzar bajo condiciones ideales. [24]

###### **➤ Capacidad efectiva**

Considera que la mayoría de las empresas no operan a su máxima capacidad. Lo hacen por las restricciones “típicas”, entre las cuales podemos encontrar el mantenimiento de la maquinaria, los errores en el personal, los tiempos perdidos, etc. Con esto en mente, piensa en la capacidad efectiva como la producción que se espera alcanzar en condiciones reales de funcionamiento. [24]

### ➤ **Capacidad real**

Es la producción real conseguida en un período determinado. Realmente el concepto de capacidad real al ser utilizado en conjunto con la capacidad de diseño, la capacidad efectiva con la finalidad de calcular la utilización de capacidad y la eficiencia de producción. [24]

### ➤ **Utilización de capacidad**

Es el cociente entre la producción real (capacidad real) y la capacidad de diseño. Con esto sabemos qué tanto estamos aprovechando la capacidad de diseño de la compañía. Cuando es calculada, ambas medidas deben contemplar el mismo tiempo y las mismas unidades. [24]

$$Utilización = \frac{Producción\ real}{Capacidad\ de\ diseño}$$

**Fuente:** ingenio empresa

### **Eficiencia de producción**

Es el cociente entre la producción real (capacidad real) y la capacidad efectiva. La relación de eficiencia la obtenemos según se acerca el índice a 1 (100%). [24]

$$Eficiencia = \frac{Producción\ real}{Capacidad\ efectiva} :$$

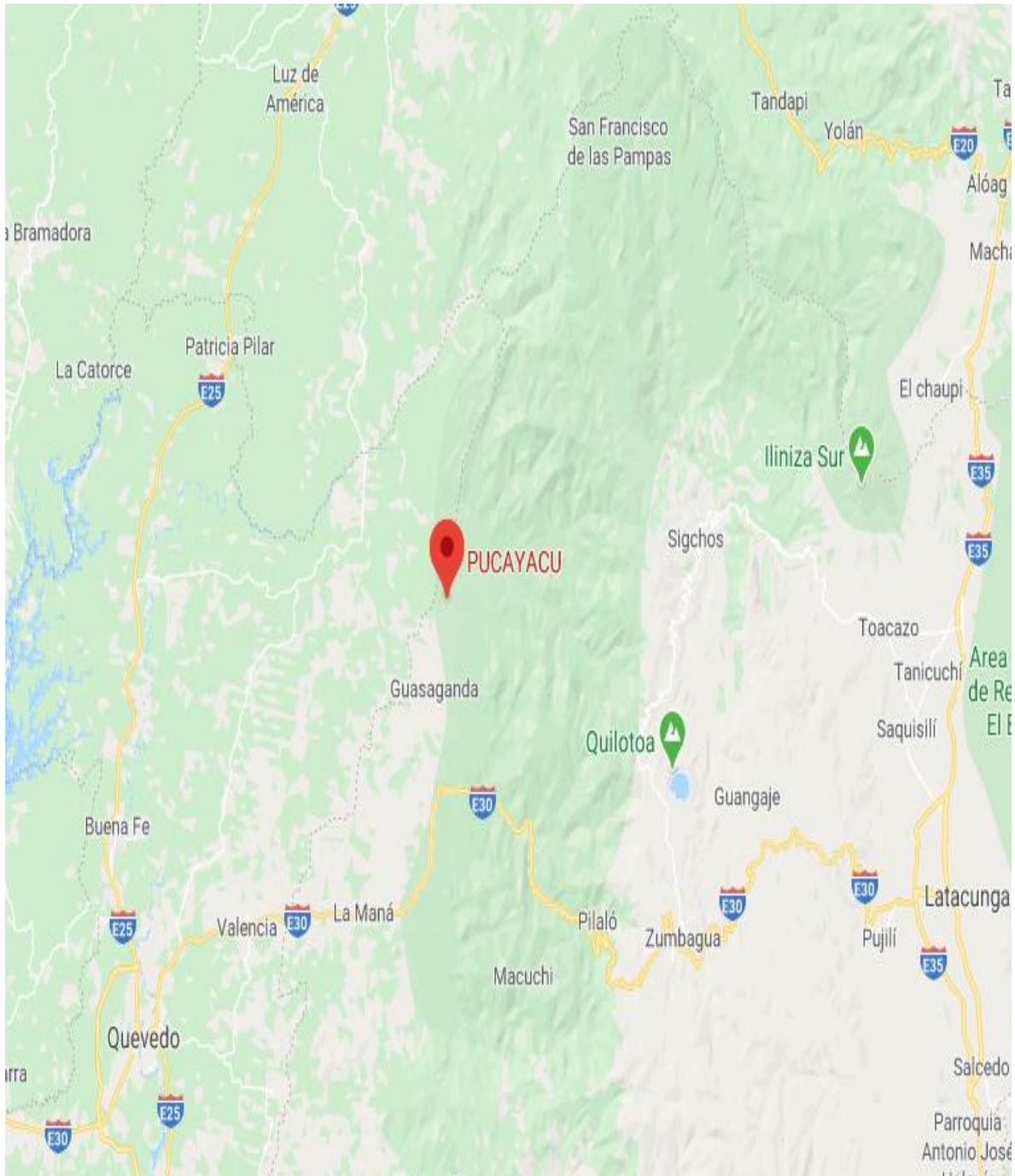
**Fuente:** ingenio empresa

**CAPÍTULO III**

**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización

Esta investigación se encuentra ubicada en la parroquia rural de Pucayacu del cantón La Maná de la provincia de Cotopaxi, es un sector ganadero donde la mayoría de los pobladores se dedican a esta actividad de obtención de leche por el cual se consideró el estudio de las distintas microempresas (Productos lácteos 3k, Quesos Marielita y Asociación de productos lácteos la Josefina).



## **3.2. Tipo de investigación**

### **3.2.1. Descriptiva**

Proporciona información de gran relevancia, ya que da a conocer como están estructuradas las líneas de producción y el estado en que se encuentran las máquinas y equipos con respecto a su funcionamiento que integran cada una de estas microempresas a estudiar a través de la observación y de la respectiva aplicación de entrevistas a los encargados o dueños de estas microempresas.

### **3.2.2. Bibliográfica o documental**

Permite recopilar información de diferentes fuentes de carácter bibliográficas, como libros e internet que facilitan la conformación del marco teórico con el propósito de abordar una adecuada conceptualización del tema a tratar.

### **3.2.3. Campo**

En este presente proyecto se empleó investigación de campo, ya que los datos fueron a base de la propuesta se obtuvieron directamente de las fuentes primarias de las microempresas y en el sitio donde existía el problema.

### **3.2.4. Explicativa**

Relaciona causas-efectos de las máquinas y equipos, con la finalidad de detallar y acercarse más al problema, detectando las falencias y los factores que se producen.

## **3.3. Métodos de investigación**

### **3.3.1. Analítico**

Admite realizar un estudio muy exhaustivo, que conduce directamente a conocer el estado actual de cada una de las microempresas relacionadas a sus líneas de producción, mediante análisis FODA, DAP, ISHIKAWA para conocer la situación actual de las mismas.

### **3.3.2. Descriptivo**

Detalla las principales características y falencias que tiene cada microempresa con su respectiva carencia de máquinas y equipos que no existen en cada una de sus instalaciones.

### **3.3.3. Explicativo**

Se establecido una relación de una variable con otra y la incidencia que tenía en la solución del problema, descubriendo causa y efecto; determinado de esta forma a detectar los factores que decretaron ciertos comportamientos del ¿Por qué? del problema.

### **3.4. Fuentes de recopilación de información**

Para la recolección de información en fuentes secundarias se indago en artículos, libros, proyectos y artículos científicos con el objetivo de obtener información valedera para la investigación. Fuentes primarias se realizó encuesta a los trabajadores de las microempresas lácteas de la parroquia de Pucayacu para así tener información correcta y ordenada para si poder analizar e interpretar.

### **3.5. Diseño de la investigación.**

#### **3.5.1. Cuantitativa**

Para poder medir os diferentes variables de las microempresas lácteas ubicada en la parroquia de Pucayacu del cantón la Mana, se analizaron de preferencia los tiempos y distancia, para poder determinar la situación actual de cada una de ellas.

#### **3.5.2. Instrumentos de investigación.**

Para determinar la información real se aplicó distintos métodos como: FODA, DAP, ISHIKAWA con el fin de proponer mejoras y potencializar la zona de producción de leche y otros productos que genera este sector lechero y ganadero.

#### **3.5.3. Tratamientos de los datos.**

Se realizó un levantamiento de información a través de la comunicación de gerente y trabajadores del sitio y así obtener información detallada que permite representar gráficamente, también con herramientas o software Excel 2019 se realizó tablas comparativas, tabulación para así poder determinar la factibilidad del proyecto investigativo. Para los planos de planta de cada una de las microempresas se utilizó AutoCAD 2019.

### **3.6. Materiales**

#### **3.6.1. Recursos materiales**

- 2 laptops
- 1 impresora Ricoh 4500
- 2 USB (2 GB y 4 GB)
- 2 teléfonos Celulares
- Implementos de seguridad

#### **3.6.2. Materiales de oficina.**

- 1 resma de tamaño A4
- Internet

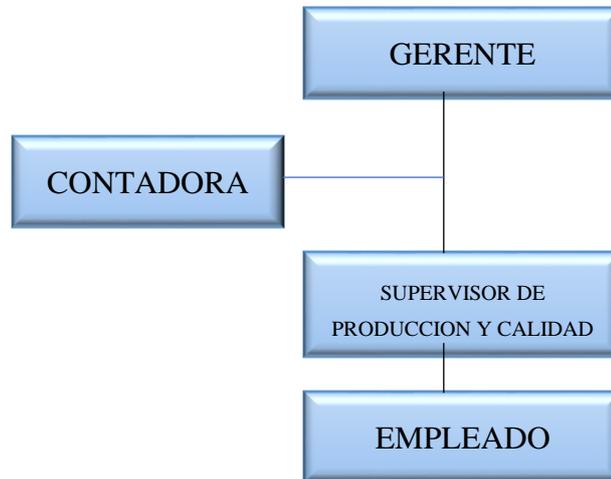
**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1. Situación actual

### 4.1.1. Organigrama

El organigrama representa como está formado estructuralmente las microempresas lácteas.

#### Ilustración 3 Organigrama Jerárquico



Elaborado por: Cuesta & Vélez (2020)

#### Análisis

Las 3 microempresas (Procesadora de lácteos 3K, Quesos Mariela y Productos Lácteos Asociación la Josefina) tienen el mismo organigrama ya que solo cuenta con una persona responsable o propietario y una persona encargada de controlar los procesos y calidad del producto y los demás son encargados de elaborar el producto final.

#### 4.1.2. ANÁLISIS DEL TIPO DE OPERACIÓN

ACTIVIDADES	ANÁLISIS DEL TIPO DE OPERACIÓN		
	3K	MARIELITA	ASOC. JOSEFINA
RECEPCIÓN DE LECHE	M	M	M
TRASLADO (BOMBA ELÉCTRICA) DE LECHE	A	M	M
MEDIR LA LECHE	M	M	M
AGREGAR CUAJO	M	M	M
COAGULACIÓN	M	M	M
CORTE DE CUAJADA	M	M	M
DESUERADO	A	M	M
AGREGAR SAL	M	M	M
AMASADO	M	M	M
MOLDEADO	M	M	M
EMPAQUETADO	M	M	M

ALMACENAMIENTO EN EL CUARTO FRIO	A	M	M		
M=MANUAL	9	12	12	33	92%
A= AUTOMATIZADO	3	0	0	3	8%

**Tabla 1 Análisis de operación**

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

**Interpretación:** este análisis sobre el tipo de operación (manual o automatizado) que aplica cada una de las microempresas (Procesadora de lácteos 3K, Quesos Mariela y productos Lácteos asociación la josefina) se determina que los procesos de producción el 92% se lo realiza manual y 8% en forma automatizada.

#### 4.1.3. Método de evaluación para conocer la situación actual

##### 4.1.3.1. Productos lácteos 3k

En la microempresa 3k reciben 4000 litros de leche diaria de las cuales obtiene 1142 unidades de queso criollos, cabe señalar que existen 2 presentaciones en 1-2 libras para este tipo de queso como es el de 1 libra con una cantidad en producción diaria de 642 quesos, por otro lado, se tiene la segunda presentación que es la de 2 libras con una cantidad diaria de presentación diaria de 400 quesos.

**Tabla 2 Descripción del producto**

PRODUCTO	PRESENTACIÓN (LIBRAS)	CANTIDAD	VOLUMEN PROCESADOS (LITROS)
Queso Criollo	1 libra	500	1500
Queso Criollo	2 libra	642	2500
<b>TOTAL</b>		<b>1142</b>	<b>4000</b>

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

#### 4.1.3.1.1. Toma de tiempos en la línea de producción de queso criollo

CANTIDAD: 4000 LITROS DE LECHE DIARIA (MEDIA DE 800 LITROS)

Tabla 3 Toma de tiempos por cronómetro

ACTIVIDADES	TIEMPOS EN MINUTOS							PROMEDIO
	SEMANA							
	1	2	3	4	5	6	7	
Recepción de leche	60,00	61,00	63,00	60,00	59,00	59,00	59,00	60,14
Traslado (bomba eléctrica) de leche	16,28	16,28	16,28	16,28	16,28	16,28	16,28	16,28
Medir la leche	5,00	4,50	5,00	5,00	5,00	4,93	4,00	4,58
Agregar cuajo	6,11	5,88	6,02	5,99	6,22	6,23	5,93	6,05
Coagulación	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Corte de cuajada	3,00	3,22	3,25	3,25	3,21	3,25	3,24	3,20
Desuerado	10,50	10,00	11,00	11,00	10,00	11,00	10,00	10,50
Agregar sal	1,20	1,21	1,19	1,18	1,21	1,20	1,18	1,20
Amasado	150,00	155,00	154,00	149,00	150,00	156,00	154,00	152,57
Moldeado	15,00	16,00	15,00	16,00	15,00	15,00	16,00	15,43
Empaquetado	25,00	25,50	25,12	25,13	25,33	25,23	25,09	25,20
Almacenamiento en el cuarto frío	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00
<b>TOTAL (TIEMPO DE CICLO)</b>								<b>1060,15</b>

Elaborado por: Cuesta & Vélez (2020)

#### 4.1.3.1.2. Análisis del cuello de botella del sistema productivo en la microempresa productos lácteos 3k

Graficas 1 Actividades de la línea productiva 3K



Elaborado por: Cuesta & Vélez (2020)

## Análisis

Indica la capacidad de cada etapa y también el tiempo promedio de ciclo del sistema. El tiempo total del sistema es 4,56 horas para la elaboración 228,57 unidades de queso criollo con la presentación de libra.

### Cálculos de la capacidad específica para cada actividad

Traslado de leche los tanques de recepción

- Capacidad de traslado =  $\frac{60 \text{ min/h}}{16 \text{ min/queso}} = 3.75 \text{ queso /hora}$

Medir la leche, Agregar cuajo, Coagulación

- Capacidad =  $\frac{60 \text{ min/h}}{56 \text{ min/queso}} = 1.07 \text{ queso/hora}$

Corte de cuajada, Agregar sal, Desuerado

- Capacidad =  $\frac{60 \text{ min/h}}{15 \text{ min/queso}} = 4 \text{ queso/hora}$

Amasado, Moldeado

- Capacidad =  $\frac{60 \text{ min/h}}{168 \text{ min/queso}} = 0.36 \text{ queso/hora}$

Empaquetado

- Capacidad =  $\frac{60 \text{ min/h}}{25 \text{ min/queso}} = 2.4 \text{ queso/hora}$

**Tabla 4 Datos obtenidos de la capacidad específica microempresa 3K.**

Conjuntos de operaciones que abarcan el mismo recurso	Minutos	Capacidad / hora
Traslado de leche los tanques de recepción	16	3.75 queso/hora
Medir la leche, agregar cuajo, coagulación	56	1.07 queso/hora

<b>Corte de cuajada, agregar sal, desuerado</b>	15	4 queso/hora
<b>Amasado, moldeado</b>	168	0.36 queso/hora
<b>Empaquetado</b>	25	2.4 queso/hora

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

### **Interpretación**

Atreves del análisis en la tabla de conjunto de operaciones se puede determinar que la operación de mayor capacidad en la producción por hora es (Corte de cuajada, Agregar sal, Desuerado 4 queso / hora) y el de menor capacidad son las actividades de amasado y moldeado (0.36 queso/ hora).

### **Resultado**

De acuerdo a los resultados, el cuello de botella sería la actividad de **amasado y moldeado** con la menor capacidad efectiva.

#### **4.1.3.2. QUESOS MARIELITA**

En la microempresa Marielita receiptan 1200 litros de leche diaria de las cuales obtiene 342 unidades de queso criollo. Aquí solo existe una sola presentación de 1 Kg (2.2 libras) con una cantidad en producción diaria de 156 quesos.

**Tabla 5 Descripción del producto**

<b>Producto</b>	<b>Presentación (libras)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Volúmenes procesados (litros)</b>
<b>Queso criollo</b>	2.2 libra	156	1200
<b>Total</b>		<b>156</b>	<b>1200</b>

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

#### 4.1.3.2.1. Toma de tiempos en la línea de producción de queso criollo

CANTIDAD: 1200 LITROS DE LECHE DIARIOS (MEDIA DE 800 LITROS)

Tabla 6 Toma de tiempos por cronómetro

Actividades	TIEMPOS DE SEMANAS EN MINUTOS.							
	1	2	3	4	5	6	7	
Recepción de leche	70,00	75,00	80,00	69,00	75,00	74,00	73,00	<b>73,71</b>
Traslado (manguera) de leche	32,00	31,00	34,00	33,00	34,00	34,00	32,00	<b>32,86</b>
Medir la leche	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	<b>4,86</b>
Agregar cuajo	6,00	5,00	4,00	5,00	6,00	4,00	5,00	<b>5,00</b>
Coagulación	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	<b>120,00</b>
Corte de cuajada	2,53	2,55	3,00	3,10	4,00	3,55	3,24	<b>3,14</b>
Desuerado	12,00	12,00	14,00	13,00	14,00	13,00	14,00	<b>13,14</b>
Agregar sal	2,00	1,50	2,00	2,00	1,50	2,00	1,50	<b>1,79</b>
Amasado	150,00	155,00	154,00	149,00	150,00	156,00	154,00	<b>152,57</b>
Moldeado	17,00	18,00	17,00	16,00	16,00	15,00	15,00	<b>16,29</b>
Empaquetado	25,00	25,50	25,12	25,13	25,33	25,23	25,09	<b>25,20</b>
Almacenamiento en el cuarto frio	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	<b>720,00</b>
<b>Total (tiempo de ciclo)</b>								<b>1168,55</b>

Elaborado por: Cuesta & Vélez (2020)

#### 4.1.3.2.2. Análisis del cuello de botella del sistema productivo en la microempresa quesos Marielita

Graficas 2 Actividades en la línea productiva de la Quesería Marielita.



Elaborado por: Cuesta & Vélez (2020)

## Análisis

Indica la capacidad de cada etapa y también el tiempo promedio de ciclo de la línea de producción. El tiempo total del sistema es 6,25 horas para la elaboración 228,57 unidades de queso criollo con la presentación de libra.

### Cálculos de la capacidad específica para cada actividad

Traslado de leche los tanques de recepción

- Capacidad de traslado =  $\frac{60 \text{ min/h}}{33 \text{ min/queso}} = 1.81 \text{ queso /hora}$

Medir la leche, Agregar cuajo, Coagulación

- Capacidad =  $\frac{60 \text{ min/h}}{130 \text{ min/queso}} = 0.46 \text{ queso/hora}$

Corte de cuajada, Agregar sal, Desuerado

- Capacidad =  $\frac{60 \text{ min/h}}{18 \text{ min/queso}} = 3.33 \text{ queso/hora}$

Amasado, Moldeado

- Capacidad =  $\frac{60 \text{ min/h}}{169 \text{ min/queso}} = 0.35 \text{ queso/hora}$

Empaquetado

- Capacidad =  $\frac{60 \text{ min/h}}{25 \text{ min/queso}} = 2.4 \text{ queso/hora}$

**Tabla 7 Datos obtenidos de la capacidad específica microempresa Marielita.**

<b>Conjuntos de operaciones que acaparan el mismo recurso</b>	<b>Minutos</b>	<b>Capacidad / hora</b>
<b>Traslado de leche los tanques de recepción</b>	33	1.81 queso/hora
<b>Medir la leche, agregar cuajo, coagulación</b>	130	0.46 queso/hora

<b>Corte de cuajada, agregar sal, desuerado</b>	18	3.33 queso/hora
<b>Amasado, moldeado</b>	169	0.35 queso/hora
<b>Empaquetado</b>	25	2.4 queso/hora

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

### **Interpretación**

Atreves del análisis en la tabla de conjunto de operaciones se puedo determinar que la operación de mayor capacidad en la producción por hora es (Corte de cuajada, Agregar sal, Desuerado 4 queso / hora) y el de menor capacidad son las actividades de amasado y moldeado (0.35 queso/ hora).

### **Resultado**

De acuerdo a los resultados, el cuello de botella sería la actividad de **amasado y moldeado** con la menor capacidad efectiva.

#### **4.1.3.3. ASOCIACIÓN LA JOSEFINA**

En la microempresa Asociación la Josefina receptan 900 litros de leche diaria de las cuales obtiene 356 unidades de queso criollo. Aquí solo existe una sola presentación de 1 libra con una cantidad en producción diaria de 296 quesos diarios.

**Tabla 8 Descripción del producto**

<b>Producto</b>	<b>Presentación (libras)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Volúmenes procesados (litros)</b>
<b>Queso criollo</b>	1 libra	256	900
<b>Total</b>		<b>256</b>	<b>900</b>

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

#### 4.1.3.3.1. Toma de tiempos en la línea de producción de queso criollo

CANTIDAD: 900 LITROS DE LECHE DIARIOS (MEDIA DE 800 LITROS)

Tabla 9 Toma de tiempos por cronómetro

Actividades	Tiempos de las semanas en minutos							
	1	2	3	4	5	6	7	
Recepción de leche	45,00	50,00	48,00	52,00	40,00	53,00	49,00	<b>48,14</b>
Traslado (manual) de leche	21,00	22,00	20,00	23,00	24,00	26,00	24,00	<b>22,86</b>
Medir la leche	5,00	4,50	5,00	5,00	5,00	4,55	4,43	<b>4,78</b>
Agregar cuajo	6,00	5,00	4,00	5,00	6,00	4,00	5,00	<b>5,00</b>
Coagulación	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	<b>50,00</b>
Corte de cuajada	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	<b>5,00</b>
Desuerado	10,00	12,00	10,00	12,00	10,00	12,00	10,00	<b>10,86</b>
Agregar sal	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	<b>2,00</b>
Amasado	17,00	18,00	17,00	16,00	16,00	15,00	15,00	<b>16,29</b>
Moldeado	150,00	155,00	154,00	149,00	150,00	156,00	154,00	<b>152,57</b>
Empaquetado	30,00	35,00	30,00	35,00	30,00	35,00	30,00	<b>32,14</b>
Almacenamiento en el cuarto frío	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	<b>720,00</b>
<b>Total (tc)</b>								<b>1069,64</b>

Elaborado por: Cuesta & Vélez (2020)

#### 4.1.3.3.2. Análisis del cuello de botella del sistema productivo en la microempresa la Josefina.

Graficas 3 Actividades en la línea productiva la Josefina.



Elaborado por: Cuesta & Vélez (2020)

## Análisis

Indica la capacidad de cada etapa y también el tiempo promedio de ciclo del sistema. El tiempo total del sistema es 5,03 horas para la elaboración 256 unidades de queso criollo con la presentación de libra.

### Cálculos de la capacidad específica para cada actividad

Traslado de leche los tanques de recepción

- Capacidad de traslado =  $\frac{60 \text{ min/h}}{23 \text{ min/queso}} = 2.60 \text{ queso /hora}$

Medir la leche, Agregar cuajo, Coagulación

- Capacidad =  $\frac{60 \text{ min/h}}{60 \text{ min/queso}} = 1 \text{ queso/hora}$

Corte de cuajada, Agregar sal, Desuerado

- Capacidad =  $\frac{60 \text{ min/h}}{18 \text{ min/queso}} = 3.33 \text{ queso/hora}$

Amasado, Moldeado

- Capacidad =  $\frac{60 \text{ min/h}}{169 \text{ min/queso}} = 0.35 \text{ queso/hora}$

Empaquetado

- Capacidad =  $\frac{60 \text{ min/h}}{32 \text{ min/queso}} = 1.87 \text{ queso/hora}$

**Tabla 10 Datos obtenidos de la capacidad específica microempresa Asoc. La Josefina.**

<b>Conjuntos de operaciones que acaparan el mismo recurso</b>	<b>Minutos</b>	<b>Capacidad / hora</b>
<b>Traslado de leche los tanques de recepción</b>	23	2.6 queso/hora
<b>Medir la leche, agregar cuajo, coagulación</b>	60	1 queso/hora
<b>Corte de cuajada, agregar sal, desuerado</b>	18	3.33 queso/hora
<b>Amasado, moldeado</b>	169	0.35 queso/hora
<b>Empaquetado</b>	32	1.87 queso/hora

Elaborado por: Cuesta & Vélez (2020)

**Interpretación:** Atraves del análisis en la tabla de conjunto de operaciones se puede determinar que la operación de mayor capacidad en la producción por hora es (Corte de cuajada, Agregar sal, Desuerado 4 queso / hora) y el de menor capacidad son las actividades de amasado y moldeado (0.35 queso/ hora).

**Resultado:** De acuerdo a los resultados, el cuello de botella sería la actividad de **amasado y moldeado** con la menor capacidad efectiva.

#### 4.1.4. Comparación de tiempos

Tabla comparativa de las distintas operaciones que interviene en la elaboración de queso criollo.

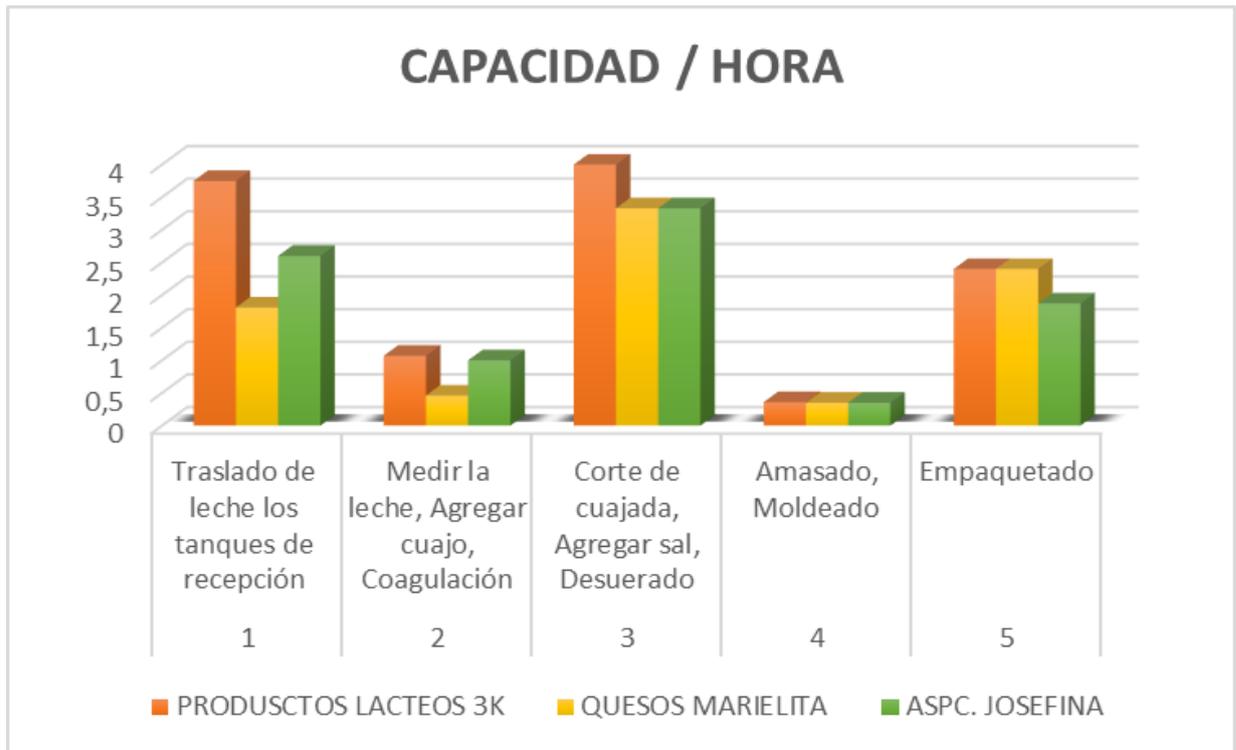
**Tabla 11 Conjunto de operaciones**

Nº	Conjuntos de operaciones que acaparan el mismo recurso	Capacidad / hora		
		Productos lácteos 3k	Quesos Marielita	Asoc. Josefina
1	Traslado de leche los tanques de recepción	3,75	1,81	2,6
2	Medir la leche, agregar cuajo, coagulación	1,07	0,46	1
3	Corte de cuajada, agregar sal, desuerado	4	3,33	3,33
4	Amasado, moldeado	0,36	0,35	0,35
5	Empaquetado	2,4	2,4	1,87
	<b>Total</b>	<b>11,58</b>	<b>8,35</b>	<b>9,15</b>

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

**Análisis:** Según los resultados presentados en la tabla se puede determinar que la microempresa de mayor capacidad en la línea de producción por hora es Productos lácteos 3k con 11,58 queso/hora, seguido de la Asociación la Josefina con 9,15 queso/hora y por último se encuentra la microempresa con menor capacidad de producción es Quesos Marielita con un 8.35 queso/hora.

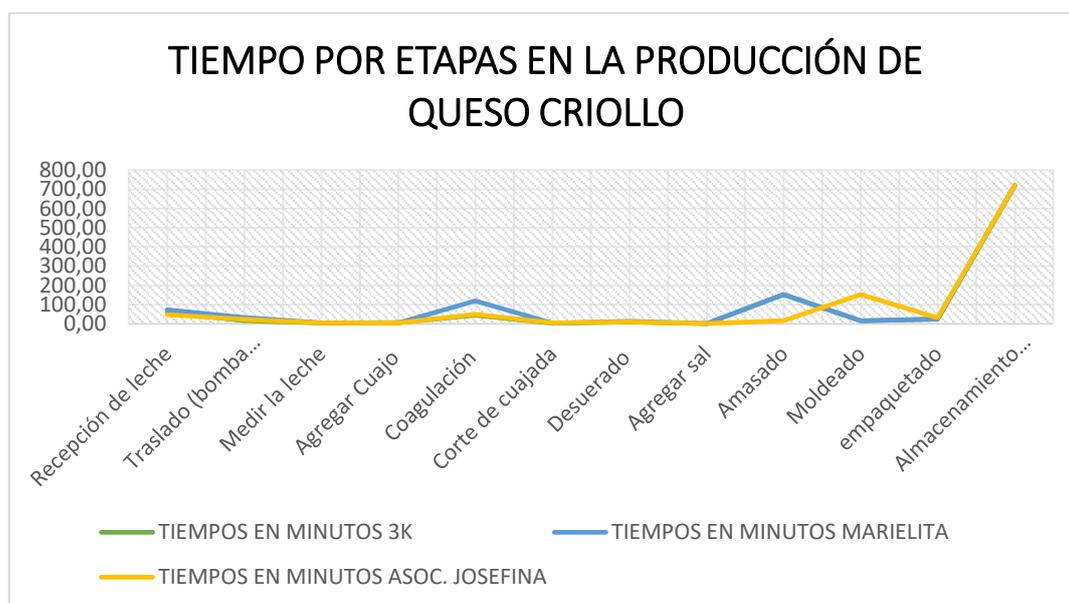
#### Ilustración 4 Capacidad de las Operaciones.



**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

**Análisis:** Se puede visualizar físicamente que las operaciones de cada una de las microempresas estudiadas, el cual se ha determinado que el conjunto de operaciones (3: Corte de cuajada, Agregar sal, Desuerado) es de mayor capacidad en la línea de producción por hora, es decir que las 3 microempresas (Productos lácteos 3k, Quesos Marielita y Asociación la Josefina) se asemejan en su capacidad en la elaboración del queso criollo, y el conjunto de operaciones de menor capacidad de producción por hora según la gráfica 4 es el grupo 4: Amasado, Moldeado ya que presenta una baja capacidad en la línea de producción.

### Ilustración 5 Tiempo por etapas en la elaboración de queso de las tres microempresas.



Elaborado por: Cuesta & Vélez (2020)

**Análisis:** En la línea de tiempo por etapas se tiene que hay una similitud en tiempos en los primeros 4 procesos respecto a la elaboración del queso criollo, ya en el quinto proceso que es la coagulación vemos un amplio margen de tiempo (120 min) en la microempresa Marielita en diferencia a las de demás microempresa restantes y así mismo se pueden ver cambios en el proceso del amasado por parte de la misma microempresa. Y por último vemos el tiempo de almacenamiento que conservan (720 min) antes de ser distribuido.

#### 4.1.5. Cálculo de la capacidad de la línea de producción.

Tabla 12 Capacidad de la línea de producción

	ESTANDAR	eficiencia (normal)	horas/día	días/semana	Capacidad teórica	capacidad efectiva	eficiencia (dificultades)	capacidad real	utilización	EFICIENCIA
	unidades/hora				unid/sem	unid/sem	unid/se	unid/sem		
Productos Lácteos										
3K	36,57	0,88	<b>4,56</b>	7	1167,31	1027,24	0,85	873,15	74,80%	85,00%
Quesos Marielita	36,57	0,88	<b>6,25</b>	7	1599,94	1407,95	0,85	1196,75	74,80%	85,00%
Asociación Josefina	36,57	0,88	<b>5,03</b>	7	1287,63	1133,11	0,85	963,15	74,80%	85,00%

Elaborado por: Cuesta, Vélez (2020)

**Interpretación:** en este caso la media de producción 36,57 queso criollo/hora, por ende, las microempresas (Productos Lácteos 3k, Quesos Marielita y Asociación la Josefina) su utilización 74,8%, y la eficiencia 85%. Por lo que debemos tener en cuenta cuando decidimos iniciar estrategia para modificar la capacidad.

## 4.2. Diagramas de análisis de procesos

### 4.2.1. Diagrama de análisis de procesos (Productos Lácteos 3k)

A continuación, presenta gráficamente las operaciones que involucran los procesos de la microempresa productos lácteos 3k en la elaboración de queso criollo mediante diagrama de flujo del proceso.

**Tabla 13 Diagrama de flujo del proceso (PRODUCTO 3K)**

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO							
DIAGRAMA N° 1	RESUMEN						
PRODUCTO:	ACTIVIDAD			ACTUAL	PROPUESTA		
QUESO CRIOLLO	OPERACIÓN			8			
ACTIVIDAD Elaboración del Quesos Criollo	TRANSPORTE			1			
	DEMORA			0			
LUGAR: Parroquia de Pucayacu	INSPECCIÓN			2			
TIPO: <u>OPERARIO</u> MATERIAL MÁQUINAS N° DE TRABAJADORES: 6	ALMACENAMIENTO			1			
	DISTANCIA (m)			22			
	TIEMPO (min)						
FECHA: 2020/01/12							
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D (litros)	DISTANCI A (m)	TIEMPO (Min)	SÍMBOLO			OBSERVACIÓN
Recepción de leche		----		○	→	○	
Traslado de leche		3					Utilizan bomba eléctrica
Medir la leche		----		●			
Agregar Cuajo		----		●			
Coagulación		----		●			
Corte de cuajada		----		●			
Desuerado		----		●			
Agregar sal		3		●			
Amasado		2		●			
Moldeado		3		●			
Empacado		----		●			
Almacenamiento en el cuarto frio		10				●	

**Fuente:** Ingeniería Industrial 12ma Niebel y Freivalds

**Elaborado por:** Cuesta, &Vélez (2020)

#### 4.2.2. Diagrama de análisis de procesos (Quesería Marielita)

A continuación, presenta gráficamente las operaciones que involucran los procesos de la microempresa Quesos Marielita en la elaboración de queso criollo mediante diagrama de flujo del proceso.

**Tabla 14 Diagrama de flujo del proceso (QUESERÍA MARIELA)**

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO										
DIAGRAMA N° 1	RESUMEN									
PRODUCTO:	ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTA					
QUESO CRIOLLO	OPERACIÓN	○	8							
ACTIVIDAD Elaboración del Quesos Criollo	TRANSPORTE	⇨	1							
	DEMORA	D	0							
LUGAR: Parroquia de Pucayacu	INSPECCIÓN	□	2							
TIPO: OPERARIO MATERIAL MÁQUINAS N° DE TRABAJADORES: 3	ALMACENAMIENTO	▽	1							
	DISTANCIA (m)		28							
FECHA: 2020/01/12	TIEMPO (min)									
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (litros)	DISTANCIA (m)	TIEMPO (Min)	SÍMBOLO					OBSERVACIÓN	
				○	⇨	D	□	▽		
Recepción de leche		----		●						
Traslado de leche		9			●					Descargan por manguera "1 in"
Medir la leche		----		●						
Agregar Cuajo		----		●						
Coagulación		----					●			
Corte de cuajada		----		●						
Desuerado		----		●						
Agregar sal		3		●						
Amasado		1		●						
Moldeado		1		●						
Empaquetado		2		●						
Almacenamiento en el cuarto frio		12						●		En un frigorífico

**Fuente:** Ingeniería Industrial 12ma Niebel y Freivalds

**Elaborado por:** Cuesta, Vélez (2020)

### 4.2.3. Diagrama de análisis de procesos (Asociación la Josefina)

A continuación, presenta gráficamente las operaciones que involucran los procesos de la microempresa Asociación la Josefina en la elaboración de queso criollo mediante diagrama de flujo del proceso.

**Tabla 15 Diagrama de flujo del proceso (ASOC. JOSEFINA)**

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS									
DIAGRAMA N° 1	RESUMEN								
PRODUCTO:	ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA					
QUESO CRIOLLO	OPERACIÓN	○	8						
ACTIVIDAD Elaboración del Quesos Criollo	TRANSPORTE	⇨	1						
	DEMORA	D	0						
LUGAR: Parroquia de Pucayacu	INSPECCIÓN	□	2						
TIPO: <u>OPERARIO</u> MATERIAL MÁQUINAS N° DE TRABAJADORES: 4	ALMACENAMIENTO	▽	1						
	DISTANCIA (m)		26						
FECHA: 2020/01/12	TIEMPO (min)								
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (litros)	DISTANCIA (m)	TIEMPO (Min)	SÍMBOLO					OBSERVACIÓN
				○	⇨	D	□	▽	
Recepción de leche		----		●					
Traslado de leche		5			●				La descarga es a través de baldes
Medir la leche		----		●					
Agregar Cuajo		----		●					
Coagulación		----					●		
Corte de cuajada		----		●					
Desuerado		----		●					
Agregar sal		6		●					
Amasado		2		●					
Moldeado		2		●					
Empaquetado		3		●					
Almacenamiento en el cuarto frio		8						●	En un frigorífico

**Fuente:** Ingeniería Industrial 12ma Niebel y Freivalds

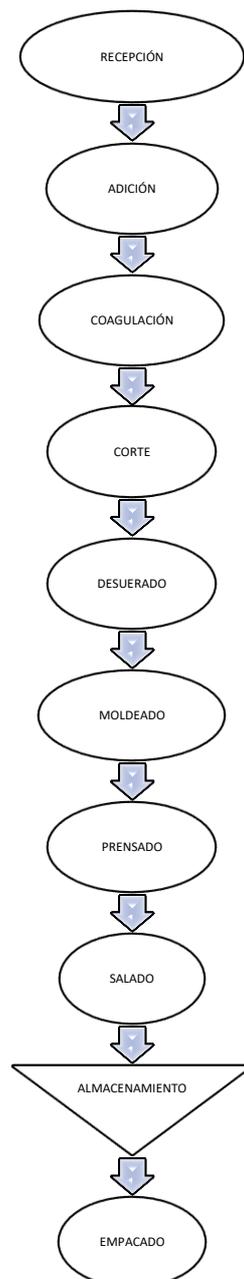
**Elaborado por:** Cuesta, Vélez (2020)

### 4.3. Plan de mejoras

El plan de mejora está orientado a la implantación métodos o estrategias que permite un mejor control en los procesos que involucra en la elaboración del queso criollo, con el fin de optimizar y aumentar su productividad.

#### 4.3.1. Diagrama de bloque del proceso

Diagrama 1 Diagrama de bloques propuesto del proceso de elaboración de queso criollo



Elaborado por: Cuesta & Vélez. (2020)

### **4.3.2. Propuesta de mejora la línea de producción.**

Las microempresas realizan operaciones donde requieren precisión, las deficiencias que puede presentar mediante la producción realizada manualmente obligan a hacer un sistema automatizado que permita optimizar los procesos producción.

En la actualidad la microempresa láctea obliga al hombre a crear diferentes productos lácteos, el cual surge las necesidades de cómo mejorar los procesos y métodos de operacionales que corrija los cuellos de botella que presenta en sus procesos, dichas necesidades pueden solucionarse con la introducción de equipos especializados en las áreas de trabajo.

En el inciso 4.3.2.1. se mostrarán las especificaciones de la maquinaria y equipo necesario para mejorar los procesos de elaboración de queso criollo.

### 4.3.2.1. Tabla de fichas técnicas (maquinaria)

#### 4.3.2.1.1. Tina quesera QV 220 i/c

#### Ilustración 6 Características tina quesera.

I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	
<p>Equipo diseñado para la elaboración de diferentes quesos tales como: frescos no madurados, de pasta blanda, pasta firme, quesos procesados o fundidos. Además para la elaboración de yogurt. Esta construida en acero inoxidable. Máquina con chaqueta térmica de doble panel. Cámara de tina con sistema de inclinación para facilitar el drenaje. Sistema completo de conexiones de tuberías y mangueras. Nivel de Agua para controlar mejor la cantidad de líquido ingresada. No incluye liras Incluye termómetro y usa gas propano como combustible</p>	
II. DATOS TÉCNICOS	
<b>Marca</b>	Vulcano
<b>Modelo</b>	TINA QUESERA TQV 220 I/C
<b>Capacidad (Lt/batch)</b>	200
<b>Vida útil (años)</b>	10
<b>Peso (Kg)</b>	70
<b>Requiere para su instalación</b>	Piso a nivel
III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO	
<b>Mano de obra necesaria</b>	01 persona
IV. RECOMENDACIONES	
<p>Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento de la máquina. Solicitar una capacitación previa del uso de la máquina. Solicitar tiempo de garantía.</p>	
V. DONDE SE PUEDE COMPRAR	
<b>Empresa que comercializa</b>	Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L.
<b>Costo aproximado de la máquina</b>	S/. 11,200.00 incluye IGV
<b>Garantía</b>	1 año
<b>Dirección tienda</b>	Av. Brigida Silva de Ochoa 384 San Miguel – Lima Av. Coronel Parra 107 Pilcomayo – Huancayo
<b>Teléfonos</b>	(51-1) 5661001 C: 990243546 Rpm: #990243546
<b>Dirección electrónica</b>	otorres@vulcanotec.com www.vulcanotec.com



**Fuente:** energypedia.info.

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez. (2020)

A través de la entrevista realizada a los propietarios de las microempresas (Productos lácteos 3k, Quesos Marielita y Asociación la Josefina) se asemejan en la necesidad de implementar una TINA QUESERA QV 220 I/C , ya que se limitan a la elaboración de otros productos derivados de la leche como: yogurt, queso mozzarella y otros , el cuales necesitan un proceso térmico para sus elaboración.

#### 4.3.2.1.2. Prensa para queso PQV – 301

#### Ilustración 7 Prensa para la elaboración de quesos.

I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO		IV. DONDE SE PUEDE COMPRAR	
<p>Equipo utilizado para el Prensado del cuajo de leche para rebajar proporcionalmente el nivel de suero. Construido en acero inoxidable y plásticos de ingeniería.</p> <p>Prensa de posicionamiento horizontal.</p> <p>Accionamiento mecánico por medio de tornillos laterales que ejerce un cuadro de presión progresiva de acuerdo a su requerimiento, Plataforma para asentar los moldes, Barras laterales fijar los moldes de forma uniforme, Construcción con estructura rígida, Modelo práctico para prensado de 30 moldes, Sistema completo de drenaje de suero con terminales para manguera, Mangueras sanitarias de liberación de sueros.</p> <p>Practicidad de limpieza, Acabado sanitario y Capacidad para 30 quesos.</p>		<p><b>Empresa que comercializa</b></p>	Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L.
		<p><b>Costo aproximado de la máquina</b></p>	S/. 6,580.00 incluye IGV
		<p><b>Garantía</b></p>	1 año
		<p><b>Dirección tienda</b></p>	Av. Brigida Silva de Ochoa 384 San Miguel – Lima Av. Coronel Parra 107 Pilcomayo – Huancayo
		<p><b>Teléfonos</b></p>	(51-1) 5661001 C: 990243546 Rpm: #990243546
		<p><b>Dirección electrónica</b></p>	otorres@vulcanotec.com www.vulcanotec.com
II. DATOS TÉCNICOS			
<b>Marca</b>	Vulcano		
<b>Modelo</b>	PRENSA PARA QUESO PQV – 30 I		
<b>Capacidad</b>	Para 30 quesos		
<b>Vida útil (años)</b>	10		
<b>Peso (Kg)</b>	55		
<b>Requiere para su instalación</b>	Piso nivelado		
III. RECOMENDACIONES			
<p>Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento de la máquina.</p> <p>Solicitar una capacitación previa del uso de la máquina.</p> <p>Solicitar tiempo de garantía.</p>			



**Fuente:** energypedia.info.

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez. (2020)

Según resultados el diagrama del flujo de proceso muestra que no cuenta con la operación de prensado el cual es importante en el proceso ya que ayuda al desuerado y conseguir un queso más compacto y de mejor presentación.

Según resultados del GRAFICO 4 muestra que las operaciones de moldeado y prensado existe cuello de botella en la producción de queso criollo, por ende, la capacidad por hora es menor en la elaboración de queso criollo, el cual se propone la implementación PRENSA PARA QUESO PQV – 301, el cual le permitirá mejorar las operaciones.

### 4.5.1.3. Envasadora al vacío VAC - DZ – 300

#### Ilustración 8 Descripción de envasadora al vacío.

I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	
Máquina compacta que envasa al vacío diversos productos tales como productos alimenticios, pescados carnes y otros. La bomba de vacío extrae 8 m <sup>3</sup> por hora. Tiene controles electrónicos y tapa transparente; el sellado es frontal hasta una dimensión de 22 cm. Construido totalmente en acero inoxidable.	

II. DATOS TÉCNICOS	
Marca	FISCHER
Modelo	VAC – DZ- 300
Potencia	800 W
Productividad	2-4 BOLSAS/MIN
Voltaje (voltios)	220
Suministro	Monofásico
Vida útil (años)	10
Peso (Kg)	25

III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO	
Costo de electricidad S./hora	S/0.35/h aproximadamente con tarifa BTSB (S/0.40/kwh)
Mano de obra necesaria	1 persona
Para su instalación requiere	Interruptor Termo magnético de 10 amperios

IV. RECOMENDACIONES	
Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento. Solicitar una capacitación previa del uso. Solicitar tiempo de garantía.	

V. DONDE SE PUEDE COMPRAR	
Empresa que comercializa	FISCHER AGRO
Costo aproximado de la maquina	S/4,500.00
Garantía	1 año
Dirección tienda	Av. Tomás Marsano 2455 – Ovalo de Higuiereta, Surquillo, Lima 34
Teléfonos	(51-1) 271 77 78 998838409 – 993 984010
Dirección electrónica	ventas@fischer-peru.com www.fischer-peru.com



**Fuente:** energypedia.info.

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez. (2020)

La importancia de implementar una ENVASADORA AL VACIO VAC - DZ – 300 es porque permite que el producto conserve un periodo de tiempo de caducidad y así poder conseguir exportar a otras provincias del Ecuador sin que corra riesgo que el queso criollo se dañe y mantenga su calidad y presentación.

### 4.3.3. ANÁLISIS FODA

Tabla 16 Análisis de la matriz FODA

	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación geográfica con buena plantación y riego para zona ganadera.</li> <li>• Aceptación del producto dentro y fuera de la localidad.</li> <li>• Calidad del producto.</li> <li>• Tienen anhelos de mejoramiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caminos de accesibilidad o rutas de transporte en mal estado.</li> <li>• Una sola planta de fabricación o matriz</li> <li>• Poca apertura para obtener préstamos bancarios.</li> <li>• Carencia de aparatos y máquinas tecnológicas.</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>FO</b>	<b>DO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir nuevas plantas lácteas</li> <li>• Mejorar las líneas de producción.</li> <li>• Búsqueda de nueva tecnología (equipos y maquinaria).</li> <li>• Están ubicadas dentro una Zona demográfica agrícola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcanzar méritos de reconocimientos a nivel nacional de calidad en sus productos.</li> <li>• Mejoras en su productividad.</li> <li>• Desarrollar acciones para proveer productos de calidad.</li> <li>• Realizar capacitación al personal involucrado en las diferentes áreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistematizar las líneas de producciones, para ser reconocida a nivel nacional</li> <li>• Crear estrategias para fortalecerse económicamente.</li> <li>• Optimizar los procesos de fabricación.</li> <li>• Mejorar su organización.</li> </ul>
<b>AMENAZAS</b>	<b>FA</b>	<b>DA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencia</li> <li>• Desempleo.</li> <li>• Inseguridad.</li> <li>• Regulaciones gubernamentales desfavorables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el desempeño de las áreas.</li> <li>• Mantener comunicación entre dueño-clientes</li> <li>• Adquirir conocimientos para mejorar la relación con proveedores-clientes</li> <li>• Brindar una diversidad de productos lácteos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el desempeño ante sus mercados objetivos</li> <li>• Capacitación.</li> <li>• Innovación constante</li> <li>• Gestionar labores de publicidad.</li> </ul>

Elaborado por: Cuesta, Vélez (2020)

#### 4.3.4. Estudio financiero para la implementación de máquinas y equipos.

Con el objetivo de obtener resultados viables económicamente se efectuó una evaluación financiera, para así establecer una mejora operatividad en los procesos de fabricación de las pequeñas plantas lácteas. Se tomará en cuenta ciertas consideraciones para la obtención de un proyecto de inversión factible.

#### 4.3.5. Presupuesto de inversión máquinas y equipos

La inversión del proyecto será detallada de la siguiente manera en tablas para su mayor entendimiento.

**Tabla 17 Presupuesto de inversión**

<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN MAQUINARIA</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	PRENSA PARA QUESO PQV	6580	6580
1	TINA QUESERA QV220L/C	11200	11200
1	BOMBA CENTRIFUGA	699	699
1	ENVASADORA DE VACIO	4500	4500
			<b>22979</b>
<b>EQUIPOS</b>			
1	REFRACTOMETRO	50	50
2	LACTODESIMETRO	270	540
1	TERMOMETRO	25	25
			<b>615</b>
	Costos Adicionales		<b>5000</b>
<b>TOTAL</b>			<b>28594</b>

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

**Interpretación:** La inversión que debe realizar las microempresas (productos lácteos 3k, Quesos Marielita y Asociación de productos Lácteos la Josefina) es \$28594 ya que se detectó cuello de botella en la línea de producción.

### 4.3.6. Evaluación Financiera

La evaluación financiera comprende el cálculo del VAN (Valor Actual Neto), B/C (el valor del beneficio o costo), PRC (Periodo de recuperación de Capital) y TIR (Tasa Interna de Retorno).

**Tabla 18 Criterios para la evaluación financiera**

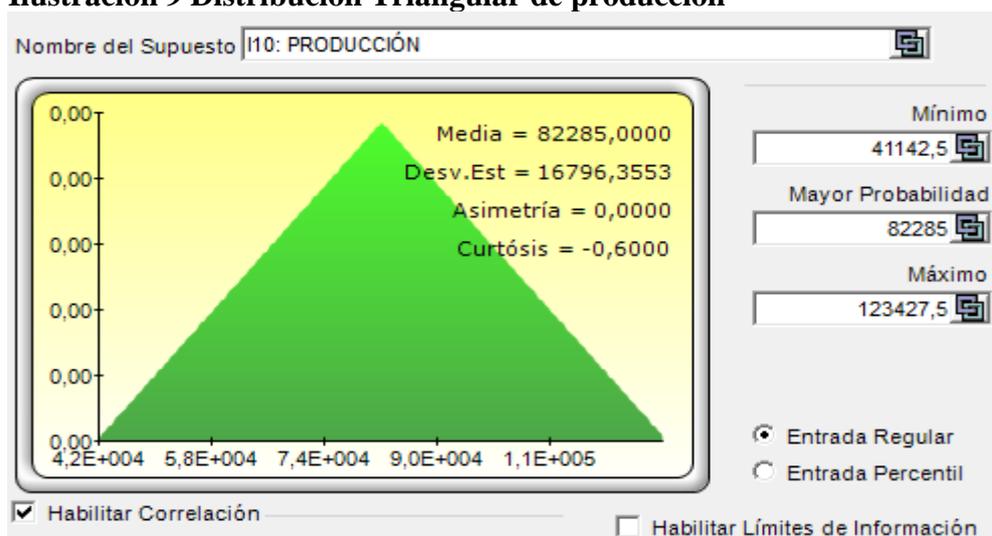
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL QUESO CRIOLLO	
DATOS	
INVERSIÓN INICIAL	\$ 28.594,00
PRODUCCIÓN	82285
PRECIO:	1,8
COSTO	\$ 138.864,00
PERIODO EN AÑOS	5

Elaborado por: Cuesta& Vélez (2020)

#### 4.3.6.1. Distribución triangular” Risk simulator”

Distribución triangular representa un pronóstico del valor máximo y mínimo que puede a llegar en un año.

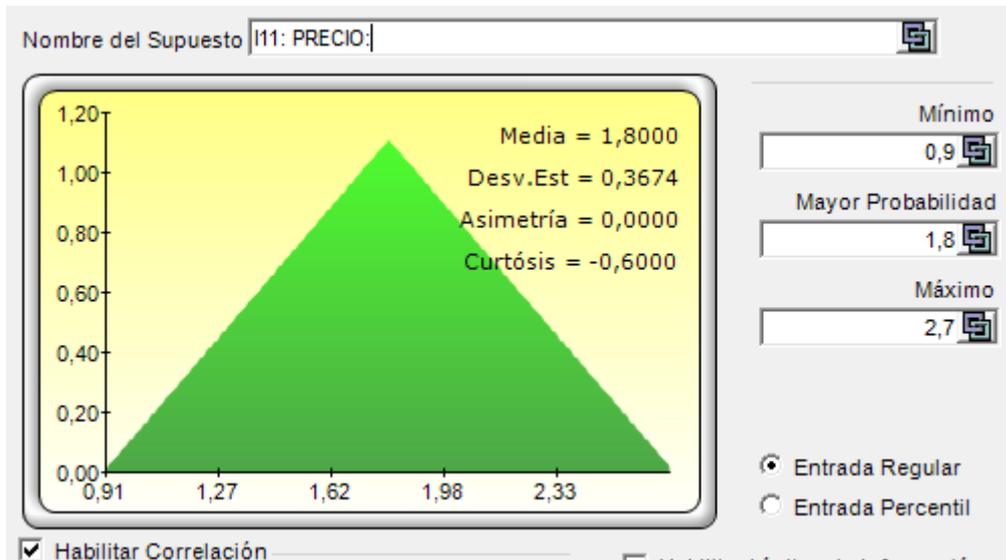
**Ilustración 9 Distribución Triangular de producción**



Realizado: Risk simulador 2020

**Interpretación:** se observa una distribución triangular con una desviación estándar 16796,35, ya que pueda alcanzar una producción máxima 12327,5 y su mínimo de 41142,5 unidades de queso criollo producidas en el año.

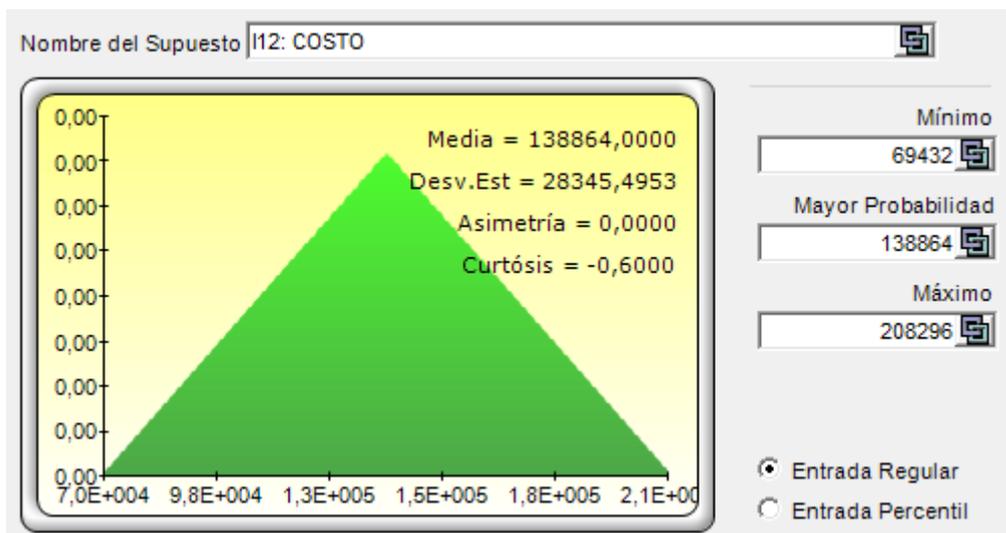
**Ilustración 10 Distribución Triangular de precio.**



**Realizado:** Risk simulador 2020

**Interpretación:** se observa la distribución triangular con una desviación estándar 0,03674, y se determina que el precio de queso criollo puede alcanzar un máximo 2,7 \$ y un mínimo de 0,90 \$.

**Ilustración 11 Distribución triangular de costo.**



**Realizado:** Risk simulador 2020

**Interpretación:** se observa una distribución triangular con una desviación estándar 28345,49 \$, y se determina que los gastos pueden alcanzar un máximo 208296 \$ y un mínimo de 69432 \$.

Los datos que refleja la tabla es gracias a la información obtenida por el propietarios de las microempresas

**Tabla 19 Datos detallados para el cálculo de VAN Y TIR**

PERIODO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		\$ 148.113,00	\$ 148.113,00	\$ 148.113,00	\$ 148.113,00	\$ 148.113,00
COSTOS		\$ 138.864,00	\$ 138.864,00	\$ 138.864,00	\$ 138.864,00	\$ 138.864,00
INVERSIÓN	\$ - 28.594,00					
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	\$ - 28.594,00	\$ 9.249,00	\$ 9.249,00	\$ 9.249,00	\$ 9.249,00	\$ 9.249,00

**Elaborado por:** Cuesta& Vélez (2020)

**Análisis:** La información de la tabla que esta detallada con los ingresos, costos, inversión y flujo de caja, permitió calcular en VAN Y TIR mediante la aplicación del software (Excel 2019) Y RISK un complemento de Excel para analizar el riesgo de la inversión.

### 4.3.7. Datos para el caculo del VAN Y TIR.

Ilustración 12 Formato de flujo de caja.

FLUJO DE CAJA PROYECTADO		PERIODO DE TIEMPO - ANUAL			
		2020	2021	2022	2023
<b>SALDO INICIAL</b>		\$ -	\$ 9.249,36	\$ 20.164,84	\$ 32.824,20
INGRESOS	VENTAS EN EFECTIVO	\$ 148.113,36	\$ 152.556,76	\$ 157.133,46	\$ 161.847,47
	COBRO DE CUENTAS A CRÉDITO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	OTROS INGRESOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	<b>TOTAL INGRESOS</b>	\$ 148.113,36	\$ 152.556,76	\$ 157.133,46	\$ 161.847,47
EGRESOS	COMPRA DE MERCADERÍA	\$ 3.000,00	\$ 3.060,00	\$ 3.121,20	\$ 3.183,62
	PAGO A PROVEEDORES	\$ 106.560,00	\$ 108.691,20	\$ 110.865,02	\$ 113.082,32
	GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 1.200,00	\$ 1.224,00	\$ 1.248,48	\$ 1.273,45
	SALARIOS	\$ 24.000,00	\$ 24.480,00	\$ 24.969,60	\$ 25.468,99
	SERVICIOS BÁSICOS	\$ 804,00	\$ 820,08	\$ 836,48	\$ 853,21
	IMPUESTOS	\$ 600,00	\$ 612,00	\$ 624,24	\$ 636,72
	OTROS EGRESOS	\$ 2.700,00	\$ 2.754,00	\$ 2.809,08	\$ 2.865,26
<b>TOTAL EGRESOS</b>	\$ 138.864,00	\$ 141.641,28	\$ 144.474,11	\$ 147.363,59	
<b>FLUJO OPERATIVO</b>		\$ 9.249,36	\$ 10.915,48	\$ 12.659,36	\$ 14.483,88
INGRESOS NO OPERATIVOS	VENTAS DE ACTIVOS FIJOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	PRÉSTAMOS RECIBIDOS				
<b>TOTAL INGRESOS NO OPERATIVOS</b>		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
EGRESOS NO OPERATIVOS	PAGO DEUDAS BANCARIAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	OTROS PAGOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL EGRESOS NO OPERATIVOS</b>		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>		\$ 9.249,36	\$ 10.915,48	\$ 12.659,36	\$ 14.483,88
<b>FLUJO DE CAJA ACUMULADO</b>		\$ 9.249,36	\$ 20.164,84	\$ 32.824,20	\$ 47.308,08

**CRECIMIENTO ANUAL DE INGRESOS** 3%

**CRECIMIENTO ANUAL DE GASTOS** 2%

Elaborado por: Cuesta & Vélez (2020)

**Tabla 20 Datos detallados para el cálculo de VAN Y TIR**

PERIODO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	\$ 148.113,00	\$ 148.113,00	\$ 148.113,00	\$ 148.113,00	\$ 148.113,00	\$ 148.113,00
COSTOS	\$ 138.864,00	\$ 138.864,00	\$ 138.864,00	\$ 138.864,00	\$ 138.864,00	\$ 138.864,00
INVERSIÓN	\$ -28.594,00					
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	\$ -28.594,00	\$ 9.249,00	\$ 9.249,00	\$ 9.249,00	\$ 9.249,00	\$ 9.249,00

**ELABORADO POR:** Cuesta, Vélez (2020)

**Análisis:** La información de la tabla que esta detallada con los ingresos, costos, inversión y flujo de caja, permitió calcular en VAN Y TIR mediante la aplicación del software (Excel 2019) Y Risk 2020 un complemento de Excel para analizar el riesgo de la inversión en un proyecto.

Tabla de Resultado

**Tabla 21 Resultados Generales**

<b>TASA DE DESCUENTO</b>	<b>16%</b>
<b>VAN</b>	<b>\$ 58.877,94</b>
<b>TIR</b>	<b>19%</b>
<b>B/C</b>	<b>\$ 3,06</b>
<b>PRC</b>	<b>2,59</b>

**Elaborado por:** Cuesta, Vélez (2020)

**VAN:** se observa el resultado del VAN es \$ 58877,94 , por lo tanto, el proyecto se acepta ya que es superior a 1.

**Análisis:**  
 Si el VAN es mayor a uno el proyecto se acepta  
 Si el VAN es igual a uno el proyecto es indiferente  
 Si el VAN es menor a uno el proyecto se rechaza

**TIR:** se observa el resultado TIR es 19% es superior al costo, por lo que se acepta el proyecto.

**Análisis:** Si la TIR es mayor que el costo del capital debe aceptarse el proyecto.  
Si la TIR es igual que el costo del capital es indiferente llevar a cabo el proyecto  
Si la TIR es menor que el costo del capital debe rechazarse el proyecto.

### **Relación Beneficio / Costo**

**R(B/C):** se observa el resultado del B/C es \$ 3,06 por un dólar invertido por lo que se acepta el proyecto.

**Análisis:** Si R (B/C) es mayor a uno se acepta el proyecto  
Si R (B/C) es igual a uno el proyecto es indiferente  
Si R (B/C) es menor a uno no se acepta el proyecto

### **Periodo de recuperación de capital**

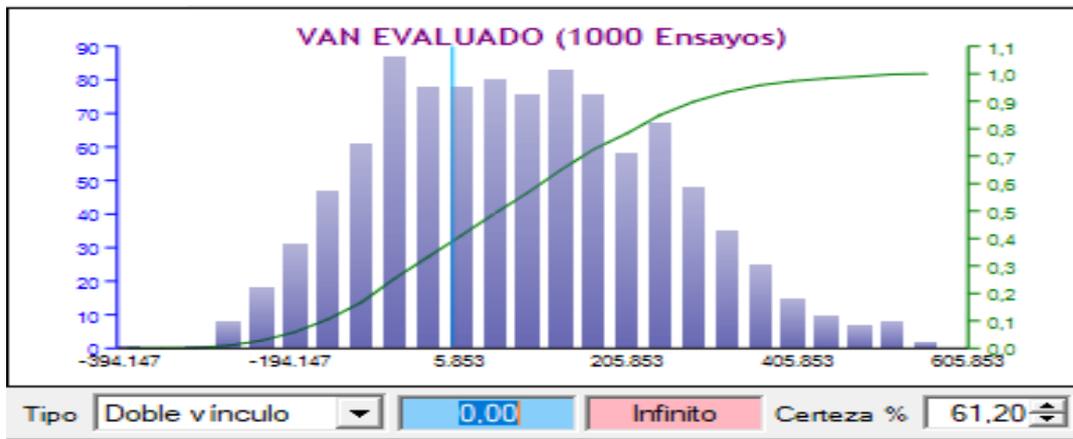
**PRC:** El tiempo de recuperación de la inversión de proyecto es 2,59 esto quiere decir 2 años,5 meses y 9 días.

### **4.3.8. Análisis de riesgo de inversión realizado en Risk**

Son los resultados obtenidos a través de simulador Risk el cual brinda información sustancial para analizar el riesgo de inversión.

**VAN** (Valor Actual Neto)

**Ilustración 13 Ilustración 14 VAN Evaluado.**



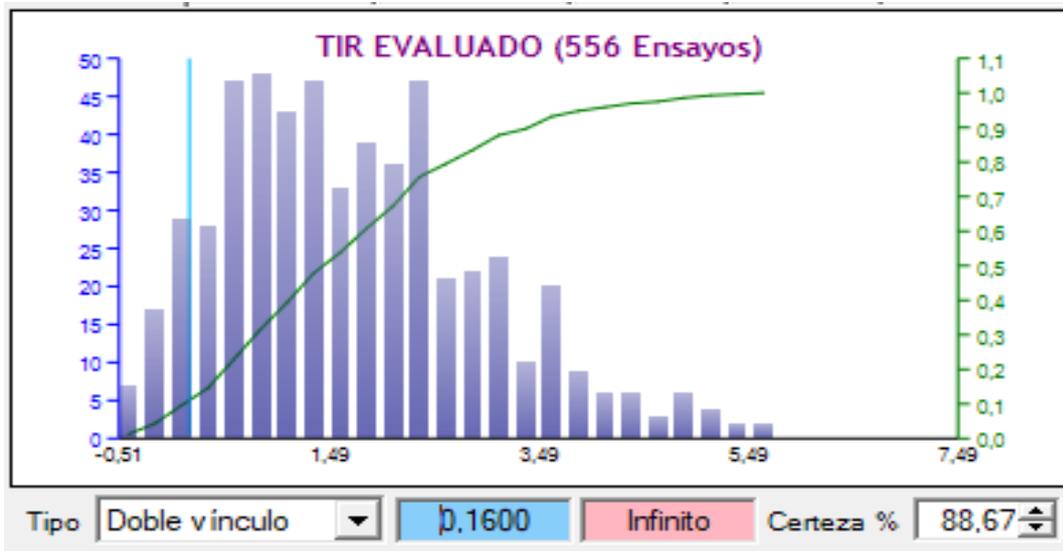
**Ilustración 14 Datos estadístico**

Estadísticas	Resultado
Número de Pruebas	1000
Media	62.356,2840
Mediana	54.327,8380
Desviación Estándar	168.466,6174
Variación	28.381.001.180,9785
Coefficiente de Variación	2,7017
Máximo	556.416,5641
Mínimo	-419.521,7917
Rango	975.938,3558
Asimetría	0,2511
Curtosis	-0,4175
25% Percentil	-69.151,1588
75% Percentil	184.055,0449
Precisión de Error al 95% de Confianza	16,7449%

**Interpretación:** se observa en el histograma del VAN y que existe una factibilidad de inversión del 61.20%, estadísticamente su media es 62356,28 \$ y la máxima ganancia que se puede llegar alcanzar \$ 556416,56 y una pérdida de -419521,79 con precisión error del 95%.

**TIR** (Tasa Interna de Retorno).

**Ilustración 15 TIR Evaluado.**



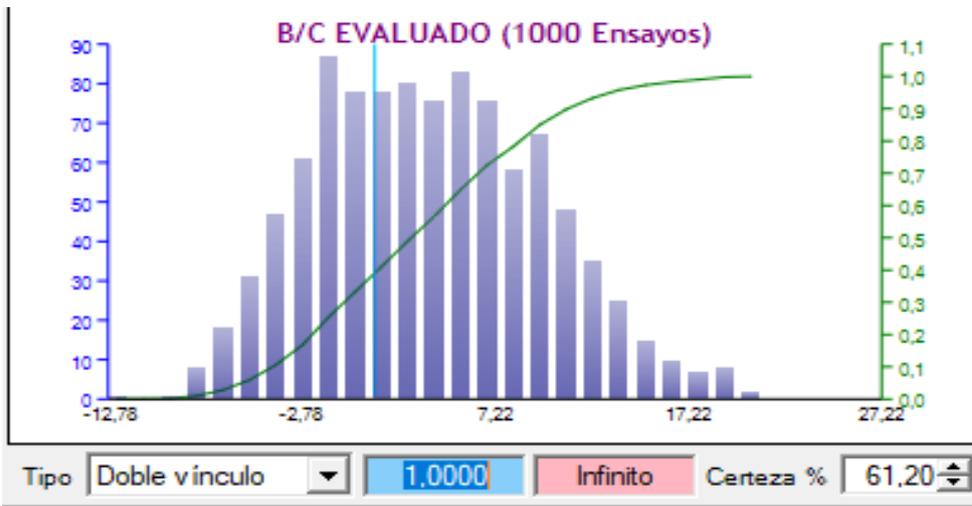
**Ilustración 16 Resultados estadístico de la TIR.**

Estadísticas	Resultado
Número de Pruebas	556
Media	1,6135
Mediana	1,4213
Desviación Estándar	1,2497
Variación	1,5617
Coefficiente de Variación	0,7745
Máximo	5,6372
Mínimo	-0,6724
Rango	6,3096
Asimetría	0,6385
Curtosis	0,0370
25% Percentil	0,6646
75% Percentil	2,3392
Precisión de Error al 95% de Confianza	6,4378%

**Interpretación:** se observa en el histograma de la TIR y que existe una rentabilidad del proyecto de 88,67%, estadísticamente su media es 1,6135 y su máxima 5,63, min -067 con una precisión de error al 95%.

B/C (El valor del beneficio o costo).

**Ilustración 17 B/C Evaluado.**



**Ilustración 18 Resultados estadístico de la B/C.**

Estadísticas	Resultado
Número de Pruebas	1000
Media	3,1807
Mediana	2,9000
Desviación Estándar	5,8917
Variación	34,7119
Coefficiente de Variación	1,8523
Máximo	20,4592
Mínimo	-13,6717
Rango	34,1309
Asimetría	0,2511
Curtosis	-0,4175
25% Percentil	-1,4184
75% Percentil	7,4368
Precisión de Error al 95% de Confianza	11,4804%

**Interpretación:** se observa en el histograma de B/C, existe una posibilidad de ganancia en el proyecto 61,20%, estadísticamente su media es 3,18 con su máxima 20,45 y su mínima -13,67 con una precisión de error al 95%.

### 4.3.9. Análisis de Tornado

El análisis de tornado provee de información sustancial que permite tomar una decisión, con el objetivo de mejor viabilidad inversión.

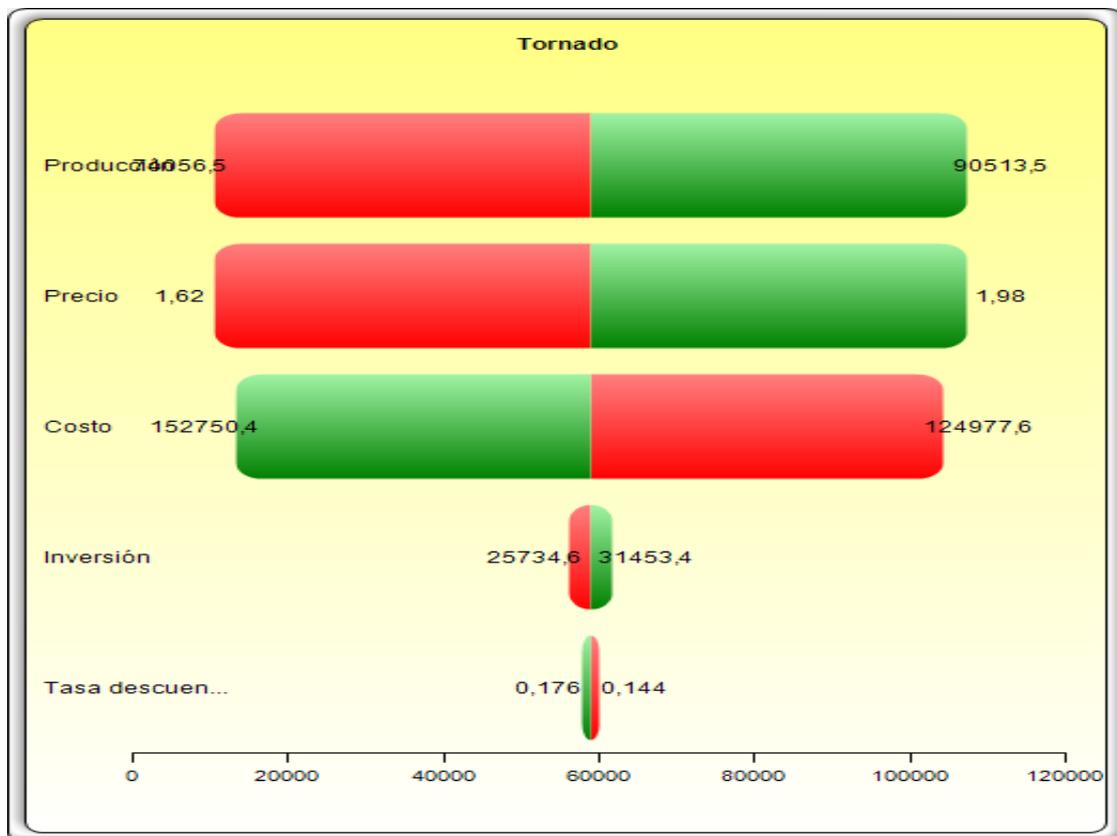
#### Figura de resultados del análisis de tornado

Tabla 22 Resultados del análisis Tornado

CELDA PRECEDENTE	Valor Base: 58877,9420027128			Cambio de Ingreso		
	RESULTADO INFERIOR	RESULTADO SUPERIOR	RANGO DE EFECTIVIDAD	INGRESO INFERIOR	INGRESO SUPERIOR	VALOR CASO BASE
I10: Producción	10381,396	107374,49	96993,09	74056,5	90513,5	82285
I11: Precio	<b>10381,396</b>	107374,49	96993,09	\$ 1,62	\$ 1,98	\$ 1,80
I12: Costo	<b>104346,09</b>	13409,791	90936,30	\$124.977,60	\$152.750,40	\$138.864,00
I9: Inversión	56018,542	61737,342	5718,80	\$ 25.734,60	\$ 31.453,40	\$ 28.594,00
I23: Tasa descuento	60043,679	57781,228	2262,45	14%	18%	16%

Elaborado por: Cuesta, Vélez (2020)

#### Ilustración 19 Tornado.



**Interpretación:** La gráfica de tornado muestra el equilibrio que debe considerar para obtener una rentabilidad en el proyecto.

#### 4.3.10. Capacidad de la línea de producción.

**Tabla 23 Capacidad de actual de la línea de producción**

	N° trabajadores	ESTANDAR unidades/hora	eficiencia (normal)	horas/día	días/semana	Capacidad teórica unid/sem	capacidad efectiva unid/sem	eficiencia (dificultades) unid/sem	capacidad real unid/sem	utilización	EFICIENCIA
Productos Lácteos 3K	2	36,57	0,88	4,56	7	1167,31	1027,24	0,85	873,15	74,80%	85,00%
Quesos Marielita	2	36,57	0,88	6,25	7	1599,94	1407,95	0,85	1196,75	74,80%	85,00%
Asociación Josefina	2	36,57	0,88	5,03	7	1287,63	1133,11	0,85	963,15	74,80%	85,00%

**Elaborado por:** Cuesta, Vélez (2020)

**Interpretación:** En este caso la media de producción de las 3 microempresas evaluadas (Productos Lácteos 3k, Quesos Marielita y Asociación la Josefina) es de 36,57 unidades/hora de queso criollo, teniendo una utilización del 74,8%, y la eficiencia en producción es de un 85%. Por lo que se deberá tener en cuenta cuando se desea iniciar alguna estrategia para mejorar el rendimiento de producción con relación unidades/horas.

#### 4.3.11. Plan de mejora su capacidad en la línea de producción

##### 4.3.11.1. Plan A- Esto es incrementado un 10% eficiencia (dificultad unidades/semana)

La estrategia de mejora en la línea de producción de las microempresas estudiadas, consiste en minimizar problemas tales como: retrasos de materia prima y en procesos, pérdida de tiempos, falta de organización en las áreas, todo esto se efectuará mediante las recomendaciones mencionadas en el proyecto como es la innovación tecnológica y a la implementación de máquinas y equipos que contribuyan directamente a la producción de y a la mejora continua de las 3 microempresas.

**Tabla 24 Mejora de eficiencia**

	ESTANDAR unidades/hora	eficiencia (normal)	horas/día	días/semana	Capacidad teórica unid/sem	capacidad efectiva unid/sem	eficiencia (dificultades)unid/s	capacidad real unid/sem	utilización	EFICIENCIA
Productos Lácteos 3K	36,57	0,88	4,56	7	1167,31	1027,24	<b>0,95</b>	<b>975,87</b>	<b>83,60%</b>	95,00%
Quesos Marielita	36,57	0,88	6,25	7	1599,94	1407,95	<b>0,95</b>	<b>1337,55</b>	<b>83,60%</b>	95,00%
Asociación Josefina	36,57	0,88	5,03	7	1287,63	1133,11	<b>0,95</b>	<b>1076,46</b>	<b>83,60%</b>	95,00%

Elaborado por: Cuesta, Vélez (2020)

**Interpretación:** A comparación de tabla 20, esta alternativa nos refleja una mejora equivalente de un 10% en eficiencia (dificultades), el cual fue un factor influyente en la capacidad real, reflejando un aumento en la eficiencia de producción semanal para las microempresas (Productos Lácteos 3K, Quesos Marielita y Asociación Josefina). Y a su vez un aumento muy significativo en la utilización.

**Tabla 25 Comparación de capacidad actual con capacidad del plan A**

	CAPACIDAD ACTUAL	CAPACIDAD CON MEJORA	RESULTADO Unidades/semana
<b>Productos Lácteos 3K</b>	873,15	975,87	<b>103</b>
<b>Quesos Marielita</b>	1196,75	1337,55	<b>141</b>
<b>Asociación Josefina</b>	963,15	1076,46	<b>113</b>

**Elaborado por:** Cuesta, Vélez (2020)

**Interpretación:** Se observa una comparación con la capacidad actual y capacidad del plan A incrementando el 10% eficiencia en la producción, el cual dió como resultado un incremento en la producción semanal.

#### 4.3.11.2. Plan B- Aumentando un trabajador a la línea de producción.

La táctica de mejora en la línea de producción de las microempresas estudiadas, en esta alternativa consiste en aumentar un trabajador más a la línea de producción con el objetivo de disminuir los tiempos de producción principalmente donde se presenta el cuello de botella en los procesos de amasado y moldeado.

**Tabla 26 capacidad con 3 trabajadores**

N° trabajadores	Eficiencia normal	capacidad teórica	CAPACIDAD EFECTIVA	EFICIENCIA CON DIFICULTADES	capacidad real unid/sem	utilización	EFICIENCIA
3	0,88	1750,97	1540,86	0,85	<b>1309,73</b>	<b>75%</b>	<b>85%</b>
3	0,88	2399,91	2111,92	0,85	<b>1795,13</b>	<b>75%</b>	<b>85%</b>
3	0,88	1931,44	1699,67	0,85	<b>1444,72</b>	<b>75%</b>	<b>85%</b>

**Elaborado por:** Cuesta, Vélez (2020)

**Interpretación:** A comparación los datos disponibles en la tabla 20, esta vez propone aumentar un trabajador en la línea de producción, el cual puede ser un factor influyente en la capacidad real de producción semanal, en la mejora de utilización y en la eficiencia de las microempresas Productos Lácteos 3K, Quesos Marielita y Asociación Josefina.

**Tabla 27 Comparación de capacidad actual con capacidad del plan B**

	CAPACIDAD ACTUAL	CAPACIDAD CON MEJORA	RESULTADO Unidades/semana
<b>Productos Lácteos 3K</b>	873,15	1309,7268	<b>436,58</b>
<b>Quesos Marielita</b>	1196,75	1795,1299	<b>598,38</b>
<b>Asociación Josefina</b>	963,15	1444,7205	<b>481,57</b>

**Elaborado por:** Cuesta, Vélez (2020)

**Interpretación:** Se observa una comparación con la capacidad actual y capacidad del plan B que se refiere al aumento de un trabajador en la línea de producción, el cual da como resultado un incremento muy importante en la producción semanal, también cabe resaltar

que la eficiencia se mantiene a los valores actuales y respecto a la utilización hay un mínimo aumento.

#### 4.3.11.3. Comparación por ingresos semanales por unidades producidas

**Tabla 28 Comparación de ingresos semanales por unidades producidas**

	<b>INGRESOS ACTUAL</b>	<b>INGRESOS DEL PLAN A</b>	<b>INGRESOS DEL PLAN B</b>
<b>Productos Lácteos 3K</b>	\$1.571,67	\$ 1.756,57	\$2.357,51
<b>Quesos Marielita</b>	\$2.154,15	\$ 2.407,59	\$3.231,23
<b>Asociación Josefina</b>	\$1.733,67	\$ 1.937,63	\$2.600,50

Elaborado por: Cuesta, Vélez (2020)

**Interpretación:** Se observa una comparación de ganancias en ingresos por producción semanal de quesos criollo, teniendo en cuenta las 2 alternativas que se han planteado.

#### Ilustración 20 Ingresos semanales.



**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)

**Interpretación:** El gráfico de barras se observa el ingreso semanal que tiene cada una de las microempresas (Productos Lácteos 3K, Quesos Marielita y Asociación Josefina), y la

**Resultado:** Según la situación actual a comparación de los planes A y B, se determina que la estrategia que genera mayores ingresos semanal es el plan B y a su vez contribuye en la minimización de tiempo perdido en los procesos de moldeado y amasado, considerando que es la estrategia más viable para las 3 microempresas estudiadas ya que refleja mejores resultados.

#### **4.3.12. DISCUSIÓN**

El objetivo del presente trabajo es realizar la “OPTIMIZACIÓN DE LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN QUESERA DE LAS MICROEMPRESAS UBICADAS EN LA PARROQUIA PUCAYACU DEL CANTÓN LA MANÁ” y para su cumplimiento se realizó en tres microempresas muy reconocidas de esta localidad basándose con las diferentes metodologías de análisis situacionales, como es el análisis FODA, Diagrama de ISHIKAWA, y el Diagrama de análisis de procesos con la finalidad de determinar la situación en las que se encontraban las empresas, las causas- efectos a las que se estaban exponiendo cada una de ellas y las diferentes oportunidades y fortalezas que presentaban estas mismas

La línea de producción quesera tiene diferentes actividades, para lo cual se necesita realizar una distribución de planta que en este caso será continuo, según las normas INEN [23] establece que las microempresas deben ajustarse a rigurosas normas, estas empresas deben tener buenas estructuras o edificaciones y también que tengan una densidad optima en la materia estrella que es la leche, tener un buen mantenimiento de sus áreas donde se va elaborara dichos productos para que estos productos sean de muy buena calidad y por ende aporten un adecuado balance nutricional hacia el consumidor, tener una buena distribución de maquinarias e implementos lo que generaría que se dé una mayor producción. de seguridad con una buena distribución mayor producción tendrá, esto significa: mayor producción, a un coste igual o menor; menos hombres-hora, y reducción de horas de maquinaria,

Según los indicadores de rentabilidad tal como el valor actual neto y la tasa interna de retorno que mide la riqueza que aporta el proyecto medida en monedas del momento inicial la regla de decisión es  $VAN > 0$  implica proyecto rentable,  $VAN_i$  siendo  $i$  la tasa de interés previamente definida. El periodo de retorno es el tiempo que tarda en conseguirse que la suma de movimientos de fondos actualizados sea nula, en este proyecto el VAN dio como resultado el valor de \$58.877,94, mientras que el TIR dio como resultado un 19% mayor a la tasa de interés de 16%, con un periodo de recuperación de capital de 2 años y 5 meses, con relación beneficio/costo se obtiene \$3,05 por cada 1 invertido en el proyecto.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1.CONCLUSIONES

- Mediante las entrevistas y la recopilación de información dirigidas hacia las diferentes microempresas que se ubican en la parroquia PUCAYACU se puede conocer que existen muchas falencias con los proveedores como es la toma de densidad de la leche, muchas veces no es la óptima para la elaboración del producto, y también influye la falta de conocimiento en máquinas semiautomatizadas, por lo que no se arriesgan a la innovación tecnológica y mejoras en las áreas de operatividad también hay que resaltar la falta de aparatos y máquinas que contribuyan en los procesos para la obtención de quesos.
- Considerando el estudio previo de los procesos la elaboración de quesos de las múltiples microempresas estudiadas, mediante el diagrama de flujo de las operaciones se detectó un cuello de botella en los procesos de amasados y moldeados por lo que se determina que tiene una baja capacidad específica 0,35 quesos por hora como le indica tabla 9, el cual se dividió el mismo problema para las 3 microempresas ya mencionadas, lo que dificulta en el proceso y en la pérdida de tiempo en estas áreas.
- En el estudio económico donde se refleja el estado financiero muestra la factibilidad de integración de máquinas-equipos, ya que el valor del VAN es de \$58.877,94 lo que significa que es rentable mientras que el TIR su porcentaje fue mayor del 19% lo cual superó lo esperado, también se calculó el periodo de recuperación del capital es de 2 años con 5 meses la relación beneficio/costo ya que por cada dólar que se va invertir se va ganar \$3,05.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la capacitación pertinente en temas referente a la demanda de necesidades del sector, entre ellas la adquisición de instrumentos para verificar la densidad de la leche, el porcentaje de agua que esta tiene por cada microempresa estudiada lo que beneficia la relación entre proveedor-comprador entre ellas la adquisición de maquinarias primordiales que benefician a los procesos en la elaboración de quesos y que las microempresas presenten una línea semiautomatizada.
- Se propone la implementación de máquinas y equipos primordiales como: prensas, tinas y recipientes que integrarán en los procesos, también la adopción de un operario más por cada microempresa estudiada con la finalidad de reducir tiempos sobre todo en el área de moldeo y amasado del queso, así aumentaríamos la producción en el menor tiempo posible.
- Según los resultados obtenidos es recomendable la implementación de los diferentes equipos y maquinas ya mencionados ya que expresa los siguientes datos, el periodo de retorno del capital invertido se lo conseguirá en 2 años con 5 meses obteniendo un valor actual de neto de \$58.877,94 y una tasa interna de retorno del 19% lo que quiere decir que la propuesta es muy rentable y beneficiosa para las microempresas.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## Bibliografía

- [1] cuidatufuturo, «cuidatufuturo,» 2017. [En línea]. Available: <https://cuidatufuturo.com/que-es-microempresa-y-que-areas-tiene/>. [Último acceso: 15 Diciembre 2019].
- [2] Spoch, «dspace.esepoch.edu.ec,» 2017. [En línea]. Available: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/818/1/27T0157.pdf>. [Último acceso: 16 Diciembre 2019].
- [3] A. Catana, «pichinchacomunicaciones.com.ec/,» 10 Octubre 2018. [En línea]. Available: <http://www.pichinchacomunicaciones.com.ec/el-centro-de-la-industria-lactea-del-ecuador-respalda-el-uso-de-suero-de-leche/>. [Último acceso: 2020 enero 03].
- [4] G. Westreicher, «economipedia,» 2016. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/optimizacion.html>. [Último acceso: enero 2020].
- [5] «Inforges,» 22 enero 2019. [En línea]. Available: <https://www.inforges.es/post/5-claves-optimizacion-procesos-recursos-empresa>. [Último acceso: 27 enero 2020].
- [6] H. c. corvo, «lifeder.com,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.lifeder.com/linea-de-produccion/>. [Último acceso: 30 enero 2020].
- [7] «ecured,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.ecured.cu/Produccion>. [Último acceso: 04 febrero 2020].
- [8] «bialarblog,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.bialarblog.com/factores-de-produccion-tierra-tecnologia/>. [Último acceso: 07 febrero 2020].
- [9] N. M. Rubio, «psicologiamente,» [En línea]. Available: <https://psicologiamente.com/organizaciones/diferencias-produccion-productividad>. [Último acceso: febrero 2020].
- [10] A. Mendez, «plandemejora,» 08 marzo 2019. [En línea]. Available: <https://www.plandemejora.com/como-identificar-cuello-de-botella-en-una-empresa/>. [Último acceso: febrero 2020].
- [11] «soloindustriales.com,» 2017. [En línea]. Available: <https://soloindustriales.com/analisis-del-proceso/>. [Último acceso: febrero 2020].
- [12] «stls.cl,» 2019. [En línea]. Available: <http://www.stls.cl/maipu/aula/Guias%20Virtuales/3basico/LENGUAJE/OCTUBRE/21.pdf>. [Último acceso: marzo 2020].
- [13] L. Penelo, «lavanguardia,» 05 diciembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.lavanguardia.com/comer/20181204/453311535260/queso-lacteo-calcio-proteinas.html>. [Último acceso: marzo 2020].

- [14] «askora,» 07 marzo 2008. [En línea]. Available: <http://www.askora.com/noticias/tipos-y-propiedades-del-queso/>. [Último acceso: 08 marzo 2020].
- [15] «ingenieriaindustrialonline.com,» [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/diseño-y-distribución-en-planta/que-es-el-diseño-distribución-en-planta/>. [Último acceso: marzo 2020].
- [16] Morales, «slideshare.net,» 28 junio 2014. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/moralesmx/integración-de-todos-los-factores-que-afecten-la-distribución>. [Último acceso: marzo 2020].
- [17] «Ingeniería rural,» 2017. [En línea]. Available: [https://previa.uclm.es/area/ing\\_rural/AsignaturaProyectos/Tema5.pdf](https://previa.uclm.es/area/ing_rural/AsignaturaProyectos/Tema5.pdf). [Último acceso: abril 2020].
- [18] R. L. & Matias, «análisisfoda,» diciembre 2016. [En línea]. Available: <https://www.analisisfoda.com/>. [Último acceso: marzo 15 2020].
- [19] «gestión de operaciones,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestión-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>. [Último acceso: marzo 2020].
- [20] D. C. Semblantes, «slideshare,» 22 junio 2016. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/DavidCuyoSemblantes/diagramas-de-flujo-63319792>. [Último acceso: marzo 2020].
- [21] INEN, «INEN,» 07 Junio 2016. [En línea]. Available: <http://inennormalización.blogspot.com/2016/06/que-es-la-normalización.html>. [Último acceso: abril 2020].
- [22] Miguel Maigalema, «corralrosales.com,» 11 febrero 2020. [En línea]. Available: <https://corralrosales.com/inen-regulatorio-miguel-maigalema/>. [Último acceso: mayo 2020].
- [23] INEN, «normalización.gob.ec,» 2012. [En línea]. Available: <https://www.normalización.gob.ec/buzon/normas/1528.pdf>. [Último acceso: mayo 2020].

## **CAPÍTULO VII**

### **ANEXOS**

Anexo 1 Modelo de Entrevista

**ENTREVISTA**

Nombre la microempresa.....

Nombre del propietario/Gerente.....

**¿Cuál de los productos elaborados es el de más demandado en el mercado?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**¿Cree usted que la zona de Pucayacu tiene los recursos necesarios para poder potencializar en industria láctea?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**¿Cree usted que los productos hecho en la zona de Pucayacu debería ser reconocidos a nivel nacional?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**¿Cree usted que su microempresa está preparada para competir con las industrias lácteas?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**¿Cree usted que se puede mejorar las líneas producción?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Elaborado por: Cuesta, Vélez (2020)

Anexo 2 Modelo de Entrevista 2

**¿Cree usted que los trabajadores están capacitados para la implementación de nuevos equipos tecnológico?**

---

---

---

**¿Cree usted que la mal distribución de las areas afecta a la obtención del producto final?**

---

---

---

**¿Cree usted que el sector existe competitividad?**

---

---

---

**¿Usted estaría de acuerdo en invertir en la planta para mejorar sus procesos de producción?**

---

---

---

|

**Elaborado por:** Cuesta, Vélez (2020)

Anexo 3 Asociación la Josefina.



**Elaborado por:** Cuesta, Vélez (2020)

Anexo 4 Laboratorio asociación la Josefina.



**Elaborado por:** Cuesta, Vélez (2020)

Anexo 5 Diagrama Ishikawa.



Elaborado por: Cuesta, Vélez (2020)

Anexo 6 Kits de análisis.



Elaborado por: Cuesta, Vélez (2020)

Anexo 7 Diagrama de Análisis de Procesos.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
DIAGRAMA N° 1	RESUMEN									
PRODUCTO:	ACTIVIDAD		ACTUAL			PROPUESTA				
QUESO CRIOLLO	OPERACIÓN	○	8							
ACTIVIDAD	TRANSPORTE	⇒	1							
Elaboración del Quesos Criollo	DEMORA	D	0							
LUGAR: Parroquia de Pucayacu	INSPECCIÓN	□	2							
N° DE TRABAJADORES: 3	ALMACENAMIENTO	▽	1							
FECHA: 2020/01/12	DISTANCIA (m)		26							
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD (litros)	DISTANCIA (m)	TIEMPO (Min)	SÍMBOLO			OBSERVACIÓN		
Recepción de leche		---			○	⇒	D	□	▽	
Traslado de leche			5							La descarga es a través de baldes
Medir la leche			---							
Agregar Cuajo			---							
Coagulación			---							
Corte de cuajada			---							
Desuerado			---							
Agregar sal			6							
Amasado			2							
Moldeado			2							
Empaquetado			3							
Almacenamiento en el cuarto frío			8							En un frigorífico
<b>TOTAL</b>			26		8	1	0	2	1	

Elaborado por: Cuesta, Vélez (2020)

Anexo 8 Instalaciones de la quesera Marielita.



Elaborado por: Cuesta, Vélez (2020)

Anexo 9 Cuarto de almacenamiento.



Elaborado por: Cuesta, Vélez (2020)

### ANEXO 10 Instalaciones de productos lácteos 3k



Elaborado por: Cuesta, Vélez (2020)

Anexo 11 Caldera.



**Elaborado por:** Cuesta, Vélez (2020)

Anexo 12 Área de recepción y proceso.



**Elaborado por:** Cuesta, Vélez (2020)

Anexo 13 Sistema de refrigeración.



Elaborado por: Cuesta, Vélez (2020)

Anexo 14 Tanque de refrigeración.

<https://www.packopumps.com/packopumps/pdf-bestanden/sectoren---brochures/food-brochure/packo-food-brochure-ipad-es.pdf>

I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	
Equipo que permite mantener fría la leche, hasta su uso final, construido en acero inoxidable; tanque horizontal de 3,500 lts y tanque vertical de 1,000 lts ambos con agitador a 20 rpm	

II. DATOS TÉCNICOS	
Marca	Fischer
Modelo (Lt)	5,000, 3,500 y 1000
Potencia (HP)	7.5
Capacidad (Lt)	5,000, 3,500 y 1000
Voltaje (voltios)	220
Suministro	monofásico
Vida útil (años)	10
Peso (Kg)	80
Requiere para su instalación	Interrupor Termo magnético de 60 A

III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO	
Costo de electricidad S./hora	S/2.40 por hora. Aproximadamente con tarifa BT5B (S/0.40/kwh)
Repuestos que utiliza la máquina	Cojinetes, etc.
Insumos para la máquina	Grasa para la máquina.
Mano de obra necesaria	1 persona

IV. RECOMENDACIONES	
Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento de la máquina.	
Solicitar una capacitación previa del uso de la máquina.	
Solicitar tiempo de garantía.	

V. DONDE SE PUEDE COMPRAR	
Empresa que comercializa	FISCHER AGRO
Costo aproximado de la máquina	US \$ 11,000; US 10,000 y US\$ 3,000
Garantía	1 año
Dirección tienda	Av. Tomás Marsano 2455 – Ovalo de Higuiereta, Surquillo, Lima 34
Teléfonos	(51-1) 271 77 78 998838409 – 993 984010
Dirección electrónica	ventas@fischer-peru.com www.fischer-peru.com

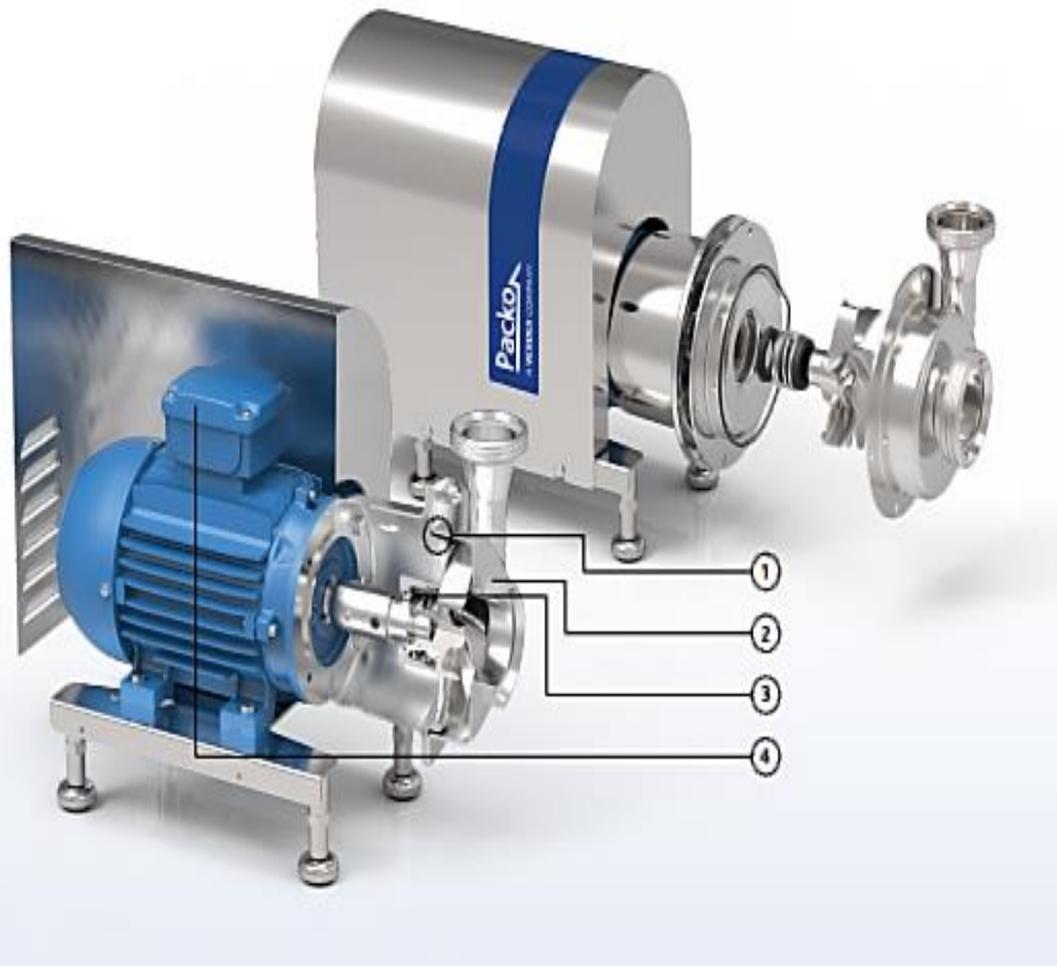
Fuente: <https://www.packopumps.com/packopumps/pdf-bestanden/sectoren---brochures/food-brochure/packo-food-brochure-ipad-es.pdf>

## Serie de bombas FP1



### Características

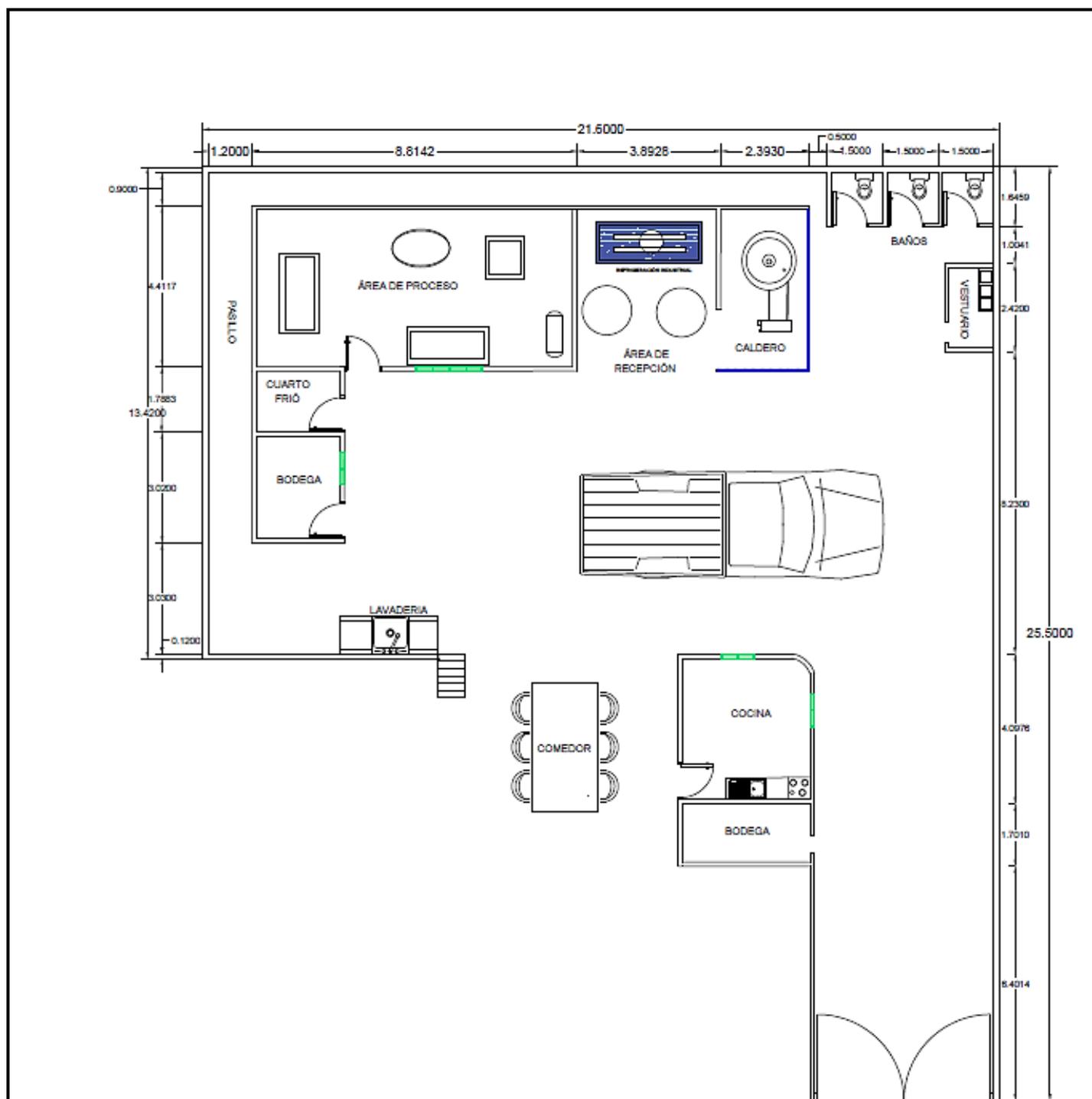
Las bombas centrífugas de acero inoxidable Packo de la serie FP1 son las bombas de calidad higiénica con la mejor relación calidad-precio, utilizadas principalmente para el bombeo de líquidos limpios y ligeramente contaminados. Esta serie consigue una elevada eficiencia general, lo que lleva a un menor consumo de energía en su proceso de producción. Gracias a su concepto modular también garantiza un fácil mantenimiento.



**Fuente:** <https://www.packopumps.com/packopumps/pdf-bestanden/sectoren---brochures/food-brochure/packo-food-brochure-ipad-es.pdf>

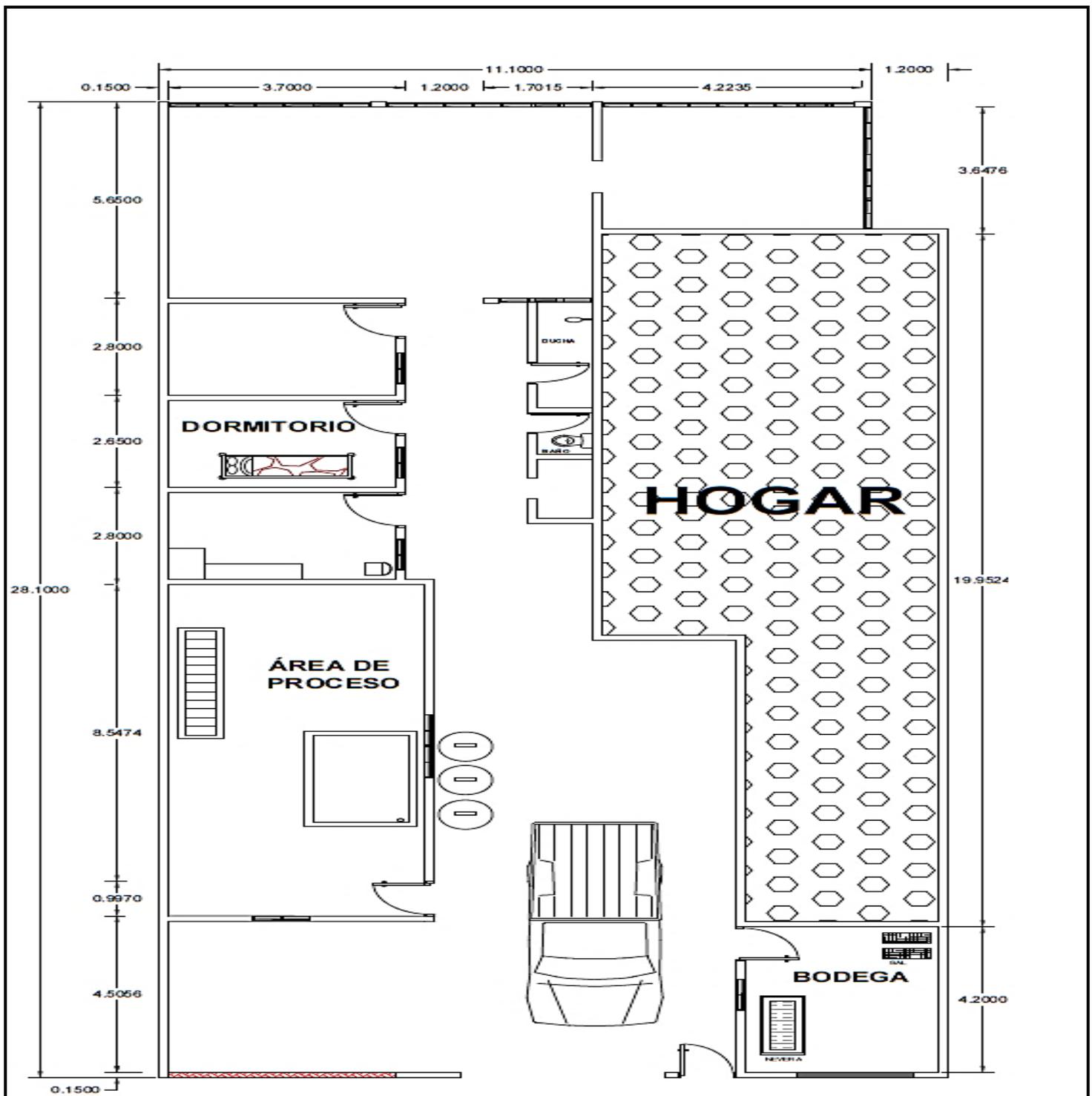
ACTIVIDAD	MEJORA	CARACTERÍSTICAS	GRAFICA PRECIO								
<p><b>RECEPCIÓN DE LECHE</b> Se realiza la recolección de la leche en todos los sectores de la parroquia de Pucayacu la única forma de movilizarse a los sitios es en camión o camioneta, lo cual lleva como recipiente un tanque de acero inoxidable de 500 litros.</p>	<p>Lo ideal incorpora tanques de enfriamiento y almacenamiento con una capacidad de 1000 litros con el fin que la leche enfríe alrededor de 4 °C para así mantener mayor tiempo a la leche fresca hasta el momento de procesarla.</p>	<p>Un tanque de acero inoxidable con una capacidad de 1000 L Con un sistema de enfriamiento.</p>	 <p><b>Precio: 2400 \$</b></p>								
<p><b>ANÁLISIS DE LA LECHE</b> La forma que realiza el análisis de la materia prima (leche) es a través del instrumento lactómetro o el otro método es en tubo de ensayo y pipetas estériles añadiéndole alcohol 72° para comprobar que la leche estas óptimas condiciones.</p>	<p>Implementar un Laboratorio que cumplan condiciones necesarias (instrumentaciones y reactivos), para un control de calidad de la leche recolectada y para constatar si está dentro los parámetros (química - físicas y microbiológicas) y así dar la aprobación para sus procesos.</p>	<p>El lactodensímetro es un instrumento de vidrio utilizado para la medición de la densidad de la leche y así poder determinar si ha sido mezclada con agua o si ha sido parcialmente descremada. Probeta de vidrio 250 ml. Termómetro graduado 0 a 100 °C</p>	 <p><b>Precio: 217 \$</b> <b>Precio: 12 \$</b></p>								
<p><b>Traslado de leche</b> La descarga de la materia prima (leche).</p> <table border="1" data-bbox="65 1413 384 1711"> <thead> <tr> <th>Planta</th> <th>Formas de descarga</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lácteos 3k</td> <td>Bomba Eléctrica</td> </tr> <tr> <td>Quesos Marielita</td> <td>Manguera 2 in</td> </tr> <tr> <td>Asociación de lácteos la josefina</td> <td>Manual (baldes)</td> </tr> </tbody> </table>	Planta	Formas de descarga	Lácteos 3k	Bomba Eléctrica	Quesos Marielita	Manguera 2 in	Asociación de lácteos la josefina	Manual (baldes)	<p>Para la descarga de la leche se debe incorporar una bomba /eléctrico/ de vacío incluido un sensor de nivel en el tanque de recepción.</p>	<p>Bomba centrífuga completamente en acero inoxidable capacidad 1 hp, caudal 250 litros/ min = 15 mil litros/ hora Acoples completamente desarmables para dar asepsia, apto para centros de acopio de lácteos o derivados, para tanque cisterna de transporte de leche cruda etc. Sensor de nivel swich (flotador)</p>	 <p><b>Precio: 699 \$</b> <b>Precio: 6 \$</b></p>
Planta	Formas de descarga										
Lácteos 3k	Bomba Eléctrica										
Quesos Marielita	Manguera 2 in										
Asociación de lácteos la josefina	Manual (baldes)										

**Elaborado por:** Cuesta & Vélez (2020)



<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO</b>		
<b>TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		<b>F.C.I CARRERA DE ING. INDUSTRIAL</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA MICROEMPRESA PRODUCTOS LÁCTEOS 3K</b>	<b>FECHA: 04-ENERO-2020</b>
Cuesta C.		<b>ESCALA: 1:1</b>
Vélez B.		<b>PLANO: 1/2</b>

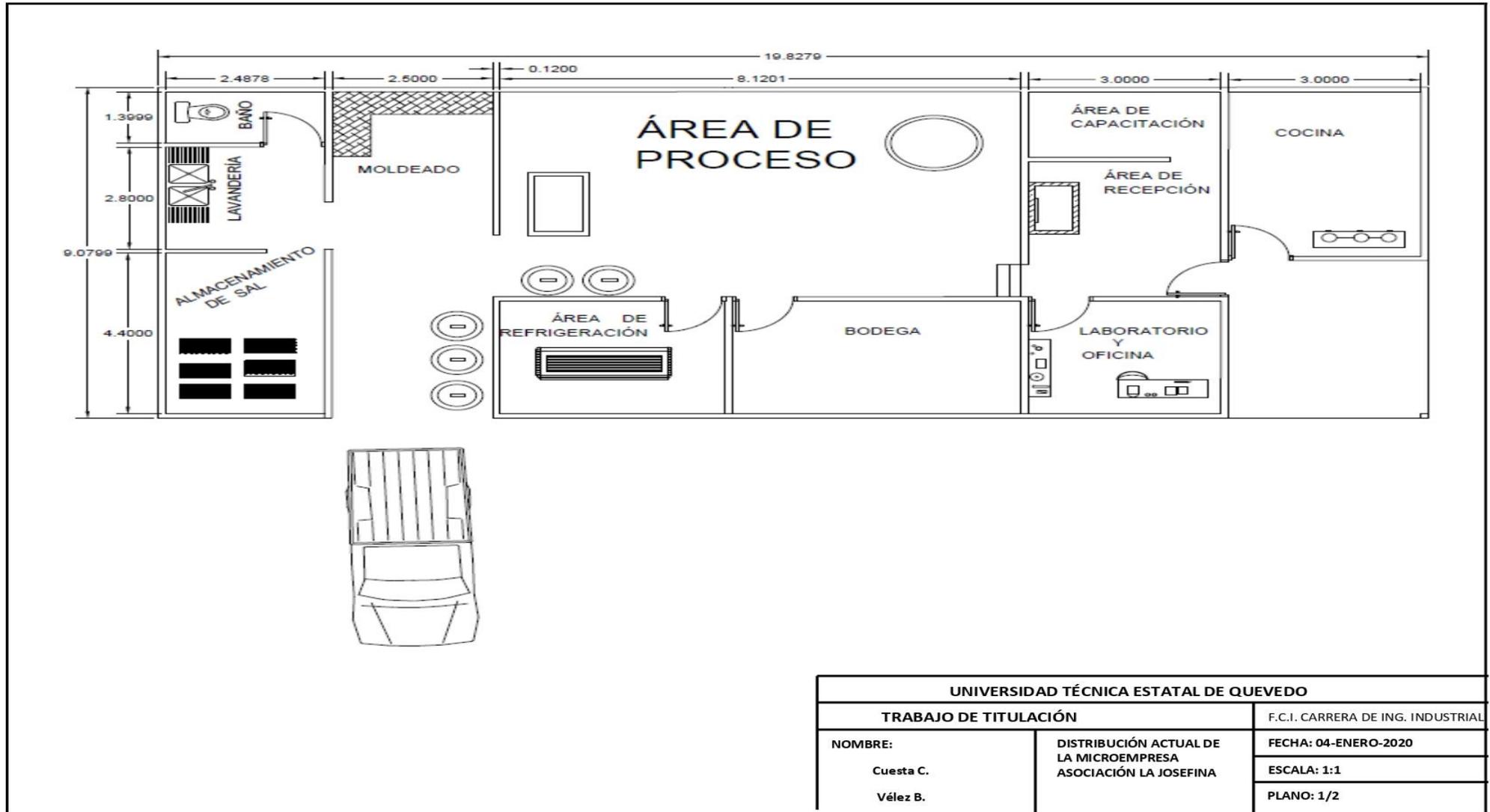
Elaborado por: Cuesta& Vélez (2020)



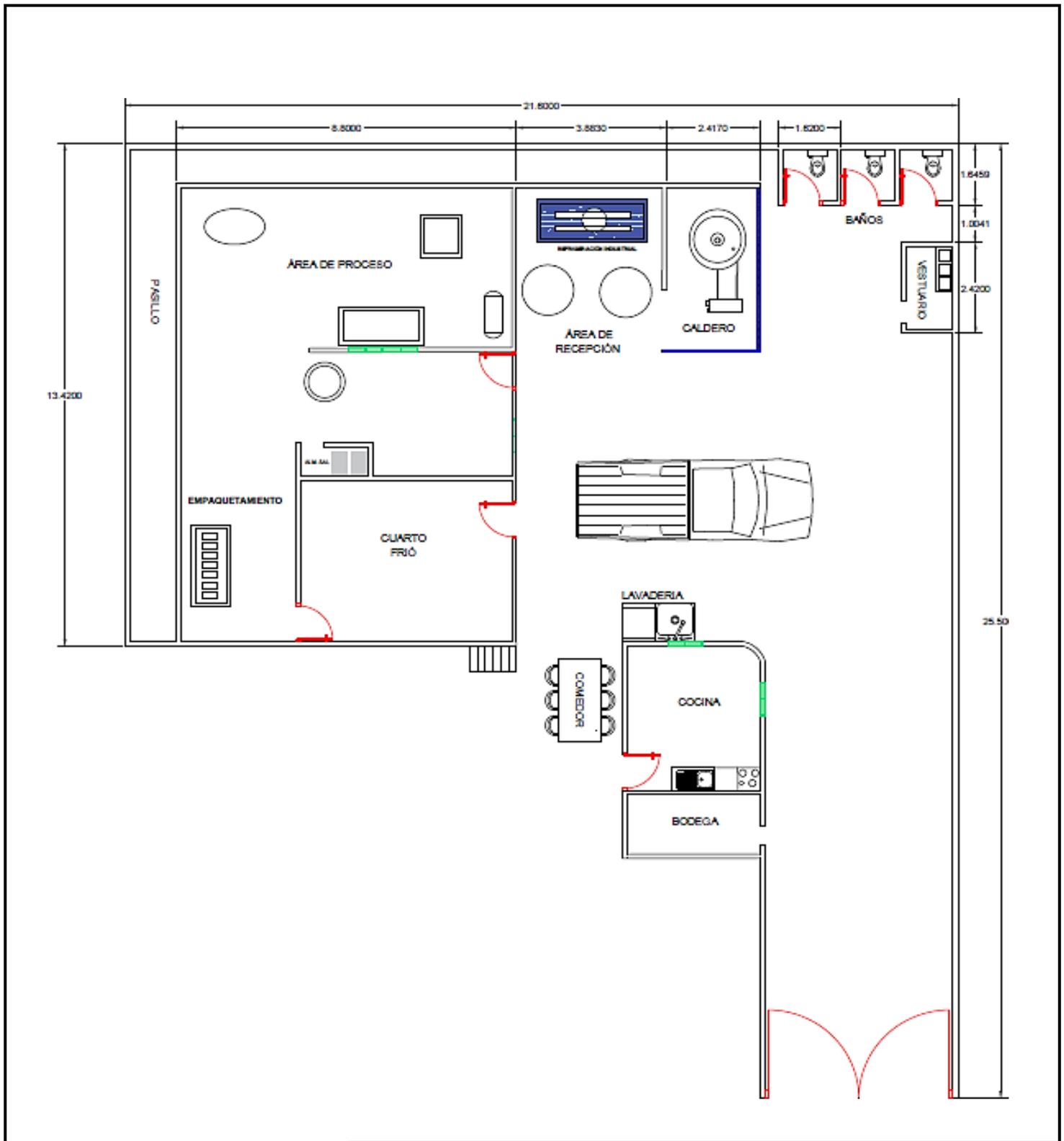
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO</b>		
<b>TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		F.C.I CARRERA DE ING. INDUSTRIAL
NOMBRE:	DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA MICROEMPRESA QUESOS MARIELITA	FECHA: 04-ENERO-2020
Cuesta C. Vélez B.		ESCALA: 1:1
		PLANO: 1/2

Elaborado por: Cuesta& Vélez (2020)

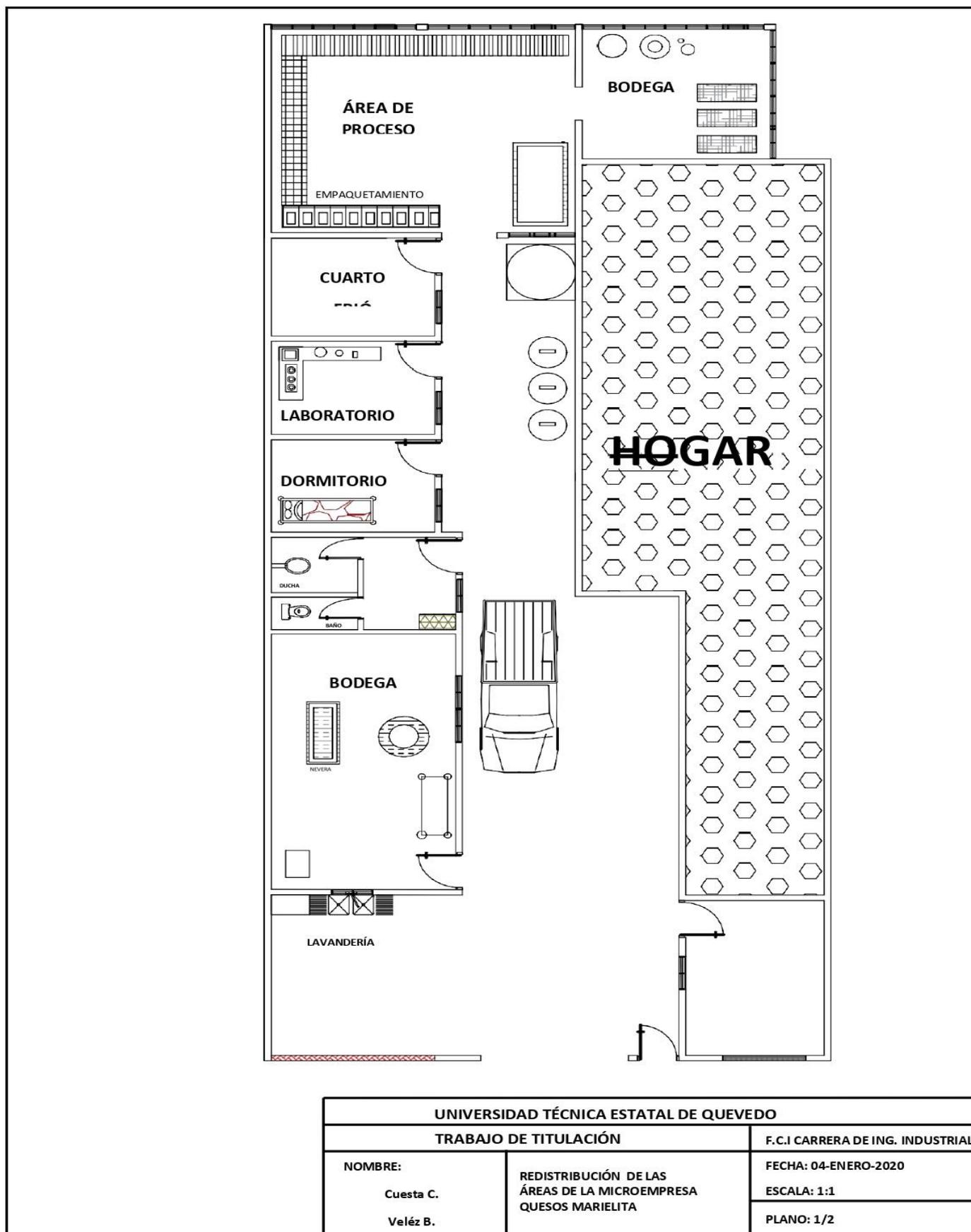
Anexo 19 plano actual microempresa La Josefina.

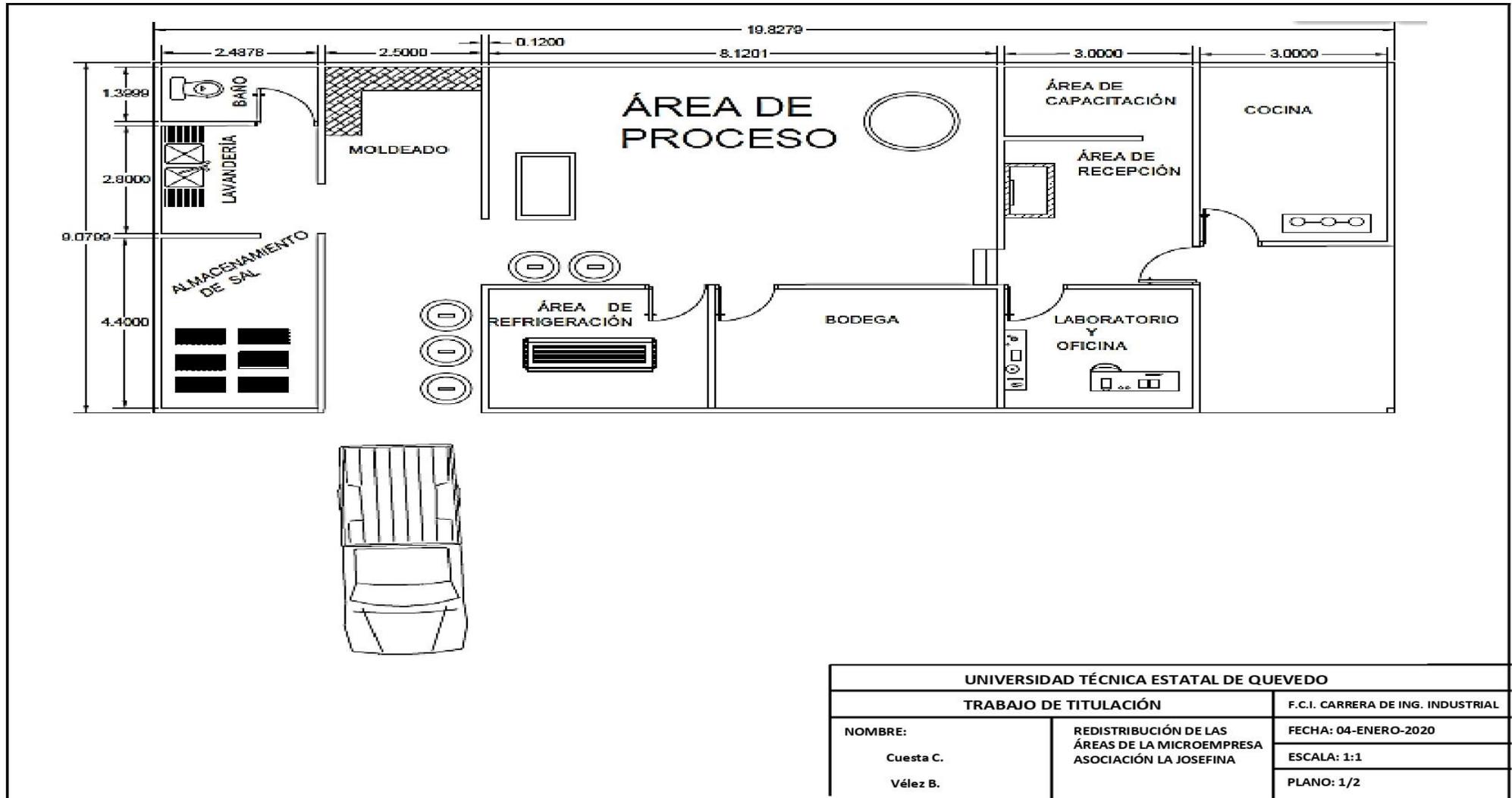


Elaborado por: Cuesta & Vélez (2020)



<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO</b>		
<b>TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		<b>F.C.I CARRERA DE ING. INDUSTRIAL</b>
<b>NOMBRE:</b> Cuesta C. Vélez B.	<b>REDISTRIBUCIÓN DE LA S ÁREAS DE LA MICROEMPRESA PRODUCTOS LÁCTEOS 3K</b>	<b>FECHA: 04-ENERO-2020</b>
		<b>ESCALA: 1:1</b>
		<b>PLANO: ½</b>





Elaborado por: Cuesta& Vélez (2020)