ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA

PLAN DE OPERACIÓN PARA LA PLANTA PROCESADORA DEL CENTRO NACIONAL DE CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA SAN MARCOS EN EL CANTÓN PEDRO VICENTE MALDONADO – PROVINCIA DE PICHINCHA

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AGROINDUSTRIAL

NADIA FLORES VALDIVIESO
nadiaflores_valdi@hotmail.com

DIRECTORA: EC. CINTHYA HERVÁS NAVÁS.
chervas@pichincha.gov.ec

CODIRECTORA: ING. NEYDA ESPÍN FELIX
neydae@server.epn.edu.ec

QUITO, MAYO, 2010

© Escuela Politécnica Nacional 2010
Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

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

_____

Nadia Flores Valdivieso

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Nadia Flores Valdivieso, bajo nuestra supervisión.

_____

Cinthya Hervás

DIRECTORA DEL PROYECTO

_____

Neyda Espín

CODIRECTORA DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTO

Es imposible nombrar a todos quienes han contribuido en la consecución de este proyecto directa o indirectamente. Aún así, quisiera reconocer especialmente a mi familia; a mi mamá, mi fuerza mi apoyo constante durante el camino de mi vida; a mi papá; a mis hermanas y a mi hijo la luz de mi camino.

A los queseros de la Provincia de Bolívar, quienes me motivaron para realizar este proyecto, por el conocimiento de su realidad productiva.

A todos los que laboran en el Centro Nacional de Capacitación de Transferencia Tecnológica “San Marcos” institución que abrió las puertas para el trabajo experimental de este proyecto.

A la Eco. Cinthya Hervás por su acertada dirección durante el desarrollo de este trabajo. Su ayuda encamino al mismo a su exitosa culminación. A la Ing. Neyda Espín que generosamente compartió su conocimiento y experiencia.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado con el mayor de los afectos a mis padres Edison y Geoconda por el amor, apoyo, comprensión y por demostrarme que la superación personal es el mejor merito del ser humano.

A mis hermanas Raissa,y Eliana quienes siempre han estado junto a mí, con cariño dándome apoyo incondicional en todo momento.

Y de manera muy especial a mi gordo bello Elías por enseñarme que lo el amor puro y sincero que somos capaces de sentir por los hijos puede superar cualquier inconveniente.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA

ÍNDICE DE TABLAS **XIV**

ÍNDICE DE FIGURAS **XXI**

ÍNDICE DE ANEXOS **XXVI**

GLOSARIO **XXXII**

RESUMEN **XL**

INTRODUCCIÓN **XLII**

1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA **1**
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO **1**
1.1.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 2
1.1.1.1 Datos generales de la zona 2
1.1.2 CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LA ZONA 4
1.1.2.1 Origen 4
1.1.2.2 Población del Cantón 5
1.1.2.3 Servicios básicos en el cantón 6
1.1.2.3.1 Vivienda 7
1.1.2.3.2 Servicios de Agua Potable 8
1.1.2.3.3 Alcantarillado Sanitario 9
1.1.2.3.4 Recolección de desechos sólidos (basura) 11
1.1.2.3.5 Electricidad 12
1.1.2.3.6 Servicio de Telecomunicaciones 13
1.1.2.3.7 Vialidad 14
1.1.2.3.8 Salud 15
1.1.2.3.9 Educación 16
1.1.2.4 Producción y generación de ingresos 17
1.1.2.4.1 Actividades productivas 17
1.1.2.4.2 Turismo 20
1.1.2.4.2.1 Turismo Potencial 21
1.1.2.5 Financiamiento 22
1.1.3 CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA EN LA ZONA 23
1.1.3.1 Análisis de la producción de leche a nivel nacional 24
1.1.3.2 Análisis de la producción de leche a nivel regional 25
1.1.3.3 Análisis de la producción de leche a nivel local 27

1.2 PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS LÁCTEOS 29
1.2.1 PROCESAMIENTO DE LECHE PASTEURIZADA 31
1.2.2 PROCESAMIENTO DE QUESO CREMA (UNTAR) 33
1.2.3 PROCESAMIENTO DE QUESO FRESCO PRENSADO 35
1.2.4 PROCESAMIENTO DE RICOTTA 36
1.3 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA 39
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA POLYFOOD 43

2 METODOLOGÍA 46
2.1 OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA LA LECHE PASTEURIZADA 46
2.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA RECEPTADA EN EL CNCTT 46
2.1.1.1 Propiedades organolépticas y físico – químicas de la leche 47
2.1.2 VALIDACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA LECHE PASTEURIZADA 50
2.1.2.1 Eliminación de impurezas 51
2.1.2.2 Estandarización o descremado de la leche 51
2.1.2.3 Agregar aditivos para la obtención de leche pasteurizada 52
2.1.2.4 Pasteurización de la leche procesada en las instalaciones del CNCTT 52
2.1.2.5 Enfriado de la leche 53
2.1.2.6 Envasado de la leche pasteurizada 53
2.1.2.7 Almacenado de la leche pasteurizada 53
2.1.3 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA LECHE PASTEURIZADA 53
2.2 OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA QUESO CREMA (UNTAR), FRESCO PRENSADO Y RICOTTA 54
2.2.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE ELABORACIÓN DE QUESOS EN LAS MERCEDES DE PUMÍN 54
2.2.1.1 Recepción de la materia prima en la Mercedes de Pumín 54
2.2.1.1.1 Propiedades físicas y físico – químicas de la leche 54
2.2.1.1.2 Eliminación de impurezas de la leche en las Mercedes de Pumín 55
2.2.1.1.3 Descremado de la leche en la QMP 55
2.2.1.2 Producción de queso crema en las instalaciones de la quesera 56
2.2.1.3 Elaboración de queso fresco prensado 56
2.2.1.4 Fabricación de ricotta 56
2.2.2 VALIDACIÓN DEL PROCESAMIENTO DE QUESO CREMA (UNTAR), FRESCO PRENSADO Y RICOTTA EN LAS INSTALACIONES DE “SAN MARCOS” 57
2.2.2.1 Validación de la producción de queso crema en San Marcos 57
2.2.2.2 Validación de la elaboración de queso fresco prensado 57
2.2.2.3 Validación de la fabricación de ricotta 57

2.2.3 COSTOS Y TIEMPOS DE PRODUCCIÓN PARA CADA UNO DE LOS QUESOS ELABORADOS EN LAS INSTALACIONES DEL CNCTT "SAN MARCOS" 58
2.3 DEFINICIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LECHE PASTEURIZADA 58
2.3.1 ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA LECHE PASTEURIZADA 58
2.3.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LA LECHE PASTEURIZADA 59
2.4 DEFINICIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUESO CREMA (UNTAR), FRESCO PRENSADO Y RICOTTA 60
2.4.1 ANÁLISIS DE CALIDAD DEL QUESO CREMA, FRESCO PRENSADO Y RICOTTA 61
2.4.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DEL QUESO FRESCO PRENSADO, CREMA Y RICOTTA 61
2.5 MODELO DE APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) 62
2.6 PREFACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA PROPUESTA 62
2.6.1 ESTUDIO TÉCNICO DE LA PROPUESTA 62
2.6.2 SONDEO DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE PRODUCTOS LÁCTEOS 62
2.6.3 ANÁLISIS FINANCIERO DE LA PROPUESTA EN FUNCIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADO. 63

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN 64

3.1 OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA LECHE PASTEURIZADA 64
3.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA RECEPTADA EN EL CNCTT 64
3.1.1.1 Propiedades físicas y físico – químicas de la leche 64
3.1.2 VALIDACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA LECHE PASTEURIZADA 68
3.1.2.1 Eliminación de impurezas 69
3.1.2.2 Estandarización o descremado de la leche 70
3.1.2.3 Agregar aditivos para la obtención de leche pasteurizada 71
3.1.2.4 Pasteurización de la leche procesada en las instalaciones del CNCTT 72
3.1.2.5 Enfriado para la elaboración de leche pasteurizada 73
3.1.2.6 Envasado de la leche pasteurizada 73
3.1.2.7 Almacenado de la leche pasteurizada 74
3.1.3 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA LECHE PASTEURIZADA PARA UN DÍA DE PRODUCCIÓN 74

3.2 OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA QUESO CREMA (UNTAR), FRESCO PRENSADO Y RICOTTA 77
3.2.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE LA ELABORACIÓN DE QUESOS EN LA MERCEDES DE PUMÍN 77
3.2.1.1 Recepción de la materia prima en la Mercedes de Pumín 77
3.2.1.1.1 Propiedades físico – químicas de la leche 78
3.2.1.1.2 Eliminación de impurezas de la leche en las Mercedes de Pumín 79
3.2.1.1.3 Descremado de la leche en la QMP 79
3.2.1.2 Producción de queso crema en las instalaciones de la quesera de las "Mercedes de Pumín" 79
3.2.1.2.1 Aumento de temperatura para la elaboración de queso crema en la QMP 81
3.2.1.2.2 Enfriado de queso crema en las "Las Mercedes de Pumín" 82
3.2.1.2.3 Fermentado de queso crema en las instalaciones de la QMP 82
3.2.1.2.4 Cuajado de queso crema en las "Las Mercedes de Pumín" 83
3.2.1.2.5 Cortado de queso crema en las instalaciones de la QMP 83
3.2.1.2.6 Desuerado de queso crema en "Las Mercedes de Pumín" 84
3.2.1.2.7 Moldeado de queso crema en la QMP 84
3.2.1.2.8 Conservación de queso crema en "Las Mercedes de Pumín" 85
3.2.1.3 Elaboración de queso fresco prensado en las instalaciones de la quesera de las "Mercedes de Pumín" 85
3.2.1.3.1 Pasteurización de queso fresco prensado en la QMP 87
3.2.1.3.2 Enfriado de queso fresco prensado en "Las Mercedes de Pumín" 87
3.2.1.3.3 Fermentado de queso fresco prensado en la QMP 87
3.2.1.3.4 Cuajado de queso fresco prensado en "Las Mercedes de Pumín" 88
3.2.1.3.5 Cortado de queso fresco prensado en la QMP 89
3.2.1.3.6 Batido 1 de queso fresco prensado en "Las Mercedes de Pumín" 90
3.2.1.3.7 Desuerado 1 de queso fresco prensado en la QMP 90
3.2.1.3.8 Lavado y batido 2 de queso fresco prensado en "Las Mercedes de Pumín" 91
3.2.1.3.9 Desuerado 2 de queso fresco prensado en la QMP 92
3.2.1.3.10 Moldeado de queso fresco prensado en "Las Mercedes de Pumín" 92
3.2.1.3.11 Prensado de queso fresco en la QMP 95
3.2.1.3.12 Salmuera de queso fresco prensado en "Las Mercedes de Pumín" 96
3.2.1.3.13 Conservación de queso fresco prensado en el QMP 97
3.2.1.4 Fabricación de ricotta en las instalaciones de la quesera de las "Mercedes de Pumín" 97
3.2.1.4.1 Pesado del suero para la obtención de ricotta en la QMP 98
3.2.1.4.2 Aumento de temperatura del suero para la elaboración de ricotta en "Las Mercedes de Pumín" 98
3.2.1.4.3 Filtrado de ricotta en la QMP 99
3.2.1.4.4 Moldeado de ricotta en "Las Mercedes de Pumín" 99
3.2.1.4.5 Conservación de ricotta en la QMP 99

3.2.2 VALIDACIÓN DEL PROCESAMIENTO DE QUESO CREMA (UNTAR), FRESCO PRENSADO Y RICOTTA EN LAS INSTALACIONES DE "SAN MARCOS" 100
3.2.2.1 Validación de la producción de queso crema en San Marcos 100
3.2.2.1.1 Pasteurizado para la obtención de queso crema en el CNCTT 102
3.2.2.1.2 Enfriado de queso crema en "San Marcos" 103
3.2.2.1.3 Fermentado de queso crema en el CNCTT 104
3.2.2.1.4 Cuajado de queso crema en "San Marcos" 105
3.2.2.1.5 Cortado de queso crema en el CNCTT 106
3.2.2.1.6 Desuerado de queso crema en "San Marcos" 107
3.2.2.1.7 Lavado de queso crema en el CNCTT 107
3.2.2.1.8 Desuerado 2 de queso crema en "San Marcos" 107
3.2.2.1.9 Empacado de queso crema en el CNCTT 108
3.2.2.1.10 Conservación de queso crema en "San Marcos" 109
3.2.2.2 Validación de la elaboración de queso fresco prensado en el CNCTT 109
3.2.2.2.1 Enfriado de queso fresco prensado en el CNCTT 111
3.2.2.2.2 Fermentado de queso fresco prensado en "San Marcos" 112
3.2.2.2.3 Cuajado de queso fresco prensado en el CNCTT 113
3.2.2.2.4 Cortado de queso fresco prensado en "San Marcos" 114
3.2.2.2.5 Batido 1 de queso fresco prensado en el CNCTT 114
3.2.2.2.6 Desuerado 1 de queso fresco prensado en "San Marcos" 114
3.2.2.2.7 Moldeado y volteo de queso fresco prensado en el CNCTT 115
3.2.2.2.8 Prensado del queso en "San Marcos" 116
3.2.2.2.9 Conservación de queso fresco prensado en el CNCTT 116
3.2.2.3 Validación de la fabricación de ricotta en "San Marcos" 116
3.2.2.3.1 Medido de la materia prima para la fabricación de ricotta en San Marcos" 117
3.2.2.3.2 Aumento de temperatura para la preparación de ricotta en "San Marcos" 118
3.2.2.3.3 Moldeado de ricotta en el CNCTT 120
3.2.3 COSTOS Y TIEMPOS DE PRODUCCIÓN PARA CADA UNO DE LOS QUESOS ELABORADOS EN LAS INSTALACIONES DEL CNCTT "SAN MARCOS" 121
3.2.3.1 Costos de producción de queso crema de 250 gramos 121
3.2.3.2 Costos de producción de queso fresco prensado de 500 gramos 124
3.2.3.3 Costos de producción de ricotta de 500 gramos 126
3.3 DEFINICIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LECHE PASTEURIZADA 128
3.3.1 ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA LECHE PASTEURIZADA 133
3.3.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LA LECHE PASTEURIZADA EN "SAN MARCOS" 134
3.3.2.1 Control de las características organolépticas de la leche pasteurizada 135
3.3.2.2 Control de la acidez titulable de la leche pasteurizada 135

3.3.2.3 Control de la carga microbiana de la leche pasteurizada 136
3.4 DEFINICIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUESO CREMA (UNTAR), FRESCO PRENSADO Y RICOTTA 137
3.4.1 ANÁLISIS DE CALIDAD DEL QUESO CREMA, FRESCO PRENSADO Y RICOTTA 143
3.4.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DEL QUESO FRESCO PRENSADO, CREMA Y RICOTTA EN "SAN MARCOS" 146
3.4.2.1 Control de las características organolépticas del queso fresco prensado, ricotta y crema 146
3.4.2.2 Control de la carga microbiana del queso fresco prensado, ricotta y crema 147
3.5 MODELO DE APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) 149
3.5.1 EVALUACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA DE LACTEOS DEL CNCTT 149
3.5.2 ACCIONES CORRECTIVAS RECOMENDADAS 151
3.5.3 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS (POE) Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANITIZACIÓN (POES) RECOMENDADOS 158
3.6 PREFACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA PROPUESTA 161
3.6.1 ESTUDIO TECNICO DE LA PROPUESTA 161
3.6.1.1 Cálculo de la capacidad instalada de la planta 162
3.6.1.2 Precio de venta en función del mercado 162
3.6.1.3 Cálculo del punto de equilibrio anual de cada uno de los productos para el escenario 1 (financiado completamente por el GPP) 163
3.6.1.4 Cálculo del punto de equilibrio de cada uno de los productos para el escenario 2 (financiado mediante préstamo) 168
3.6.2 SONDEO DE OFERTA Y DEMANDA 171
3.6.2.1 Estudio de la oferta lechera 175
3.6.2.1.1 Oferta nacional de los productos lácteos 176
3.6.2.1.2 Oferta local de los productos lácteos 181
3.6.2.2 Estudio de la demanda 182
3.6.2.2.1 Demanda nacional de los productos lácteos 182
3.6.2.2.2 Demanda regional de los productos lácteos 187
3.6.2.2.3 Demanda local de productos lácteos 189
3.6.2.3 Estrategias de mercado 190
3.6.2.4 Calculo de la producción de la planta procesadora de lácteos 193
3.6.2.4.1 Producción para el mercado regional 193
3.6.2.4.2 Producción para el mercado local 195
3.6.3 ANÁLISIS FINANCIERO DE LA PROPUESTA 199
3.6.3.1 Caso 1: Financiado completamente por el Gobierno de la Provincia de Pichincha 199
3.6.3.1.1 Inversión del caso 1 200

3.6.3.1.2 Capital de operaciones para el caso 1 201
3.6.3.1.3 Costos de producción para el caso 1 201
3.6.3.1.4 Ingresos anuales 202
3.6.3.1.5 Presupuesto para el caso 1 203
3.6.3.2 Caso 2: Financiado mediante préstamo 207
3.6.3.2.1 Inversión para el caso 2 207
3.6.3.2.2 Capital de operaciones para el caso 2 208
3.6.3.2.3 Costos de producción para el caso 2 208
3.6.3.2.4 Presupuesto caso 2 209
3.6.3.3 Análisis comparativo del caso 1 y 2 212

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 214

4.1 CONCLUSIONES 214
4.2 RECOMENDACIONES 217

5 BIBLIOGRAFÍA 219

6 ANEXOS 223

ÍNDICE DE TABLAS

PÁGINA

Tabla 1: Distribución de la población, en el Cantón Pedro Vicente Maldonado en el 2001 6

Tabla 2: Distribución y tipo de vivienda en el Cantón Pedro Vicente Maldonado en el 2001 7

Tabla 3: Distribución del abastecimiento del Cantón Pedro Vicente Maldonado en el 2001 9

Tabla 4: Distribución de la eliminación de aguas servidas del Cantón Pedro Vicente Maldonado en el 2 001 11

Tabla 5: Vías de acceso a comunidades rurales del Cantón Pedro Vicente Maldonado en el 2001 15

Tabla 6: Estimaciones de producción de leche a nivel Nacional (2005 –2009) 24

Tabla 7: Estimaciones de producción de leche de las Provincia del Callejón Interandino (2005 –2008) 26

Tabla 8: Estimaciones de producción de Leche en el Cantón Pedro Vicente Maldonado (2006 –2008) 28

Tabla 9: Cuadro comparativo de los tres tipos de quesos preseleccionados para el desarrollo en las instalaciones del CNCTT “San Marcos” 38

Tabla 10: Parámetros y descripción de Polyfood “SI - 200” 45

Tabla 11: Rangos de aceptabilidad de la leche pasteurizada bajo requerimientos de la norma INEN 10 (Leche Pasteurizada Requisitos) 59

Tabla 12: Criterios microbiológicos para la leche pasteurizada 59

Tabla 13: Rangos de aceptabilidad de humedad y grasa para queso fresco y ricotta 61

Tabla 14: Resultados de las pruebas organolépticas y físico químicas para leche cruda en “San Marcos” 64

Tabla 15: Cambios de la acidez y el tiempo de consumo del azul de metileno en la leche 67

Tabla 16: Cantidad de sorbato de potasio agregado a la materia prima para obtener leche pasteurizada 72

Tabla 17: Temperaturas de pasteurización para la obtención de leche pasteurizada 72

Tabla 18: Propiedades del envase para leche pasteurizada. 73

Tabla 19: Costo unitario en función de la cantidad de materia prima utilizada. 75

Tabla 20: Desglose de costos fijos y variables 76

Tabla 21: Punto de equilibrio para la leche pasteurizada durante el tiempo de pruebas 77

Tabla 22: Resultados de las pruebas físicas y físico químicas para leche cruda en las Mercedes de Pumín 78

Tabla 23: Temperaturas de pasteurización para la obtención de queso crema 102

Tabla 24: Cantidad de sal utilizada para la obtención de queso crema 103

Tabla 25: Cantidad de cloruro de calcio utilizado para la obtención de queso crema 104

Tabla 26: Cantidad de cuajo utilizado para la obtención de queso crema por cada 100 litros de leche 105

Tabla 27: Cantidad de cloruro de calcio utilizado por cada 100 litros de leche para la obtención de queso fresco prensado 111

Tabla 28: Cantidad de cuajo utilizado por cada 100 litros de leche para la obtención de queso fresco prensado 113

Tabla 29: Resultados acidez del suero de leche utilizado en “San Marcos” 118

Tabla 30: Cantidad de acido cítrico utilizado por cada 100 litros de suero para la obtención de ricotta 119

Tabla 31: Costo unitario del queso crema en función de la cantidad de materia prima utilizada (en un día de producción) 121

Tabla 32: Desglose de costos fijos y variables de queso crema (de 250 gramos en envase plástico) 123

Tabla 33: Puntos de equilibrio del queso crema (de 250 gramos en envase plástico) 123

Tabla 34: Costo unitario del queso fresco prensado en función de la cantidad de materia prima utilizada (en un día de producción). 124

Tabla 35: Desglose de costos fijos y variables del queso fresco prensado de 500 gramos 125

Tabla 36: Puntos de equilibrio del queso fresco prensado de 500 gramos 125

Tabla 37: Costo unitario en función de la cantidad de materia prima utilizada (en un día de producción). 126

Tabla 38: Desglose de costos fijos y variables de ricotta 127

Tabla 39: Puntos de equilibrio 127

Tabla 40: Resultados de las pruebas físicas y físico químicas para leche pasteurizada en “San Marcos” 133

Tabla 41: Resultados de los análisis microbiológicos de leche pasteurizada 134

Tabla 42: Análisis de características organolépticas de leche pasteurizada 135

Tabla 43: Resultados de la acidez de la leche pasteurizada 136

Tabla 44: Análisis de microbiológicos de la leche pasteurizada 136

Tabla 45: Resultados de los análisis de humedad y grasa en el extracto seco para ricotta 144

Tabla 46: Análisis de características organolépticas de queso crema, fresco prensado y ricotta. 145

Tabla 47: Análisis de microbiológicos del queso fresco prensado, crema y ricotta 145

Tabla 48: Análisis de características organolépticas de queso crema, fresco prensado y ricotta durante un mes 146

Tabla 49: Análisis de microbiológicos del queso fresco prensado, ricotta y crema durante un mes 148

Tabla 50: Áreas analizadas en función del reglamento del BPM publicado en el registro Oficial 696 149

Tabla 51: Acciones correctivas para los ítems que no cumplían con el Reglamento 696 151

Tabla 52: Cantidad de materia prima que se puede procesar en la Polyfood 162

Tabla 53: Precios de los productos similares a los fabricados en “San Marcos” en el mercado regional 163

Tabla 54: Cálculo del punto de equilibrio de la leche pasteurizada en el escenario 1(anual) 164

Tabla 55: Punto de equilibrio anual del queso fresco prensado de 500 gramos en el escenario 1 165

Tabla 56: Punto de equilibrio anual del queso crema de 250 gramos para el escenario 1 165

Tabla 57: Punto de equilibrio anual del queso ricotta de 500 gramos para el escenario 1 166

Tabla 58: Materia prima (anual) a procesarse para llegar al punto de equilibrio para el escenario 1 167

Tabla 59: Punto de equilibrio anual de un litro de leche pasteurizada para el escenario 2 168

Tabla 60: Punto de equilibrio anual del queso fresco prensado de 500 gramos para el escenario 2 169

Tabla 61: Punto de equilibrio anual del queso crema de 250 gramos para el escenario 2 170

Tabla 62: Punto de equilibrio anual del queso ricotta de 500 gramos para el escenario 2 170

Tabla 63: Materia prima (anual) a procesarse para llegar al punto de equilibrio para el escenario 2 171

Tabla 64: Estructura porcentual del PIB real por origen de actividad económica 174

Tabla 65: Principales industrias lácteas y capacidad instalada (millones de litros anuales) 177

Tabla 66: Producción nacional de los principales derivados lácteos 178

Tabla 67: Importaciones de los principales derivados lácteos 184

Tabla 68: Producción de derivados lácteos en Pichincha 187

Tabla 69: Consumo aparente de leche pasteurizada en Pichincha en millones de litros 188

Tabla 70: Consumo aparente de quesos en la provincia de Pichincha (en Kilos) 188

Tabla 71: Calculo de la proyección de consumo de leche pasteurizada y quesos en Pichincha 189

Tabla 72: Demanda proyectada de los productos lácteos en Pedro Vicente Maldonado y sus alrededores 190

Tabla 73: Datos para el cálculo de la demanda proyectada para Quito de los productos lácteos fabricados en el CNCTT 194

Tabla 74: Datos para el cálculo de la demanda proyectada para Pedro Vicente Maldonado de los productos lácteos fabricados en el CNCTT 195

Tabla 75: Producción anual de productos lácteos en el CNCTT 197

Tabla 76: Requerimiento de materia prima (litros de leche) 198

Tabla 77: Programación de producción 198

Tabla 78: Inversiones consideradas para la implementación de la planta procesadora de lácteos del CNCTT del caso 1 200

Tabla 79: Inversión fija del caso 1 200

Tabla 80: Capital de operación del caso 1 201

Tabla 81: Costo unitario de los productos fabricados en el CNCTT para el caso 1 202

Tabla 82: Ventas netas del caso 1 202

Tabla 83: Presupuesto financiero caso 1 (USD) 205

Tabla 84: Inversiones consideradas para la implementación de la planta procesadora de lácteos caso 2 207

Tabla 85: Inversión fija del caso 2 208

Tabla 86: Capital de operación del caso 2 208

Tabla 87: Costo unitario de cada producto fabricado en el CNCTT para el caso 2 209

Tabla 88: Presupuesto financiero caso 2 (USD) 210

Tabla 89: Cuadro comparativo de los costos de producción 212

Tabla 90: Especificaciones del E2 Hand Wash & Sanitizer 228

Tabla 91: Acción microbiológica del E2 Hand Wash & Sanitizer 229

Tabla 92: Especificaciones del Hight Acid FP 231

Tabla 93: Especificaciones del Chemlock 2250 233

Tabla 94: Acción microbiológica del Chemlok 2250-7.5 234

Tabla 95: Condiciones Generales de Fermentación del LL50 238

Tabla 96: Condiciones Generales de Fermentación del direct – set (DSL) 240

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁGINA

Figura 1:	Mapa del Cantón Pedro Vicente Maldonado	2
Figura 2:	Mapa de la Provincia de Pichincha	3
Figura 3:	Trabajos de alcantarillado en el Cantón Pedro Vicente Maldonado	10
Figura 4:	Cobertura del sistema de comunicaciones de las Dependencias Judiciales	13
Figura 5:	Nivel de escolaridad del Cantón Pedro Vicente Maldonado	16
Figura 6:	Uso del suelo del Cantón Pedro Vicente Maldonado en el 2001	17
Figura 7:	Cultivos permanentes sembrados en el Cantón Pedro Vicente Maldonado (en porcentaje de de hectáreas de tierra cultivada	18
Figura 8:	Cultivos transitorios sembrados en el Cantón Pedro Vicente Maldonado (en porcentaje de tierra cultivada)	19
Figura 9:	Fotos de la cascada del salto del Tigre y Centro Turístico Arasha	20
Figura 10:	Piscina de tilapia y cabaña con asadero (instalaciones del CNCTT “San Marcos”	21
Figura 11:	Porcentaje de contribución de cada Provincia del Callejón Interandino en la Producción de Leche	25
Figura 12:	Producción de la Leche en la Provincia De Pichincha	27
Figura 13:	Esquema dinámico productivo para la obtención de productos lácteos con la utilización de la Polyfood SI – 200	30
Figura 14:	Esquema para la Obtención de Queso Crema (untar) con la utilización de la Polyfood SI - 200	34

Figura 15: Foto de la Polyfood “SI – 200” (Vista Frontal) 44

Figura 16: Foto de la determinación de la acidez titulable de la leche 48

Figura 17: Foto del funcionamiento del ecomilk durante los 4 minutos de espera para observar los resultados. 49

Figura 18: Flujograma del proceso productivo para la obtención de leche pasteurizada 50

Figura 19: Foto del proceso de descremado 52

Figura 20: Descremado de la leche en el QMP 55

Figura 21: Fotos de los lectores de la ordeñadora en el CNCTT “San Marcos” 66

Figura 22: Flujograma del proceso productivo para la obtención de leche pasteurizada con la utilización de la Polyfood SI – 200 69

Figura 23: Impurezas eliminadas durante la descremación 71

Figura 24: Flujograma del proceso productivo para la obtención de queso crema en las instalaciones de “La Mercedes de Pumín” 80

Figura 25: Foto del control de la temperatura de pasteurización. 81

Figura 26: Foto del fermento después del tiempo de incubación en las Mercedes de Pumín. 82

Figura 27: Flujograma del proceso productivo para queso fresco prensado en la QMP 86

Figura 28: Foto de la colocación del fermento en el leche en la QMP 88

Figura 29: Foto de la cuajada lista para el proceso de cortado 88

Figura 30: Foto de la grano de cuajada para queso fresco prensado en las Mercedes de Pumín 89

Figura 31: Foto del proceso de batido para la obtención de queso fresco prensado 90

Figura 32: Foto del desuerado 1 91

Figura 33: A: Foto de la preparación de los moldes para el proceso de moldeado B: Foto de la colocación de la cuajada en los moldes de PVC 93

Figura 34: Fotos del cortado del queso 94

Figura 35: Fotos del enmallado del queso 94

Figura 36: Fotos de los quesos son los pesos 95

Figura 37: Foto del prensado del queso fresco 95

Figura 38: Foto de quesos en la tina de salmuera 96

Figura 39: Fotos de los quesos en los estantes en el área de conservación 97

Figura 40: Flujograma del proceso productivo para la obtención de ricotta en las instalaciones de “La Mercedes de Pumín” 98

Figura 41: Flujograma del proceso productivo implementados para la obtención de queso crema en las instalaciones del CNCTT “San Marcos” 101

Figura 42: Foto de la colocación del fermento en el leche 105

Figura 43: Foto de la cuajada lista para el proceso de cortado en las pruebas para la obtención para queso crema 106

Figura 44: Foto del grano de cuajada para la elaboración de queso crema 106

Figura 45: Foto del proceso de desuerado 2 en la obtención de queso crema 108

Figura 46: Foto del empacado del queso en las instalaciones del CNCTT 109

Figura 47: Flujograma del proceso productivo implementados para la obtención de queso fresco prensado en las instalaciones del CNCTT 110

Figura 48: Foto de la preparación del cloruro de calcio en el CNCTT 112

Figura 49: Foto de la preparación del cuajo 113

Figura 50: Foto del corte de la cuajada para la elaboración de queso fresco prensado en las instalaciones del CNCTT 114

Figura 51: Foto del proceso de desuerado en las instalaciones del CNCTT 115

Figura 52: Foto de la preparación de los moldes para el proceso de moldeado 116

Figura 53: Flujograma del proceso productivo para la obtención de ricotta en "San Marcos" 117

Figura 54: Foto de precipitación de la albumina al llegar a los 90 ° C 119

Figura 55: Fotos del moldeo de queso ricotta en la "San Marcos" 120

Figura 56: Flujograma del proceso definitivo para la elaboración de leche pasteurizada con la Polyfood ¨"SI – 200" 129

Figura 57: Foto de la leche pasteurizada y empacada en el CNCTT "San Marcos" 130

Figura 58: Foto de la leche pasteurizada empacada y etiquetada en el cuarto frio del CNCTT 132

Figura 59: Flujograma del proceso definitivo para la obtención de queso crema (untar) con la Polyfood ¨"SI – 200" 138

Figura 60: Flujograma del proceso definitivo para la producción de queso fresco prensado con la Polyfood ¨"SI – 200" 139

Figura 61: Flujograma del proceso definitivo para la fabricación de ricotta con la Polyfood ¨"SI – 200" 140

Figura 62: Fotos del proceso de empacado- etiquetado de los quesos. 142

Figura 63: Fotos del proceso de empacado- etiquetado para queso crema. 143

Figura 64: Porcentaje de cumplimiento de las áreas de acción de las BPM 150

Figura 65: Evolución anual del PIB a precios constantes y corrientes (millones de dólares). 172

Figura 66 : Tasas de crecimiento porcentual anual del PIB a precios constantes 173

Figura 67: Participación de los diversos sectores dentro de las importaciones 183

ÍNDICE DE ANEXOS

PÁGINA

ANEXO I: Principales productos (permanentes) agrícolas en el Cantón Pedro Vicente Maldonado (detalle anual) 224

ANEXO II: Principales productos (transitorios) agrícolas en el cantón pedro vicente maldonado (detalle anual) 226

ANEXO III: Estadísticas nacionales relacionadas con la producción de leche (1988–2005) 226

ANEXO IV: E2 hand wash & sanitizer (sanitizador y limpiador de manos) spartan 227

ANEXO V: Hight acid fp acidificante desinfectante desincrustante 230

ANEXO VI: Chemlok 2250-7.5 desinfectante, sanitizante, fungicida, virucida, mohicida, alguicida desodorizante y bactericida 232

ANEXO VII: Cantidad y propiedades de leche que ingreso en las instalaciones de la quesera de “Las Mercedes de Pumín” y su destino durante el mes de trabajo. 236

ANEXO VIII: Ficha tecnica del fermento para queso crema 238

ANEXO IX: Ficha tecnica del fermento para queso fresco prensado 239

ANEXO X: Lista de verificacion del reglamento de buenas prácticas de manufactura para alimentos procesados 242

ANEXO XI: Ejemplos de procedimientos operativos estandarizados de sanitización (POES) y procedimientos operativos estandarizados (POE) 264

ANEXO XII: Producción, importación y consumo de la producción nacional de lácteos (evolución absoluta y relativa) 267

ANEXO XIII: Modelo de la encuesta 268

ANEXO XIV: Total terreno y construcciones para el análisis financiero del caso 1 269

ANEXO XV: Total maquinaria y equipos para el análisis financiero de los casos 1 y 2 269

ANEXO XVI: Desgloce maquinaria para el análisis financiero de los casos 1 y 2 270

ANEXO XVII: Total otros activos caso 1 272

ANEXO XVIII: Total materiales directos para el análisis financiero del caso 1 y 2 272

ANEXO XIX: Total mano de obra directa para el análisis financiero del caso 1 273

ANEXO XX: Total carga fabril para el análisis financiero del caso 1 273

ANEXO XXI: Total gastos de administrativos caso 1 275

ANEXO XXII: Total de gastos de ventas para el análisis financiero de los casos 1 276

ANEXO XXIII: Crecimiento de los precios para el análisis financiero del caso 1 277

ANEXO XXIV: Datos financieros totales para el análisis financiero del caso 2 (para los 10 años) 279

ANEXO XXV: Total terreno y construcciones caso 2 279

ANEXO XXVI: Total otros activos caso 1 280

ANEXO XXVII: Total mano de obra directa para el análisis financiero del caso 2 280

ANEXO XXVIII: Total carga fabril para el análisis financiero del caso 2 281

ANEXO XXIX: Total de gastos de administrativos para el análisis financiero de la capacidad instalada y el caso 2 284

ANEXO XXX: Total de gastos de ventas caso 2 284

ANEXO XXXI: Crecimiento de los precios para el análisis financiero del caso 2 285

ABREVIATURAS

SÍMBOLO	ABREVIATURA
Aso	Asociado
BPF	Buenas Prácticas de Fabricación
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
Cap.	Capacidad
CaCl	Cloruro de Calcio
cm	Centímetro
CNCTT	Centro Nacional de Capacitación y Transferencia Tecnológica
C	Cumple
º C	Grados centígrados
ºD	Grados Dornic
Dr.	Doctor
ETA	Enfermedades transmitidas por alimentos
FDA	Siglas en ingles de Administración de Alimentos y Drogas
FUNEPSA	Fundación Ecuatoriana de Prevención Socio-ambiental
g	Gramo
GMP	Good Manufacturing Practices
GPP	Gobierno de la Provincia de Pichincha
h	Hora
Ha	Hectárea
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points
H.C.P.P.	Honorable Consejo Provincial de Pichincha
IDR	Intercambiador Dinámico Radical de calor
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INEN	Instituto Ecuatoriana de Normalización
Kcal	Kilocaloría
kg	kilogramo
Km	kilómetro(s)

Km^2	kilómetro(s) cuadrados
Kw	Kilowatt
l	Litro
m	Metro
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
máx.	Máximo
mín.	Mínimo
min	Minuto
mg	Miligramo
ml	Mililitro
mm	Milímetro
m/m	relación masa - masa
m/v	relación masa - volumen
neg.	Negativo
N	Normal
NA	No aplica
NaOH	Hidróxido de Sodio
NC	No cumple
m.s.n.m	Metros sobre el nivel del mar
Past.	Pasteurización
%	Porcentaje
PIB	Producto Interno Bruto
POE	Procedimientos Operativos Estandarizados
POES	Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización
ppm	Partes por millón
PPS	Programa de Protección Social
Prod.	Producción
PVM	Pedro Vicente Maldonado
QMP	Quesera Mercedes de Pumín
Rend.	Rendimiento
r.p.m.	Revoluciones por minuto

SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
s	segundo
Tn.	Tonelada
v	voltio
m^3	volumen
vs.	Versus
”	Pulgadas

GLOSARIO

Acidez titulable.- En la Norma Ecuatoriana INEN 10 (Conocimientos Básicos sobre Leche) se establece que la acidez titulable determina la frescura de la leche, la misma que se relaciona con el cuidado empleado en la obtención y mantenimiento de la materia prima (leche).

Acido Láctico.- Compuesto incoloro de fórmula $CH_3CHOHCOOH$, frecuentemente denominadas ácido D-láctico y ácido L-láctico. Normalmente se prepara por fermentación bacteriana de la lactosa, almidón, azúcar de caña o suero de la leche. Pequeñas cantidades de ácido L-láctico están presentes en la sangre y en otros fluidos y órganos del cuerpo. El ácido láctico que se forma en la leche por la fermentación de la lactosa es el que hace que se agrie. El ácido láctico se utiliza para elaborar queso.

Actividad Acuosa (Aw).- Es la cantidad de agua disponible en el alimento, que favorece el crecimiento y proliferación de microorganismos. Se determina por el cociente de la presión de vapor de la sustancia, dividida por la presión de vapor de agua pura, a la misma temperatura o por otro ensayo equivalente.

Albúmina.- Proteína simple, compuesta de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y un pequeño porcentaje de azufre. Puesto que la albúmina se coagula cuando se calienta a 71 ℃, es útil para separar precipitados que enturbian disoluciones.

Aldehídos.- Compuestos orgánicos que contienen el grupo carbonilo (CO) y que responden a la fórmula general donde R es un átomo de hidrógeno (es el caso del metanol) o un radical hidrocarbonado alifático o aromático. La mayoría de los aldehídos son solubles en agua y presentan puntos de ebullición elevados. Los aldehídos se obtienen a partir de los alcoholes primarios, controlando el proceso para evitar que el aldehído pase a ácido.

Alimento Apto.- Es aquel que está en buen estado y se encuentra libre de microorganismos, toxinas, compuestos químicos tóxicos o materia extraña.

Alimentos de Alto Riesgo Epidemiológico.- Alimentos que, en razón a sus características de composición especialmente en sus contenidos de nutrientes, actividad de agua y pH de acuerdo a normas internacionalmente reconocidas, favorecen el crecimiento microbiano y por consiguiente cualquier deficiencia en su proceso, manipulación, conservación, transporte, distribución y comercialización puede ocasionar trastornos a la salud del consumidor.

Ambiente.- Cualquier área interna o externa delimitada físicamente que forma parte del establecimiento destinado a la fabricación, al procesamiento, a la preparación, al envase, almacenamiento y expendio de alimentos.

Aminas.- Nombre que reciben los compuestos producidos a menudo en la descomposición de la materia orgánica, que se forman por sustitución de uno o varios átomos de hidrógeno del amoníaco por grupos orgánicos. La mayoría de las aminas tienen un olor desagradable y son solubles en agua.

Área Crítica.- Son las áreas donde se realizan operaciones de producción, en las que el alimento esté expuesto y susceptible de contaminación a niveles inaceptables.

Buenas Prácticas de Manufactura.- Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Caseína.- Proteínas que se producen por precipitación cuando la leche se acidifica. La caseína constituye casi el 80% del total de las proteínas presentes en la leche de vaca, y el 3% de su peso. Es el ingrediente principal del queso.

Catalizador.- sustancia que altera la velocidad de una reacción química sin sufrir en sí ningún cambio químico.

Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura.- Documento expedido por la autoridad de salud competente, al establecimiento que cumple con todas las disposiciones establecidas en el reglamento de BPM.

Contaminaciones Cruzadas.- Es el acto de introducir por corrientes de aire, traslados de materiales, alimentos o circulación de personal, un agente biológico, químico bacteriológico o físico u otras sustancias, no intencionalmente adicionadas al alimento, que pueda comprometer la inocuidad o estabilidad del alimento.

Contaminante.- Cualquier agente químico o biológico, materia extraña u otras sustancias agregadas no intencionalmente al alimento, las cuales pueden comprometer la seguridad e inocuidad del alimento.

Cetonas.- Son los compuestos orgánicos que contienen el grupo carbonilo (CO) y que responden a la fórmula general R—CO—R′, en la que R y R′ representan radicales orgánicos.

Densidad.- Magnitud que expresa la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo. Su unidad en el Sistema Internacional es el kilogramo por metro cúbico (kg/m^3).

Densidad de la leche.- En la Norma Ecuatoriana INEN 10 (Conocimientos Básicos sobre Leche) se establece que la densidad es el peso por unidad de volumen y es el promedio de las densidades de sus componentes individuales, del grado de hidratación de las proteínas y del volumen específico del sistema leche – grasa.

Desinfección – Descontaminación.- Es el tratamiento físico, químico o biológico, aplicado a las superficies limpias en contacto con el alimento con el fin

de eliminar los microorganismos indeseables, sin que dicho tratamiento afecte adversamente la calidad e inocuidad del alimento.

Estéril.- Libre de gérmenes patógenos.

Esterilización.- Destrucción de todo organismo vivo en cualquier objeto o material por medios físicos o por procedimientos químicos.

Filtración.- proceso de separar un sólido suspendido (como un precipitado) del líquido en el que está suspendido al hacerlos pasar a través de un medio poroso por el cual el líquido puede penetrar fácilmente.

Glicólisis.- Ruta bioquímica principal para la descomposición de la glucosa en sus componentes más simples dentro de las células del organismo.

Globulina.- Proteína del suero sanguíneo, de mayor peso molecular que las albúminas y de distintas propiedades eléctricas.

HACCP.- Hazard Analysis and Critical Control Points. Siglas en inglés del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, sistema que identifica, evalúa y controla peligros, que son significativos para la inocuidad del alimento.

Hacinamiento.- Amontonar, acumular, juntar sin orden.

Higiene de los Alimentos.- Es el conjunto de medidas preventivas necesarias para garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos en cualquier etapa de su manejo, incluida su distribución, transporte y comercialización.

Infestación.- Es la presencia y multiplicación de plagas que pueden contaminar o deteriorar las materias primas, insumos y los alimentos.

Inocuidad.- Condición de un alimento que no hace daño a la salud del consumidor cuando es ingerido de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Insumo.- Comprende los ingredientes, envases y empaques de alimentos.

Lactosa.- Azúcar de fórmula $C_{12}H_{22}O_{11}$, presente en la leche. Se obtiene de la leche en forma de cristales arenosos duros, de composición $C_{12}H_{22}O_{11}\cdot H_2O$, mediante la evaporación del suero residual una vez extraída la grasa, y por la precipitación de la caseína. La lactosa es menos dulce que la sacarosa.

Leche.- En la Norma Ecuatoriana INEN 3 (Leche y Productos Lácteos Terminología) e INEN 10 (Conocimientos Básicos sobre Leche) se establece que la leche cruda es el producto integro, sin adición ni sustracción alguna, exento de calostros, obtenido por ordeño higiénico, completo, de vacas sanas y bien alimentadas. El color de la leche es normalmente blanco mate, el cual se debe a la dispersión del extracto de luz, por la presencia de los glóbulos de grasa. Su consistencia es líquida, parece homogénea, pero en realidad es una emulsión de materia grasa en una solución acuosa que contiene varios solutos, unos en estado coloidal y otros disueltos. Su aroma y sabor se los analiza juntos porque es una mezcla de impresiones sentidas por el gusto y el olfato las que determinan que la leche fresca es de gusto dulce ligeramente azucarado y untuoso.

***Lysteria monocytogenesis*.-** Es una bacteria que se multiplica a temperaturas próximas a los 0 ºC, lo que significa que puede desarrollarse en alimentos pre-cocinados congelados si la preparación no ha sido cuidadosa. Provoca síntomas como los de la gripe, así como edema cerebral y meningitis. Puede ser tratada con penicilina; atraviesa la barrera coreo placentaria.

Limpieza.- Es el proceso o la operación de eliminación de residuos de alimentos u otras materias extrañas o indeseables.

Microorganismo.- También llamado microbio, ser vivo que, debido a su pequeño tamaño, solo se puede observar utilizando microscopios ópticos o electrónicos. Entre los que se incluyen virus, bacterias, algas, hongos y protozoos. Los microorganismos pueden vivir aislados o agruparse formando colonias.

La principal característica que tienen en común todos los microorganismos es su tamaño diminuto. Como consecuencia de ello, los microorganismos poseen algunas ventajas como: la disminución del tamaño supone un aumento de la relación superficie/volumen. Y, por ello, la superficie de contacto con el medio externo es mayor, lo que facilita un rápido intercambio de sustancias con el exterior; las pequeñas dimensiones hacen que los compartimentos celulares estén muy próximos, por lo que las reacciones metabólicas son rápidas. Como consecuencia, los microorganismos consumen los nutrientes del medio con rapidez y originan muchos productos de desecho que son eliminados al exterior, alterando en poco tiempo el medio en el que viven; Se multiplican muy rápido; Pueden vivir en multitud de ambientes; algunos de ellos de los más inhóspitos en los que es capaz de crecer un ser vivo.

Mycobacterium tuberculosis.- Bacteria que provoca la tuberculosis, enfermedad infecciosa aguda o crónica, que puede afectar a cualquier tejido del organismo pero que se suele localizar en los pulmones, esta enfermedad no suele aparecer en animales en su hábitat natural pero puede afectar al ganado vacuno, porcino y avícola.

Patógeno.- Que origina y desarrolla una enfermedad, término genérico que se utiliza para designar de forma imprecisa cualquier agente patógeno muy pequeño. El término se aplica a organismos productores de enfermedades, como las bacterias, los protozoos y los hongos, y a agentes patógenos de clasificación incierta, como las rickettsias y los virus.

Pepsina.- Enzima del jugo gástrico, que hidroliza proteínas. Extraída del estómago de algunos animales, se utiliza en el tratamiento de digestiones deficientes.

Péptido.- Compuestos orgánicos que se encuentran en la mayoría de los tejidos vivos, con múltiples funciones biológicas. Son polímeros de aminoácidos, de menor masa que las proteínas. Los aminoácidos se hallan unidos por los llamados enlaces peptídicos entre sus grupos carboxilo (COOH) y amino (NH_2).

Proceso Tecnológico.- Es la secuencia de etapas u operaciones que se aplican a las materias primas e insumos para obtener un alimento. Esta definición incluye la operación de envasado y embalaje del alimento terminado.

Producto Interno Bruto (PIB).- Valor de todos los bienes y servicios finales producidos dentro de una nación en un año determinado. El PIB al tipo de cambio de paridad del poder adquisitivo (PPA) de una nación es la suma de valor de todos los bienes y servicios producidos en el país valuados a los precios que prevalecen en los Estados Unidos.

Proteína.- Compuestos orgánicos constituidos por aminoácidos unidos por enlaces peptídico que intervienen en diversas funciones vitales esenciales, como el metabolismo, la contracción muscular o la respuesta inmunológica. Las moléculas proteicas van desde las largas fibras insolubles que forman el tejido conectivo y el pelo, hasta los glóbulos compactos solubles, capaces de atravesar la membrana celular y desencadenar reacciones metabólicas.

Punto Crítico de Control.- Es un punto en el proceso del alimento donde existe una alta probabilidad de que un control inapropiado pueda provocar, permitir o contribuir a un peligro o a la descomposición o deterioro del alimento final.

Queso.- En la Norma Ecuatoriana INEN 3 (Leche y Productos Lácteos Terminología) se establece que la palabra queso se utiliza para el producto lácteo fresco o maduro, que se obtiene por separación del suero de la leche entera, parcial o totalmente descremada, coagulada por acción de cuajo y/u otros coagulantes apropiados.

Quimosina.- sustancia presente en el jugo gástrico de los mamíferos lactantes, el cual es el principio activo de las preparaciones de cuajo utilizadas en la fabricación de queso y dulce de leche cuajada.

Rendimiento.- Es el factor de conversión de la cantidad de materia prima necesaria para obtener una unidad de producto terminado.

Sorbato de potasio.- El sorbato de potasio en grado alimentario es un conservante y regulador de la acidez en muchas industrias se lo utiliza para que el producto aumente su tiempo de vida útil.

Suero.- El Código Latinoamericano de Alimentos establece en el Artículo 215 que el suero de queso es el líquido residual de la elaboración de quesos.

Sustancia Peligrosa.- Es toda forma de material que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso puede generar polvos, humos, gases, vapores, radiaciones o causar explosión, corrosión, incendio, irritación, toxicidad u otra afección, que constituya riesgo para la salud de las personas o causar daños materiales o deterioro del medio ambiente.

Validación.- Procedimiento por el cual con una evidencia técnica, se demuestra que una actividad cumple el objetivo para el que fue diseñada.

Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos.- Es un sistema de información simple, oportuno, continuo de ciertas enfermedades que se adquieren por el consumo de alimentos o bebidas, que incluye la investigación de los factores determinantes y los agentes causales de la afección, así como el establecimiento del diagnóstico de la situación, permitiendo la formación de estrategias de acción para la prevención y control. Debe cumplir además con los atributos de flexible, aceptable, sensible y representativo.

RESUMEN

El objetivo del presente proyecto fue disponer de herramientas técnicas y elementos para la toma de decisiones respecto de los procesos de transformación de lácteos (leche pasteurizada, queso fresco prensado, queso crema (untar) y ricotta), en el Cantón Pedro Vicente Maldonado- Provincia de Pichincha; para esto se realizaron varias pruebas preliminares para determinar los procesos productivos de cada uno de los productos.

Con los productos obtenidos se realizó un análisis de estabilidad en donde se analizaron aspectos como carga microbiana, cambios de acidez, así como alteraciones en el color, olor y sabor.

Se desarrolló un modelo de aplicación de las Normas de Buenas Prácticas de Manufactura para la planta procesadora de lácteos, para lo cual se efectuó un diagnóstico inicial de las condiciones en las que se encontraba la planta de acuerdo al Reglamento N° 3253 de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados, con lo que se evaluó el estado inicial de las instalaciones, de los equipos y utensilios, el personal, de las materias primas e insumos, las operaciones de producción, el almacenamiento y distribución y transporte.

En el diagnóstico inicial se determinó que el porcentaje de cumplimiento de la normativa en la planta era del 61%, debido a las falencias del sistema especialmente en cuanto a los ítems del aseguramiento y control de la calidad (86%); y envasado, etiquetado y empacado (56%).

Para cumplir con la normativa se desarrollaron los Procedimientos Operativos Estándar (POE) y Procedimientos Operativos Estándar de Sanitización (POES) que se determinaron necesarios en la planta y se presentó un listado de acciones correctivas con el fin de implementar buenas prácticas de manufactura en el procesamiento.

El proyecto se completó con un estudio financiero para la implementación de planta de procesamiento de lácteos en el Cantón Pedro Vicente Maldonado, considerando dos opciones para la puesta en marcha de la planta. En el primer caso (financiado completamente por el Gobierno de la Provincia de Pichincha) se determinó que la rentabilidad del proyecto con un Valor Actual Neto de $ 103 996,20 y una Tasa Interna de Retorno del 17,06%. Los indicadores demuestran que el proyecto es rentable al ser su TIR mayor a la tasa referencial máxima que es del 12,28%.

En el segundo caso (financiado con préstamos del Banco Central del Ecuador y la Corporación Financiera Nacional) el proyecto presenta un Valor Actual Neto de $ -82 942,19, indicador que demuestra que el proyecto no es rentable.

INTRODUCCIÓN

Es importante mencionar que en la actualidad la tercera parte del territorio nacional (30%) se destina a actividades relacionadas con el campo, de lo cual el 63% corresponde a la explotación ganadera, lo que equivale al 19% de la superficie total del país con uso pecuario. Principalmente ganadería bovina. Las cifras anteriores, conjuntamente con una evaluación positiva de la población bovina del país, confirman el hecho de que la producción pecuaria nacional constituye uno de los rubros más importantes y dinámicos dentro de la producción nacional.

Tradicionalmente la producción lechera se ha concentrado en la región interandina, donde se ubican los mayores hatos lecheros, esto lo confirma el III Censo Agropecuario del año 2000, donde el 73% de la producción nacional se localiza en la sierra ecuatoriano. Con lo que se demuestra que el sector lácteo es uno de los más importantes de la economía nacional, tanto en lo referente a la generación de empleo, valor agregado y espacio territorial. Esta actividad está relacionada a la cría de ganado de leche, su industrialización y comercialización.

El Gobierno de la Provincia de Pichincha ha diseñado estrategias de apoyo a la producción, orientadas al establecimiento de sistemas productivos y de transformación alternativos, rentables, tecnológicamente adecuados y, servicios de extensión, capacitación y transferencia que permitan consolidar, en el mediano plazo, la sostenibilidad y sustentabilidad de la producción.

Es por este motivo que en el presente trabajo se elaborará leche pasteurizada, queso fresco prensado, crema y ricotta a partir de leche entera de vaca que ayudará a dar valor agregado a la materia prima.

Esta propuesta de investigación, representa una oportunidad para el mejoramiento de las condiciones de producción, agro transformación y comercialización así como de capacitación y transferencia tecnología.

1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Para el desarrollo de este acápite se realizó revisiones bibliográficas para establecer una base teórica de los temas a tratar, en el Plan de Operación para la planta procesadora del Centro Nacional de Capacitación y Transferencia Tecnológica (CNCTT) "San Marcos", los que servirán de apoyo para alcanzar los objetivos planteados.

Se detallará la localización donde se desenvolverá el proyecto, las condiciones básicas que el cantón ofrece para la implementación de una planta procesadora de lácteos. Se describirá la manera en la que se elaboran los productos escogidos (leche pasteurizada, queso crema (untar), fresco prensado y ricotta) información que se utilizará para la validación de los procesos mediante la Polyfood "SI - 200" maquinaria seleccionada por el Gobierno de la Provincia de Pichincha (GPP), para la fabricación de los productos antes mencionados.

Se investigará sobre las buenas prácticas de manufactura (BPM) vigentes en el Ecuador, estas se contemplan dentro del presente proyecto, para la elaboración de un modelo de aplicación. Con toda la información procesada se procederá a la elaboración de los productos y de los resultados lo mismos que se encontrarán el acápite tres.

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Se hace una reseña del Cantón Pedro Vicente Maldonado (PVM), sitio donde se encuentra ubicado el CNCTT "San Marcos", lugar de acción del proyecto, se hablará de las características socio-económicas, existencias de la materia prima (leche) en la zona, financiamiento, actividades productivas que permitirá conocer las condiciones que el Cantón brinda para la implementación de una planta procesadora de lácteos.

1.1.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El centro nacional de capacitación y transferencia tecnológica “San Marcos” está ubicado al noroccidente de la Provincia de Pichincha, Cantón Pedro Vicente Maldonado, sector la Celica, kilómetro 1 ½ vía al Pachijal, tal como se puede observar en la Figura 1.

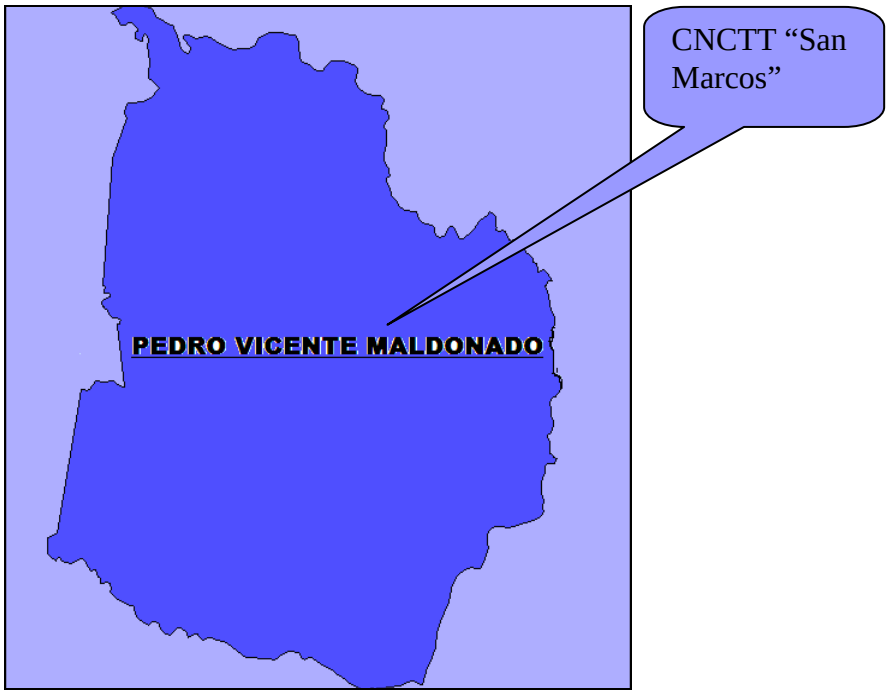


Figura 1: Mapa del Cantón Pedro Vicente Maldonado

(Fuente: SIISE 4.0, 2004)

1.1.1.1 Datos generales de la zona

El Cantón Pedro Vicente Maldonado se localiza al noroccidente de la Provincia de Pichincha en las estribaciones occidentales de la cordillera de Los Andes, se encuentra a una altitud de 600 m.s.n.m. Tiene una superficie de 657 Km^2, una temperatura media de 24 – 25 ºC, y una precipitación anual de 1 000 – 2 000 mm y un promedio mensual de 5,3 mm (Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2007).

Pedro Vicente Maldonado limita al norte con la Provincia de Imbabura; al sur con el Cantón San Miguel de los Bancos y la Provincia Santo Domingo de los Sachilas; al Este con el Cantón San Miguel de los Bancos y Distrito Metropolitano de Quito, finalmente al oeste con el Cantón Puerto Quito (Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2002). En la Figura 2 se puede observar la distribución geográfica de la Provincia de Pichincha y por ende los límites del Cantón.

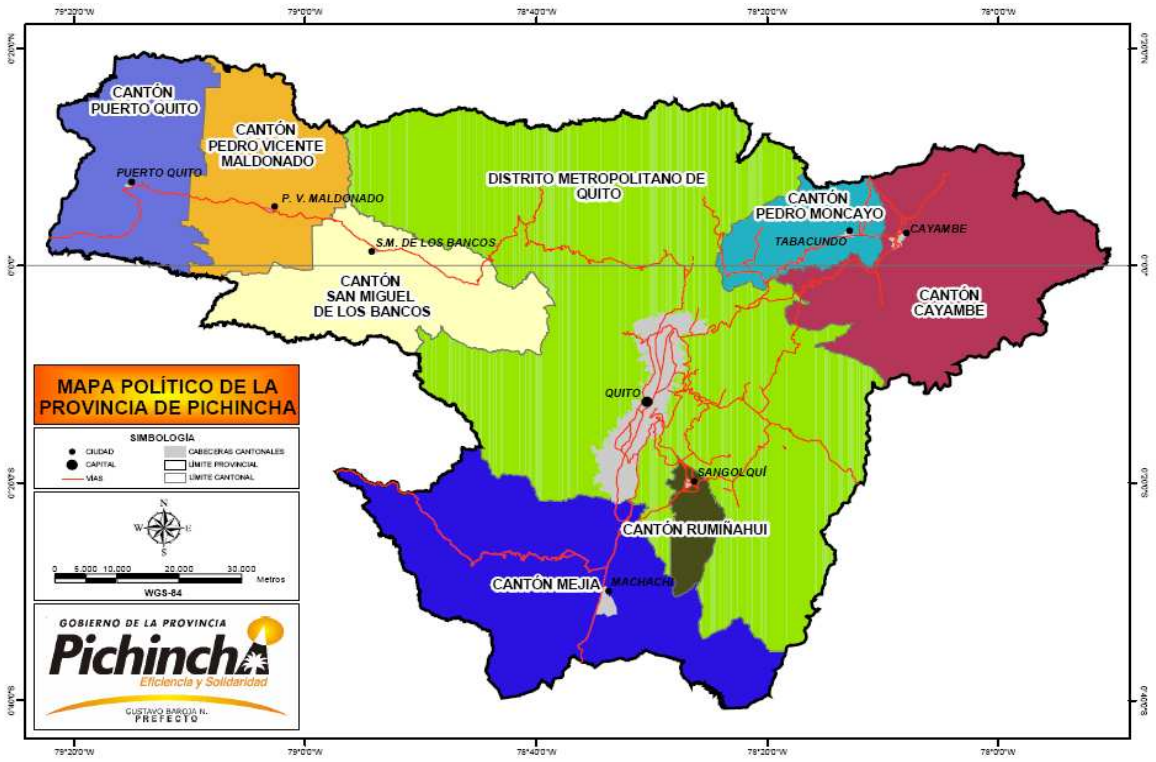


Figura 2: Mapa de la Provincia de Pichincha

(Fuente: GPP, 2008)

El Cantón cuenta con dos fuentes hidrográficas conformadas por el margen norte del río Guayllabamba, su cauce principal lo conforman los ríos Pitzara y Cristal; al margen izquierdo el río Blanco, su cauce lo conforman los ríos Silanche, Cabuyales, Caoni, Achiote y Abundancia con patrones paralelos de drenaje (Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2002).

Pedro Vicente Maldonado está constituido por un territorio con un 60% de topografía semi-plano y el restante con pendientes generales del 3 - 15%. La característica predominante es el paisaje de pie monte, se observan relieves de

disección débil moderada, con cimas planas y redondeadas, conos de deyección y esparcimiento; mesetas y colinas bajas; con alturas que oscilan entre los 300 y 900 m (Gobierno de la Provincia de Pichincha 2002), las que favorecen la actividad turísticas gracias a la diversidad de paisajes con las que cuenta el cantón, entre las que se puede mencionar la cascada El Salto del Tigre, el río Silanche, el río Carchi y la cascada Tatalá, entre otras.

Sobre la base de los datos generales mencionados en este punto se puede demostrar que la zona cuenta con condiciones óptimas como temperatura, pluviosidad, cantidad de horas luz lo que permite el desarrollo de actividades productivas, tales como siembra de frutas, verduras y pastizales, así como, para la crianzas de animales, los mismos que se detallaran más adelante en los acápites pertinentes a cada tema.

1.1.2 CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LA ZONA

Para la caracterización socio-económico de la zona se hablará de la población del Cantón Pedro Vicente Maldonado, de la cobertura de los servicios básicos a los que los pobladores pueden acceder. También se incluye una descripción de las actividades productivas generadoras de ingresos.

Con base a la información para el desarrollo de este acápite se determinará las facilidades que la planta procesadora tendrá. En función de la materia prima y la mano de obra disponible. Los servicios básicos como energía eléctrica, agua, teléfono y demás.

1.1.2.1 Origen

En 1950 el señor Teodoro Arrieta con un grupo de ciudadanos inicia la colonización en el sector Noroccidente de Pichincha, en 1959 se incorporan los señores Benjamín Peralvo, Guillermo Pérez, Dolores Calahorrano, Miguel

Sánchez N. Luis Escobar entre otros. Aproximadamente 24 personas parten desde Nono a Tanda Yapa, Mindo y llegan a San Miguel de Los Bancos, lugar en el cual establecieron su base para iniciar su exploración (Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2007).

En 1963 se legaliza la Cooperativa Agrícola “John F. Kennedy” al tiempo que se construyen las primeras casas. En 1965, se construye la primera casa comunal en el Km. 11, y se define el lugar destinado para el centro poblado, ubicado entre el Km. 115 y 116. Posteriormente se define la planificación del centro poblado con una superficie de 30 hectáreas (Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2007)

El 16 de julio de 1978, el Municipio del Cantón Quito aprueba la ordenanza de creación de la Parroquia y luego de la aprobación del Consejo Provincial, la resolución se publica en el registro oficial el 6 de septiembre de 1978. El plenario de las Comisiones Legislativas expide la Ley de creación del Cantón Pedro Vicente Maldonado, el día 15 de enero de 1992, que es promulgada el 24 de enero de 1992. Se publica en el Registro Oficial No. 802, el 28 de enero de 1992 (Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2004).

1.1.2.2 Población del Cantón

Con base a la información obtenida en el cuarto (IV) Censo Nacional de población de 1990, el Cantón Pedro Vicente Maldonado contaba con una población de 7 681 habitantes los mismos que para el 2001 era de 9 965. Con los que se puede determinar que la tasa de crecimiento anual es del 2,4%. Sobre la base de datos expuestos se realizaron proyecciones en las que se estima que la población para el 2009 será de 12 047 pobladores.

Sobre la base de datos proporcionados por el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) y la Dirección Nacional de Migración se puede conocer que la tasa de emigrantes del Cantón Pedro Vicente Maldonado es del 8%, de lo que se deduce que 964 habitantes no radican en su tierra.

Tabla 1: Distribución de la población, en el Cantón Pedro Vicente Maldonado en el 2001

Ubicación	Hombres*	Mujeres*	Total*
Sector Urbano	1 977	1 957	3 934
Sector Rural	3 322	2 709	6 031
Total	5 299	4 666	9 965

Resumido del: V Censo de Población y IV de Vivienda, 2001

* Miles de habitantes

En relación a los datos estadísticos del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) expuestos en la Tabla 1 se consigue establecer que la proporción de mujeres en la zona es del 46,82% (de las cuales el 3,34% son indígenas, el 7,39% son afro-ecuatorianas, el 74,78 son mestizas y el 14,49% son blancas), la proporción de varones es del 53,18%, del mismo modo se puede determinar que el 39,87% son niños (0 meses – 14 años), el 28,35% son jóvenes (15 – 29 años) y el 31,78% de la población es gente adulta de los 29 años en adelante.

Con base en la información levantada en el acápite de población del Cantón Pedro Vicente Maldonado, se puede establecer que para el 2008 se cuenta con 11 083 habitantes en el cantón de los cuales el 60,52% se asienta en el sector rural, de la misma manera se puede calcular que la población de 1 a 14 años, que son potenciales consumidores de leche pasteurizada y subproductos lácteos es de 4 419, lo que permite ratificar la importancia de la elaboración de estos tipos de productos.

1.1.2.3 Servicios básicos en el cantón

Los servicios básicos en el Cantón Pedro Vicente Maldonado como agua, electricidad, vivienda, alcantarillado, recolección de desechos sólidos, vialidad, salud, educación, permitirán establecer el nivel de desarrollo que tiene el Cantón,

y las facilidades para acceder a uno de ello. Porque son indispensables para el desarrollo del plan de operación del CNCTT “San Marcos”, si falta uno de ellos la planta procesadora no trabajaría eficientemente.

1.1.2.3.1 Vivienda

En el 2001 el Cantón Pedro Vicente Maldonado contaba con 2 213 viviendas que albergaban 9 849 habitantes, información que se puede ratificar en la Tabla 2. El 58,02% de estas se ubican en el sector rural lo restante en el sector urbano. De esta manera se determina que el 57,57% de la población se encuentra en los sectores rurales del cantón, en la Tabla 2 se puede observar la cantidad de los habitantes que ocupan cada tipo de residencia.

Tabla 2: Distribución y tipo de vivienda en el Cantón Pedro Vicente Maldonado en el 2001

Tipo/ Ubicación	Sector Urbano	Sector Rural	Total
Casa	605	923	1 528
Departamento	63	12	75
Cuartos en alquiler	137	22	159
Mediagua	95	155	250
Rancho	26	136	164
Covacha	3	11	14
Choza	-	19	19
Otros	-	4	4
Total de viviendas	929	1284	2 213
Ocupantes*	3 879	5 970	9 849

Resumido del: V Censo de Población y IV de Vivienda, 2001

* Miles de habitantes

Con base en datos del V Censo de Población y el IV de Vivienda se puede conocer que la mayoría de viviendas especialmente en el sector rural son de construcción mixta o madera por su costo y fácil acceso a los materiales por parte de los pobladores, que en muchos de los casos se encargan de la construcción. Así mismo, se puede conocer que el 85,01% de las casas tienen cuarto de cocina, solo el 47,68% tienen servicio higiénico exclusivo y el 32,01% posee ducha exclusiva.

A partir del 2007 el Gobierno Nacional del Ecuador está favoreciendo a los pobladores de la zona, de bajos recursos económicos, con el bono de la vivienda. Para el 2008 con datos del Programa de Protección Social (PPS) se puede conocer que 245 personas son favorecidas con casas de dos dormitorios, sala – comedor, baño y cocina. Gracias a las facilidades que tiene la población de obtener estos beneficios por parte del Estado se está mejorando la calidad de vida de los habitantes del cantón.

Con base en la información expuesta se puede establecer que las condiciones de las viviendas son precarias debido al déficit de servicios residenciales que se encuentra en el 90,42%. Con un hacinamiento del 28, 45%, la misma que es más evidente en el sector rural al encontrarse ubicadas 4,45 personas por vivienda.

1.1.2.3.2 Servicios de Agua Potable

Con base en los datos proporcionados por el Gobierno de la Provincia de Pichincha (GPP) se pudo conocer que el abastecimiento de agua en la cabecera cantonal tiene dos fuentes, el estero “Las Tinas” y un pozo de agua subterránea, ambos disminuyen su caudal en la época verano, de la misma manera, se puede establecer que existen fugas en la red y que la capacidad de reserva es insuficiente y no existe un adecuado tratamiento del agua.

Tabla 3: Distribución del abastecimiento del Cantón Pedro Vicente Maldonado en el 2001

Tipo	# Hogares beneficiados	% Población beneficiada
Red Pública	842	38,00
Pozo	332	15,00
Río o Vertiente	915	41,30
Carro Repartidor	84	3,80
Otro	40	1,80
Total	2 213	100,00

Resumido del: V Censo de Población y IV de Vivienda, 2001

Con base en lo expuesto en la Tabla 3 y con datos estadísticos del SIISE se establece que el 38% de la población cuenta con el servicio de agua potable de los cuales el 15,64% abastece a jóvenes, el 24,86% a los afro-ecuatorianos de la zona, el 18,2% a la población indígena y el 41,30% abastece al resto. A nivel rural, el 62% de los pobladores se proveen de agua mediante el acarreo del río o vertiente, para ello, los pobladores tienen que caminar grandes distancias.

En relación a la información proporcionada en el presente acápite se puede concluir que el 38% de la población del cantón tiene el beneficio de tener agua potable. El 62% de la población restante no dispone del servicio de agua potable, lo que repercute en la salud de los habitantes, que se ve afectada por enfermedades que se producen por el consumo del líquido vital.

1.1.2.3.3 Alcantarillado Sanitario

El 19,60% de la población cuenta con alcantarillado sanitario, siendo que este servicio solo cubre al sector urbano y abastece al 40% de la las viviendas. La red de alcantarillado fue construida en 1982, por lo que la cobertura es limitada en relación al crecimiento de la ciudad (Gobierno de la Provincia de Pichincha 2002).

Figura 3: Trabajos de alcantarillado en el Cantón Pedro Vicente Maldonado
(Fuente: Ilustre Municipalidad del Cantón Pedro Vicente Maldonado)

Las aguas servidas son descargadas sin tratamiento directamente al río Blanco ocasionando graves perjuicios a la población. En el 2004, el GPP contrató a la Fundación Ecuatoriana de Prevención Socio-ambiental (FUNEPSA) para realizar un estudio del impacto de las descargas en los ríos Blanco y Peripa. Una de las conclusiones fue la constatación de la contaminación –con basura, escombros, plásticos, etcétera por parte de los pobladores, industrias caseras o camales clandestinos (Periódico El Hoy. 2007)

A nivel rural, el 100% de los asentamientos humanos no disponen de alcantarillado sanitario y las aguas servidas y excretas se eliminan básicamente en pozos ciegos o sépticos que no reciben tratamiento alguno lo que contamina aún más el ambiente (Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2004).

Con base a los datos expuestos en la Tabla 4 y a datos estadísticos del INEC se puede detallar que el 37,91% de los habitantes afro-ecuatorianos, el 17,13%, de los jóvenes, el 38,25% de los niños y el 26% de la población indígena de la zona cuentan con el servicio de alcantarillado, cabe indicar que este porcentaje de la población radica en el sector urbano del Cantón Pedro Vicente Maldonado.

Tabla 4: Distribución de la eliminación de aguas servidas del Cantón Pedro Vicente Maldonado en el 2 001

Tipo	# Hogares beneficiados	% Población beneficiada
Red pública (alcantarillado)	434	19,60%
Pozo ciego	367	16,60%
Pozo séptico	611	27,60%
Otra forma	801	36,20%
Total	2 213	100,00%

Resumido del: V Censo de Población y IV de Vivienda, 2001

De la información proporcionada se concluye que debido al elevado déficit del servicio de alcantarillado, se contaminan los ríos, que abastecen de agua potable a los pobladores del Cantón, razón por la cual se ocasionan molestias en la salud de los habitantes de Pedro Vicente Maldonado, causado por el mal manejo de los desperdicios.

1.1.2.3.4 Recolección de desechos sólidos (basura)

De los datos estadísticos del SIISE se determinó que el 43,02% de los habitantes del cantón se beneficia de la recolección de desechos sólidos (basura), la misma que es casi exclusiva en el sector urbano, el servicio de recolección es irregular. En el sector rural, sólo dos asentamientos humanos, los más cercanos a la cabecera cantonal, son beneficiadas con el servicio.

Los desechos que son recogidos se depositan en terrenos baldíos, expuestos y sin tratamiento, lo que deteriora el ambiente y la imagen urbana, los líquidos emanados de la descomposición de la basura caen a los ríos principalmente al Caoní que son arrastrados y en su trayectoria afectan a los cantones cercanos

(Dr. Rosero Rodrigo, Director del Centro de Salud del Cantón Pedro Vicente Maldonado).

La información presentada en el presente acápite desprende que el 56,98% de la población no cuenta con el servicio de recolección de basura, razón por la cual los pobladores de la zona son afectados con enfermedades provocadas por este problema de los desperdicios, tales como intoxicaciones, molestias a la piel y otras.

1.1.2.3.5 Electricidad

En el Cantón Pedro Vicente Maldonado el servicio eléctrico es el de mayor cobertura en relación con los otros. En el sector es regular, en los otros no, 26 comunidades tiene servicio eléctrico con una relación del 92%, y las seis comunidades restantes no cuentan con este servicio en los domicilios (Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2004).

Los datos estadísticos del SIISE permiten establecer que el 81% de la población del cantón tiene luz eléctrica, mientras que el 19% no. La cobertura de alumbrado público es del 65%, se baja cuando hay mayor consumo en los domicilios, causando daños en los equipos eléctricos.

Mediante entrevistas a los pobladores de la zona informaron que en el Cantón hay demasiadas fluctuaciones del nivel de energía, lo que pone en riesgo maquinarias, electrodomésticos y de demás equipos eléctricos[1]. Sobre la información proporcionada se puede concluir que solo la luz tiene una cobertura del 81% en relación a los otros servicios

[1] León Norma, habitante del centro poblado la Celica - Cantón Pedro Vicente Maldonado, información levantada en entrevista.

1.1.2.3.6 Servicio de Telecomunicaciones

En el Cantón Pedro Vicente Maldonado con base a datos estadísticos del Sistema Integrado se puede establecer que existe baja cobertura telefónica, el 11% de la población tiene líneas telefónicas. De los 26 recintos consultados del área rural, solo 3 tienen este servicio, que son los más cercanos a la cabecera cantonal.

Las operadoras Movistar y Porta cubren 20 de los 33 centros poblados con servicio celular inalámbrico. Esta es una de las formas de comunicación más utilizada, por la facilidad y agilidad de los mismos.

En la capital del Cantón se cuenta con servicio de Internet, el mismo da cobertura a 1 569 habitantes. Las escuelas y colegios se preocupan de capacitar al 15,75% de los pobladores de la zona especialmente a jóvenes entre 15 y 19 años para que estén actualizados.

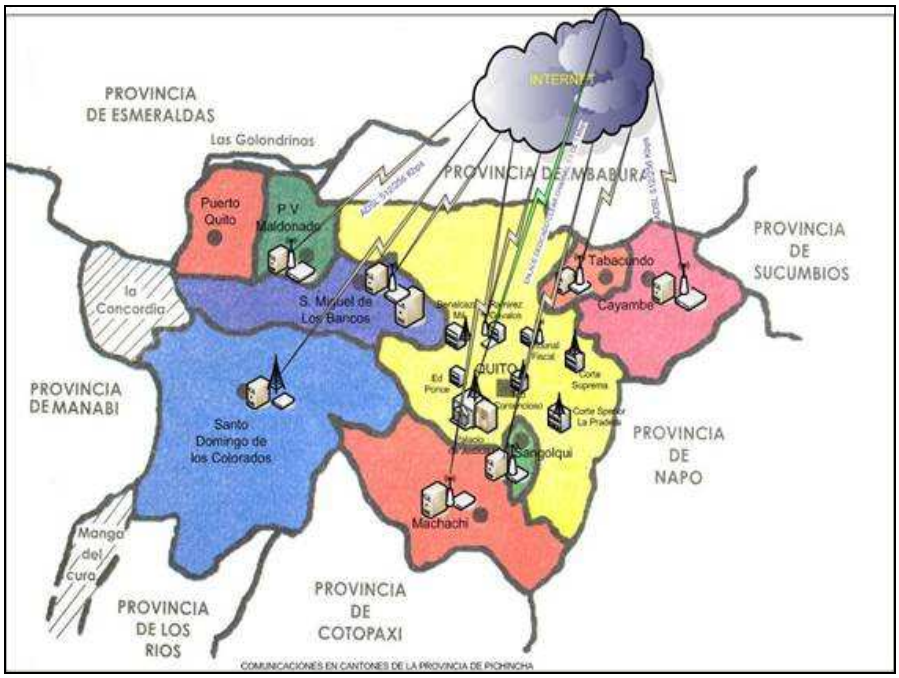


Figura 4: Cobertura del sistema de comunicaciones de las Dependencias Judiciales

(Fuente: Función Judicial, 2007)

Con la implementación del Internet el Cantón se puede utilizar el sistema informático de comunicación “SATJE”, trabaja con una frecuencia de 5.8 GHz y a una velocidad entre 20Mbps y 48Mbps. Es una herramienta con la que cuenta la Función Judicial, permite realizar ágilmente todas las actividades procesales. Debido a esta facilidad el Cantón está conectado con los demás lugares, así como, con la Provincia de Santo Domingo de Sachilas, tal como se puede observar en la Figura 4.

Cono conclusión preliminar se tiene que en el Cantón el 11% de la población se beneficia del servicio de telefonía fija, y que el 15,75% de la población en especial la joven se favorece del sistema de Internet. En el área rural escasamente se encuentra uno de los dos tipos de servicio, lo que si se encuentra es cobertura de celular el que favorece al 70% de la población.

1.1.2.3.7 Vialidad

Para poder llegar al Cantón Pedro Vicente Maldonado se puede acceder desde la carretera Calacalí – La Independencia, si llegas desde Quito, la misma que une el Noroccidente de Pichincha con la Capital y la Provincia de Esmeraldas, también, sirve de nexo con La Concordia y Santo Domingo de los Sachilas. El acceso a la cabecera cantonal se realiza por esta vía, de igual manera, algunos asentamientos humanos están conectados por esta vía.

La información proporcionada por el GPP permite establecer que al 53,8% de los asentamientos rurales se puede llegar por carretera lastrada mientras que el 23,08 % de estos utilizan caminos de verano para llegar a sus recintos.

Por los datos expuestos en la Tabla 5 se puede apreciar que la vía pavimentada es del 11,54% del Cantón. Mientras que el 88,56% de las vías internas por donde transitan a diario los pobladores de Pedro Vicente Maldonado son lastradas, empedradas o de tierra las que en invierno se vuelven intransitables y que el 76,88% de la población utiliza estas vías, y los pobladores del sector rural en

invierno tiene dificultad para movilizarse debido a que el 11,54% de los caminos se vuelven intransitables.

Tabla 5: Vías de acceso a comunidades rurales del Cantón Pedro Vicente Maldonado en el 2001

Tipo de vías	Número	%
Pavimentada	3	11,54
Empedrada	3	11,54
Lastrada	14	53,85
Verano	6	23,08

Resumido del: V Censo de Población y IV de Vivienda, 2001

1.1.2.3.8 Salud

Los datos del INEN permiten establecer que el Cantón cuenta con un hospital, institución privada, la misma que tiene el apoyo del Gobierno de la Provincia de Pichincha, tiene 4 dispensarios médicos y 1 subcentro de salud. Para la atención médica de toda la población solo existen 13 médicos, 2 obstetras, 7 enfermeras, 6 auxiliares de enfermería y 2 odontólogos.

Las principales enfermedades que afectan a los niños de 0 a 5 años son: parasitosis (38,5%), gripe (34,6%) y diarrea (7,7%). Los mayores de 5 años están afectadas por gripe (30,8%), parásitos (23%), paludismo, 23% y enfermedades en la piel –sarna- (7.7%). Como se puede observar los resultados revelan una relación directa de las enfermedades con el déficit de servicios como agua potable e insalubridad.

De acuerdo a los datos estadísticos del SIISE se puede determinar que la mortalidad infantil es del 14,81% y la juvenil del 2,49%, esto se debe a los pocos médicos que existen en el Cantón que son insuficientes para atender a toda la población, así como a la lejanía de los dispensario y el subcentro de salud.

Todos los datos permiten deducir que el servicio no es óptimo, y que los 13 médicos no son suficientes para atender a los 9 965 habitantes censados en el año 2001. Es recomendable iniciar campañas permanentes de desparasitación y concientización para que la población de consuma agua pura.

1.1.2.3.9 Educación

Como se puede observar en la Figura 5 en Pedro Vicente Maldonado hay 56% de analfabetismo, debido a que en las zonas rurales no hay suficientes escuelas para aprender y los habitantes en edad escolar no encuentran lugares adecuados para acceder a una educación digna. Se puede indicar que los servicios básicos del Cantón se encuentran concentrados en el sector urbano, lo que no ocurre en el sector rural, que es la fuente de influencia del presente proyecto.

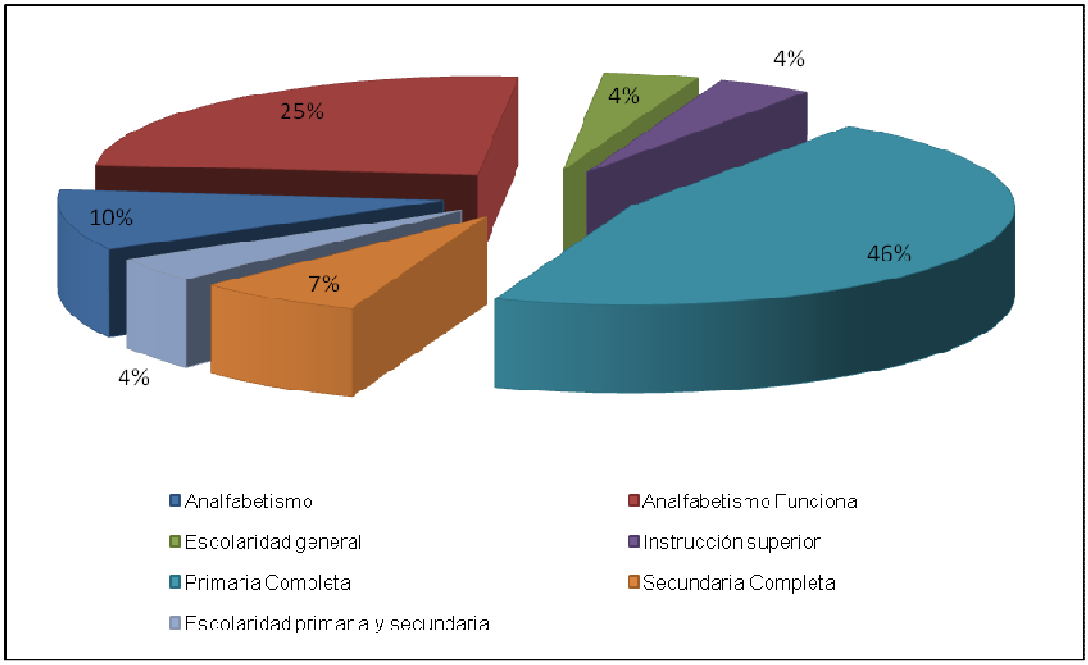


Figura 5: Nivel de escolaridad del Cantón Pedro Vicente Maldonado

(Resumido del: V Censo de Población y IV de Vivienda de 2001)

1.1.2.4 Producción y generación de ingresos

Para tener una mejor visión de las fuentes de ingresos en el Cantón Pedro Vicente Maldonado se discutirá de las actividades que intervienen en la generación de ingresos: como la agricultura, ganadería y turismo.

1.1.2.4.1 Actividades productivas

Este Cantón se encuentra ubicado a 600 metros sobre el nivel del mar presenta condiciones climáticas beneficiosas y particulares para el desarrollo agropecuario y ganadero razón por la cual los asentamientos humanos se dedican a actividades productivas como lechería, bananera y palmicultora, inconvenientemente no se han desarrollado cultivos realmente tecnificados. En la Figura 6, que se encuentra en la próxima página, se puede observa el uso que le dan al suelo los pobladores de la provincia.

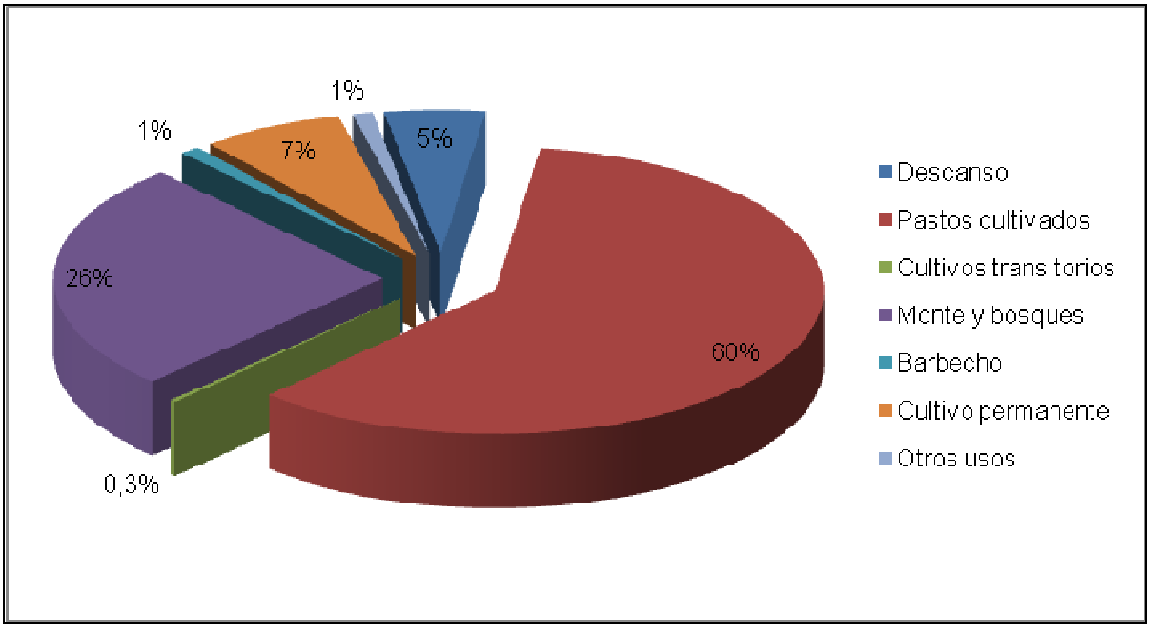


Figura 6: Uso del suelo del Cantón Pedro Vicente Maldonado en el 2001

(Resumido del: III Censo Nacional Agropecuario de 2001)

Con los datos expuestos en la Figura 6, se establece que el 60 % de la tierra es utilizada en la siembra de pastos esto se debe a que los pobladores de la zona

tiene ganado tanto de leche[2], de carne o doble propósito y para poder alimentarlos se deben tener pasto en grandes cantidades lo que ocasiona que cada vez se aumente la cantidad de sembríos de este producto.

De los datos estadísticos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) y respaldados en el Anexo I se puede establecer que en el Cantón se dedican al cultivo permanente de banano, achiote arazá, borojó, cacao, caña de azúcar, entre otros, siendo el palmito con un 37,7% el producto con más hectáreas sembradas y producidas, le sigue el cultivo de palma africana con un 15,2%, los valores de los otros productos se puede observar en la Figura 7.

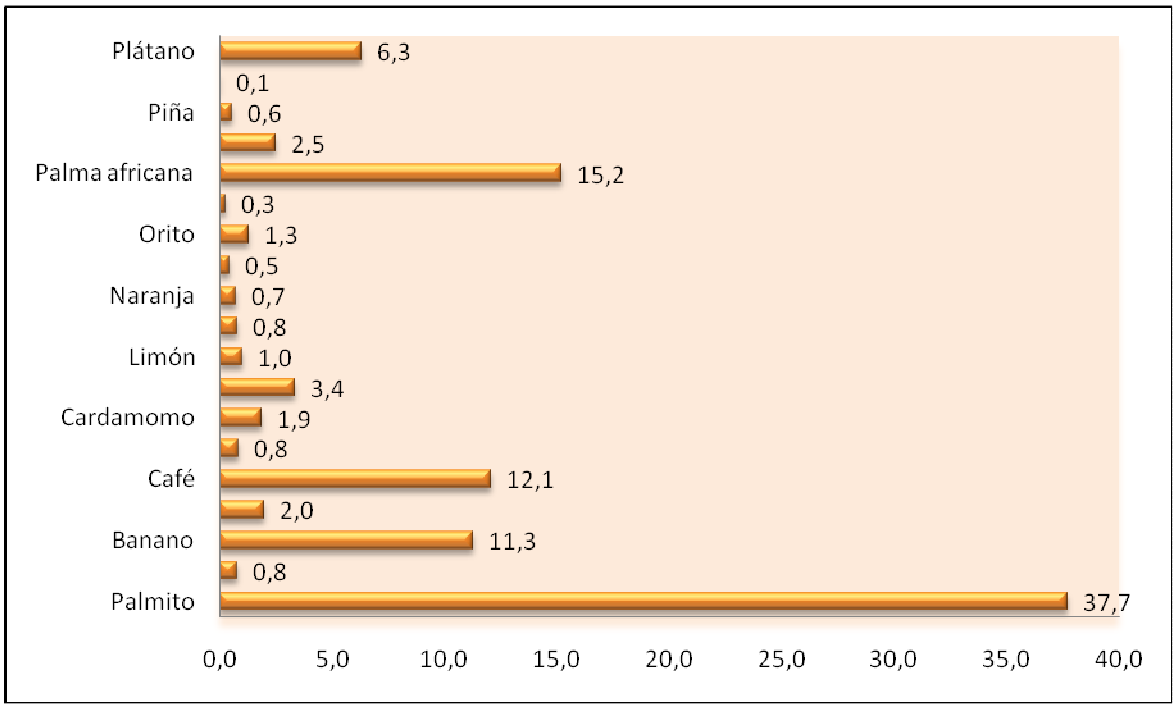


Figura 7: Cultivos permanentes sembrados en el Cantón Pedro Vicente Maldonado (en porcentaje de de hectáreas de tierra cultivada

(Resumido del: III Censo Nacional Agropecuario de 2001)

Con base en los datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca y respaldados en el Anexo II se puede observar la

[2] La producción de leche se desarrollara en el acápite de la caracterización de la materia prima en la zona.

preferencia de la población a la siembra de cultivos transitorios entre los que se puede destacar el maíz duro seco, yuca, fréjol tierno, siendo el primero el de mayor preferencia con el 60% de las superficies sembradas, le sigue el segundo con el 14%, lo que se observa en la Figura 8.

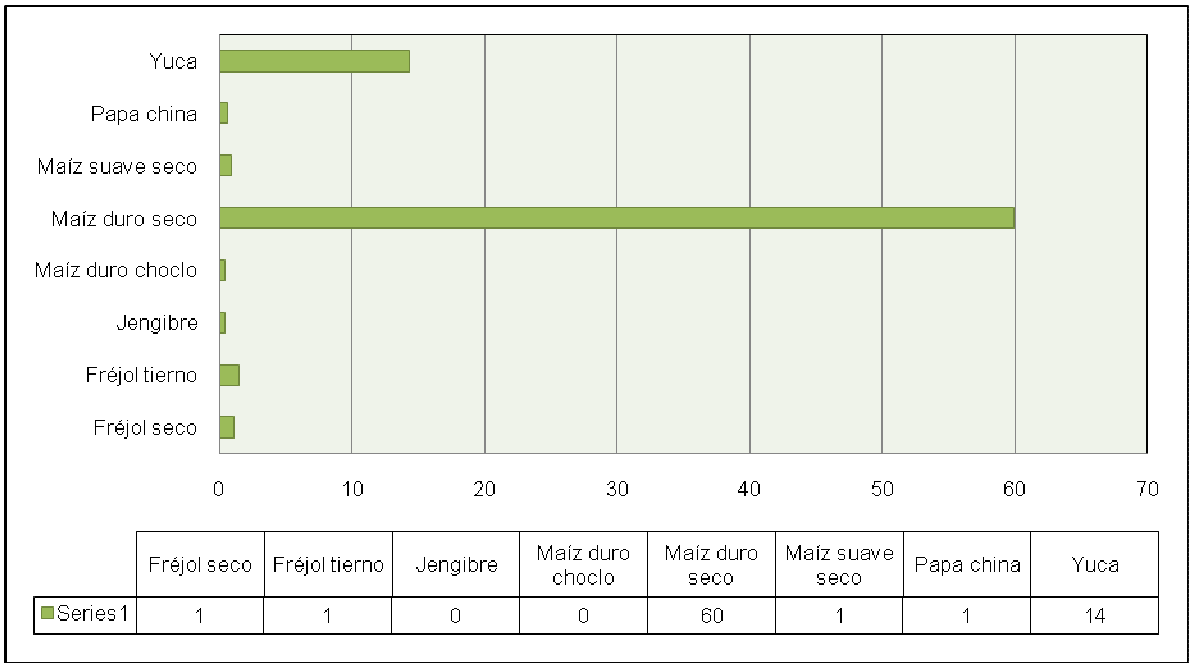


Figura 8: Cultivos transitorios sembrados en el Cantón Pedro Vicente Maldonado (en porcentaje de tierra cultivada)

(Resumido del: III Censo Nacional Agropecuario de 2001)

De la información proporcionada por el GPP se puede apreciar que en el Cantón no se han establecido proyectos de zonificación para definir los productos más este o promover actividades no tradicionales que pueden generar ingresos adicionales a los habitantes.

Los productos mencionados en las Figuras 7 y 8 se expenden como materia prima para la elaboración de productos de consumo masivo, porque en el Cantón no se han creado proyectos de industrialización para los productos agrícolas, ni generado valor agregado a estos, ocasionando que los habitantes tengan que vender a intermediarios dando oportunidad a que otros se enriquezcan con la generación de su trabajo.

Por lo expuesto en el presente acápite se puede establecer que, el 60% de la extensión de terreno lo destinan para la siembra de pastizales, el 40% restante a los productos agrícolas como palmito, palma africana, maíz, entre otros, con lo que se llega a la conclusión que en el Cantón Pedro Vicente Maldonado es una zona dedicada a la crianza de ganado especialmente el lechero.

1.1.2.4.2 Turismo

Los recursos económicos y humanos para desarrollar el turismo son limitados y la población no tiene información sobre los diferentes paquetes turísticos en una zona con gran variedad ecológica, por eso se explica que el 7% de las comunidades consideran que existen centros de turismo ecológico y deportivos.

Figura 9: Fotos de la cascada del salto del Tigre y Centro Turístico Arasha

(Fuente: Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2008)

Hay zonas con posibilidades de explotación ecoturística cercanas y lejanas a los poblados, como las que se puede observar en la Figura 9, para acceder a ellos es necesario que las vías estén en buen estado, pues sólo se llega por medio de carreteras en mal estado.

La cascada El Salto del Tigre, el río Silanche, el río Carchi, el centro turístico Arashá y la cascada Tatalá. Las riberas del río Caoní son las de mayor atractivo. Se encuentran varios sitios de ecoturismo y es común la práctica de deportes acuáticos como rafting y kayak. La zona se presta para investigaciones científicas especialmente de biólogos nacionales y extranjeros,

Como conclusión preliminar se puede indicar que para aprovechar y explotar los lugares turísticos se necesita difundir su existencia, apoyar el trabajo de las comunidades con crédito para construir infraestructura adecuada, porque a pesar de tener sitios ideales para la recreación no se tiene la suficiente generación de ingreso mediante esta actividad productiva.

1.1.2.4.2.1 Turismo Potencial

Se puede destacar que el CNCTT “San Marcos” gracias a su ubicación, infraestructura y actividades productivas, entre las que se puede mencionar la piscicultura, crianza de chanchos y demás, es potencialmente adecuado para el turismo productivo en el país.

Figura 10: Piscina de tilapia y cabaña con asadero (instalaciones del CNCTT “San Marcos”

Los alumnos de colegios y escuelas de la Provincia de Pichincha visitan las instalaciones del Centro Nacional de Capacitación y Transferencia Tecnológica

“San Marcos” con el objetivo de conocer más sobre las actividades productivas que se realizan en la hacienda.

La información presentada permite colegir que al ser el CNCTT un lugar con potencial turístico y al encontrarse aquí la planta procesadora para la que se desarrolla el plan de operación es conveniente la visita de personas ajenas a la institución ya que son posibles consumidores de los productos que se elaborarán aquí.

1.1.2.5 Financiamiento

En el Cantón se cuenta con la presencia de instituciones o cooperativas de ahorro y crédito que otorgan recursos para actividades productivas, tales como las Cooperativas de Ahorro y Crédito Andalucía, Mushuc Runa, y los bancos del Pichincha y Nacional de Fomento ubicado en el cantón San Miguel de los Bancos, pero que atiende a todo el Cantón.

El Banco Nacional de Fomento dio a conocer que desde el 01 de Enero del 2007 al 01 de Agosto del 2008 se han otorgado 1 398 créditos en el Cantón con monto total concedido de 6´711 735,60 (seis millones setecientos once mil setecientos treinta y cinco dólares con sesenta centavos) y el saldo de cartera para la fecha de reporte fue de 5´443 436,18 (cinco millones cuatrocientos cuarenta y tres mil cuatrocientos treinta seis dólares con dieciocho centavos) dólares americanos. El 16,78% de los créditos otorgados hasta la fecha de reporte no habían sido cancelados, lo que demuestra la tasa de morosidad que se maneja.

El Programa de Protección Social (PPS) informo que hasta el 30 de Junio del 2008 gracias al apoyo del Banco Nacional de Fomento, que atiende con sus líneas de micro-crédito a toda la zona del noroccidente de la Provincia, se han otorgado 330 microcréditos en el Pedro Vicente Maldonado, que son manejados bajo el modelo 555 lo que significa que se otorga el préstamo con un monto de 5 000 dólares americano a 5 años plazo con un interés del 5% anual, los

requisitos para acceder a este son muy acsequibles y esto sin duda será de mucha ayuda para los productores de la zona.

El dinero se destina para la siembra de maíz, fréjol, palma africana y palmito lo que demuestra que la población se dedica a la producción primaria y no a la industrialización de sus productos. Por lo que hay limitación para vender de mejor manera sus cosechas.

Por lo expuesto se puede concluir que los pobladores del Cantón gracias al apoyo de las instituciones financieras tienen la posibilidad de acceder a créditos como el 555 o fondo propio, que da un monto hasta de 20 mil dólares al 13% de interés anual, y permite financiar proyecto de producción de lácteos.

1.1.3 CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA EN LA ZONA

En este acápite se analizará la capacidad de producción de leche que se tiene en el Ecuador tanto nacional, regional y localmente, de esta manera se tiene una mejor visión de la cantidad de materia prima (leche) que posee el Cantón Pedro Vicente Maldonado y con la que se puede contar para la realización del proyecto.

La producción lechera, según estimaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del 2005, está distribuido con un 25% para la alimentación de terneros, mientras que el 75% se dispone para el consumo humano y la industrialización, estos valores se podrán manejar eficazmente de acuerdo a la cantidad de leche que el cantón tiene disponible para la industrialización, que es la que le interesa a la presente investigación.

Del 75%, en base a datos estadísticos del MAGAP, se puede establecer que el 26% de la leche fresca disponible se destina para la industria (19% para leche pasteurizada y 6% para derivados lácteos), el 73% restante se predestina para el consumo y utilización de leche cruda (39% en consumo humano directo y

35% para industrias caseras de quesos frescos), y aproximadamente un 1% se comercia con Colombia en la frontera.

Como se menciona en los dos párrafos anteriores estos valores nos ayudarán a tener una visión más clara de la cantidad de leche que puede ser utilizada en el momento que se ponga en marcha la planta procesadora de lácteos del CNCTT "San Marcos".

1.1.3.1 Análisis de la producción de leche a nivel nacional

Los datos oficiales publicados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca establecen que la producción anual de leche para el 2005 en el Ecuador fue de 2 575` 167 000 (dos mil quinientos setenta y cinco millones ciento sesenta y siete mil) litros y que el país tiene una participación, poco importante, pues apenas aporta con una tasa de crecimiento de producción anual es del 0,3% basados en datos estadísticos de la Comunidad Andina (1990 – 2003).

Tabla 6: Estimaciones de producción de leche a nivel Nacional (2005 –2009)

Año	Producción Anual*
2005	2 575´167 000,00
2006	2 582´ 892 501,00
2007	2 590´ 641 179,00
2008	2 598´ 413 102,00
2009	2 606´ 208 341,00

* Miles de millones de litros de leche

De lo expuesto en la Tabla 6 se puede estimar que la cantidad de leche que el Ecuador producirá en el 2009 será de 2 606´ 208 341,00 (dos mil seiscientos seis millones doscientos ocho mil trescientos cuarenta y uno) la que va a estar repartida en las cuatro regiones del país.

Tomando como referencia los datos estadísticos del MAGAP se desprende que la producción lechera en nuestro país es mayor que la del Perú donde su promedio se encuentra entre los 1 200 millones de litros de leche anual. Con esta información se puede concluir que el Ecuador es un país lechero comparado con un país similar al nuestro.

1.1.3.2 Análisis de la producción de leche a nivel regional

Los datos estadísticos oficiales publicados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca y sustentados en el Anexo III establecen que la producción lechera del Ecuador se ha concentrado en la región interandina, donde se encuentra los mayores hatos ganaderos. Y se determina que los cantones que conforman el noroccidente de la Provincia (Pedro Vicente Maldonado, San Miguel de los Bancos y Puerto Quito) poseen 73 050 cabezas de ganado vacuno según el Censo Agropecuario del año 2000, lo que representa un 16% del ganado existente en Pichincha en ese mismo año.

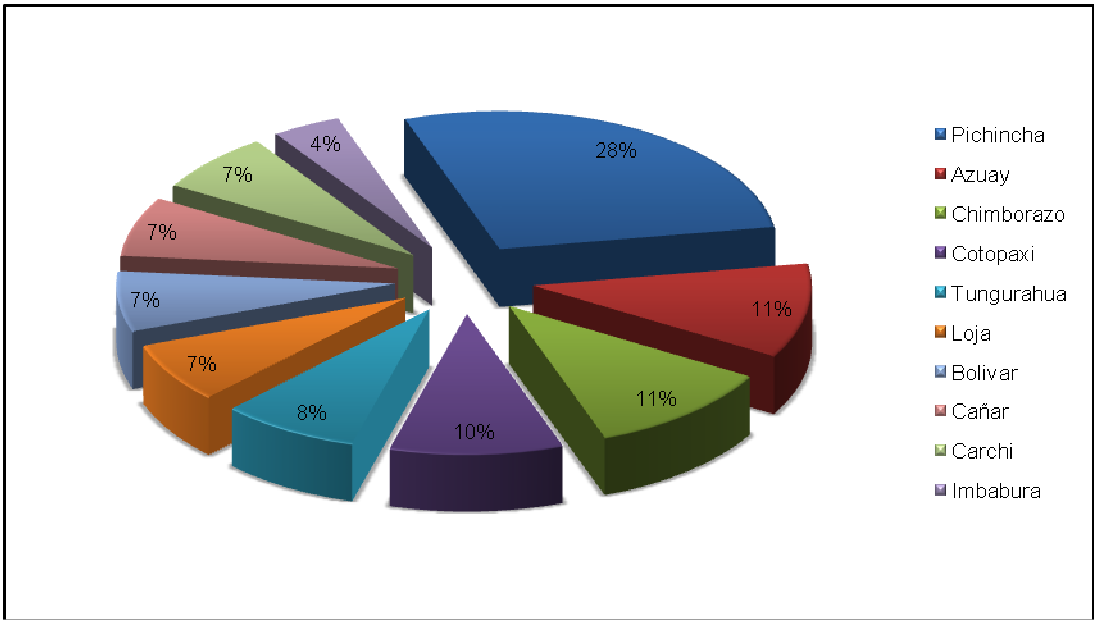


Figura 11: Porcentaje de contribución de cada Provincia del Callejón Interandino en la Producción de Leche

(Resumido del: SICA, 2005)

El 75% de la producción nacional se produce en la sierra ecuatoriana, el 19% en la costa, el 8% entre la región Oriental e Insular. Como se establece en la Figura 11 que se encuentra en la página anterior, en la que se presenta el porcentaje de contribución de cada provincia del callejón Interandino en la producción de leche a nivel regional, la Provincia de Pichincha aporta con un 28% de la producción de la región interandina.

Las estadísticas del Ministerio determinan que la producción lechera en la Provincia de Pichincha en el año 2005 fue de 526´ 364 135,00 (quinientos veinte y seis millones trescientos sesenta y cuatro mil ciento treinta y cinco) litros de leche, con base a los datos de las estimaciones realizadas para la producción anual se elabora la Tabla 7 en la que se establece la cantidad de leche con la que Pichincha aporta al total Nacional.

Tabla 7: Estimaciones de producción de leche de las Provincia del Callejón Interandino (2005 –2008)

Año	Producción Anual	Producción Diaria
2005	526´ 364 135,00	1´ 462 123,00
2006	527´ 943 227,00	1´ 466 509,00
2007	529´ 527 057,00	1´ 470 908,00
2008	531´ 115 638,00	1´ 475 321,00
2009	532´708 985,00	1´479 747,00

De los datos expuestos se puede decir que para el 2009 en la Provincia de Pichincha se cuenta con una producción anual de 532´ 708 985,00 (quinientos treinta y dos millones setecientos ocho mil novecientos ochenta y cinco) litros de leche y una producción diaria de 1´ 479 747,00 (un millón cuatrocientos setenta y nueve mil setecientos cuarenta y siete) litros de leche con la que se puede determinar que esta provincia se tiene una gran cantidad de leche para poder ser utilizada por las industrias lácteas.

1.1.3.3 Análisis de la producción de leche a nivel local

Los datos oficiales publicados por el MAGAP establecen que el aporte lechero del cantón Pedro Vicente Maldonado es de 4,7 % con relación a la producción de la Provincia Pichincha. Estos datos se puede observar claramente en la Figura 12.

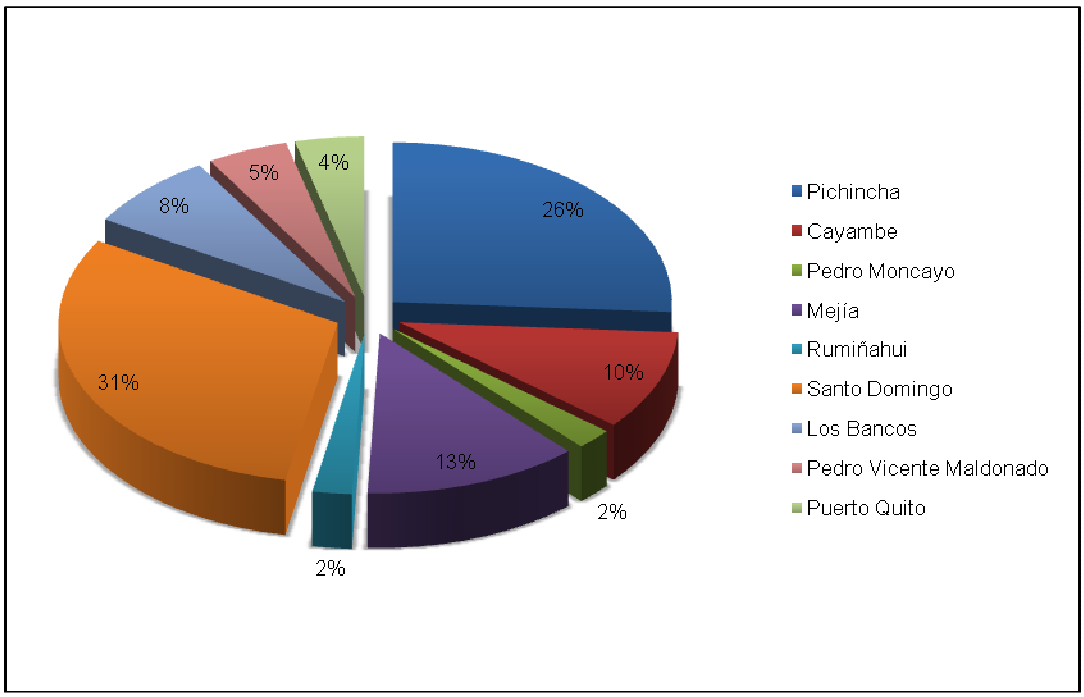


Figura 12: Producción de la Leche en la Provincia De Pichincha

(Resumido de: SICA, 2005)

Para determinar la cantidad de leche diaria que se tiene en el cantón se realizan estimaciones, las mismas que se puede observar en la Tabla 8 y se elaboraron en función de los datos estadísticos del SICA del 2005.

Los cálculos se estimaron bajo el mismo parámetro de aportación de las los cantones que conforman la Provincia de Pichincha. Cabe mencionar que para dicho análisis no se considero que Santo Domingo de los Tsachilas en la actualidad sea una Provincia.

Tabla 8: Estimaciones de producción de Leche en el Cantón Pedro Vicente Maldonado (2006 –2008)

Año	Producción Anual	Producción Diaria
2006	24´ 813 332,00	68 926,00
2007	24´ 887 772,00	69 133,00
2008	24´ 962 435,00	69 340,00
2009	25´037 322,00	69 548,00

De los datos expuestos se puede concluir que la zona tiene una producción diaria de 69 548,00 (sesenta y nueve mil quinientos cuarenta y ocho) litros, en base a datos proporcionados por la Sra. Dolores Restrepo[3] con lo que se puede establecer que el Cantón hace la diferencia con el resto del Ecuador porque el 78,43% de la producción es comercializada para la industrialización, esto quiere decir que 54 547 (cincuenta y cuatro mil quinientos cuarenta y siete) litros de leche se venden a Reyleche (reysahiwal), época atrás esta cantidad era vendida a Nestle (Ecuajugos).

Los pequeños y medianos productores en la actualidad no comercializan su producción con Ecuajugos porque ellos les exigían que tengan sus propios tanques fríos y debido a sus escasos recursos no pueden realizar una inversión tan considerable. Otra de las razones para que la gente desee vender su leche a los intermediarios de reysahiwal se debe principalmente a que estos les brindan facilidades como, venta de ganado, fertilizantes, medicamentos que luego lo descuentan en cómodas cuotas mensuales, también les ofrecen rifas premios a su fidelidad[4].

El 21,57% ó 15 002 (quince mil dos) litros de leche producidas en el cantón se utiliza para la alimentación de becerros y de la población, la que se comercializa sin pasteurizar y en camionetas de la manera más insalubre posible, y las

[3] Restrepo Dolores, Intermediario Recolector y Distribuidor de leche para Reysahiwal, información levantada en entrevista.

[4] Ángela León, mediano productor de sector Los Laureles, información levantada en entrevista.

personas que la venden le agregan agua de las acequias, la que tiene bacterias que deterioran la salud de las personas causándoles múltiples enfermedades.

La información presentada permite concluir que el Cantón distribuye su producción de una manera diferente como lo hace el resto del Ecuador. Porque la información del MAGAP establece que el 75% de la producción se destina para comercialización y en el PVM es del 78,43%, lo que se demuestra la gran importancia de formar agrupaciones de medianos y pequeños productores, para que no sean perjudicados por los intermediarios y puedan elaborar productos de buena calidad y mejorar sus condiciones de vida.

A nivel de conclusiones preliminares de la información levantada sobre el Cantón se puede comprobar que es un lugar lleno de riquezas naturales entre las que se puede mencionar un clima óptimo que favorece el crecimiento de cultivos de ciclos permanentes y transitorios.

Tomando en cuenta la información expuesta, el Gobierno de la Provincia de Pichincha implementa el Proyecto para la elaboración de leche pasteurizada y subproductos lácteos en “San Marcos” y se elabora el presente plan de operación para la planta procesadora, con este proyecto se brinda una herramienta a los productores de la zona que ayude a mejorar sus ingresos a través de la incorporación de valor agregado a su producción, ya no siendo simplemente abastecedores de materia prima para las empresas grandes asentadas en la zona, sino darle un valor adicional a su producción y de esta manera mejorar su calidad de vida.

1.2 PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS LÁCTEOS

La leche y sus derivados debido a su alto valor nutritivo juegan un papel importante en la alimentación humana, sus componentes se encuentran en la forma y las propiedades adecuadas, como es el caso de la proteína (3,35%), calcio (11,77 g/l), fósforo (9,51 g/l) entre otras (Meyer, 1988).

La elaboración de productos lácteos como leche pasteurizada, queso fresco prensado, queso crema y ricotta, que son los escogidos para el desarrollo del proyecto. En la Figura 13, se puede observar algunos de los derivados de la leche pura de vaca, lo que demuestra la variabilidad de esta para ser transformada.

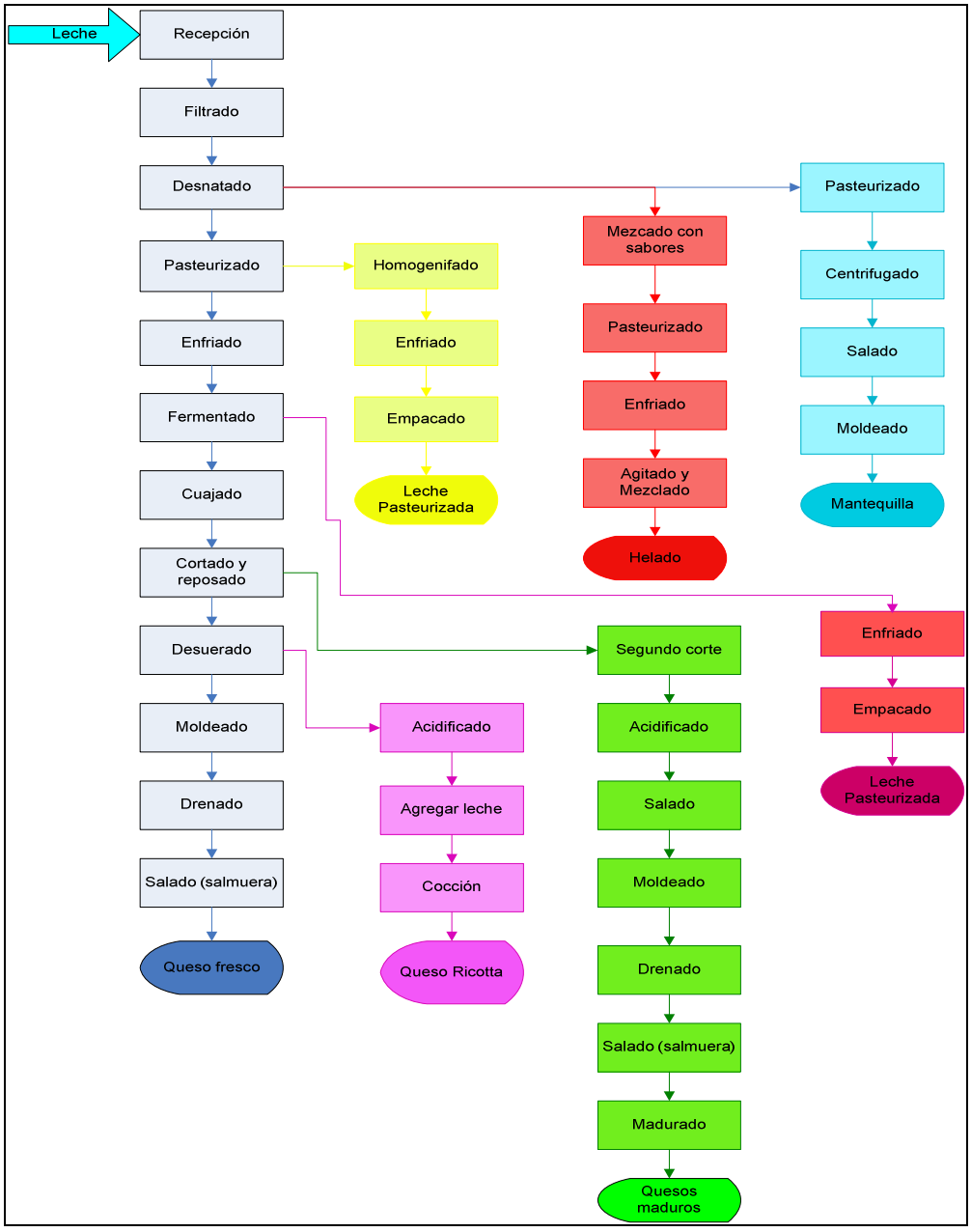


Figura 13: Esquema dinámico productivo para la obtención de productos lácteos con la utilización de la Polyfood SI – 200

(Resumido del: Manual Funcionamiento Polyfood SI-200, 2007)

Entre los productos seleccionados para el desarrollo de este proyecto se toma en cuenta dos de los más consumidos a nivel nacional como son la leche y el queso fresco, el objetivo de dar un valor agregado adicional al primer producto que va a ser empacado en botellas plásticas, al segundo se le da un tratamiento adicional como es el prensado, que dará como resultado un queso sea más duro y tenga un mayor tiempo de vida útil porque se elimina gran cantidad de suero durante este proceso.

El ricotta y crema (untar) son dos tipos de quesos que se seleccionan para la realización del presente proyecto. El primer producto se escoge para aprovechar el suero eliminado durante la fabricación de los otros dos. El segundo ítem se tomo en cuenta para dar un valor adicional a la crema que se obtiene como subproducto durante el proceso de descremado.

1.2.1 PROCESAMIENTO DE LECHE PASTEURIZADA

La leche pasteurizada es la natural sometida a un proceso térmico tecnológico (combina tiempo y temperatura) que asegura la destrucción de los microorganismos patógenos y se inactivan las enzimas de la misma (lipasas), lo que garantiza su salubridad y evita la posible alteración y destrucción del contenido graso. Esta leche debe conservarse en el frigorífico y el periodo de vida es corto (Astiasarán y Martínez, 2003).

En la Figura 13, se observan los procesos para obtener leche pasteurizada. Existen dos modalidades de pasteurización la *forma lenta* que consiste en elevar la leche 63 ℃ durante 30 minutos, posteriormente se la enfría a 4 ℃ debido a que no es una leche estéril y si no permanece fría el desarrollo de bacterias es muy elevado a esta temperatura su vida útil es una semana (Cambero et al.1998; De Esearte, 2002)

El *método rápido* consiste en elevar la temperatura a 72 ℃ durante 15 segundos, tiene como ventaja aumentar la vida útil del producto final, este tratamiento es

equivalente al procedimiento,de 88,4℃ por 1 segund o o instantáneamente a 95℃ (Astiasarán y Martínez, 2003; Badui, 2006)

La diferencia entre la forma lenta y la rápida es la cantidad de materia prima y la maquinaria que se utiliza, en el primero se emplea para pequeños volúmenes (100 – 500 litros) además utiliza tanques cerrados de acero inoxidable al que se le inyecta calor en una de sus camisas. En el segundo se manipulan volúmenes superiores a los 500 litros y el empleo intercambiadores de calor de placas o de tubos (Cambero et al.1998).

Las modificaciones de las temperaturas y de los tiempos en el proceso de pasteurización se han modificado debido a la presencia de ciertos gérmenes que han causado enfermedades en la población.

Entre los principales patógenos se puede mencionar al *Mycobacterium tuberculosis*, causante de la tuberculosis el cual se destruye a 61,5 ℃ por 30 minutos lamentablemente a estas condiciones sobrevivía la *Coexiella burnetii* debido a que era más termoresistente por lo que se aumentó la temperatura 63 ℃ por el mismo tiempo, la fosfatasa alcalina, se desactiva a los 71,7 ℃ durante 15 segundos, tampoco se podía eliminar la bacteria de la *Listeria monocytogenes* la que se destruye a 72 ℃ y 1,2 – 1,3 segundos (Cambe ro et al.,1998; Carballo et al, 1999).

A más de los tratamientos ya mencionados existen dos que también aseguran la inocuidad del producto final, la ultrapasteurización o UHT se basa en el principio HTST (high temperature short time) en el que se mantiene el sabor y el valor nutritivo el cual se somete a 135 ℃ por 15 segundo s o 150 ℃ pos 3 segundos, su durabilidad es de 180 días sin refrigeración.

Para la *esterilización* se requiere de una homogenización previa en este proceso la leche se somete a 115℃ durante 15 minutos o 125 ℃ por 4 minutos su principal inconveniente es reducir el contenido vitamínico a diferencia de la pasteurización aquí se utiliza un envase de hojalata que se emplea para leche

condensada o evaporada. Una vez abierto el envase a igual que la leche UHT debe conservarse en refrigeración y consumirlo antes de 1 – 2 días.

1.2.2 PROCESAMIENTO DE QUESO CREMA (UNTAR)

El queso crema es un producto fresco, no maduro ni escaldado, con un contenido relativamente alto de grasa, de textura homogénea, cremosa, no granulada, preparado con crema sola o mezclada con leche. Es cuajada con cultivos lácticos y opcionales con enzimas adicionales a los cultivos lácticos.

Este queso es de producción moderna, comúnmente llamado queso de untar. Debido a su textura su presentación para la venta debe de ser realizada en tarrinas. Se consume ampliamente en desayunos, pasabocas y postres. Su alto contenido calórico que va desde las 300 – 340 Kcal, posee un porcentaje de grasa total que va desde el 45 – 50%, proporciona proteína en un 7%, 30% de calcio y 17% de sodio, lo que lo hace un producto ideal para que la familia lo consuma (Bonlac, 2007).

Cabe indicar que este tipo de queso al igual que los que se describirán más adelante es una rica fuente de calcio, su aporte depende de la cantidad de grasa, proteína que tiene presente, su contenido varía dependiendo de la tecnología usada por lo regular siempre se duplica su cantidad en relación a las proteínas de la leche. Además el queso es buena fuente de sodio, fósforo y vitaminas B1 y B2 D (Astiasarán y Martínez, 2003; Badui, 2006).

No se debe olvidar que el contenido de grasa es un factor básico para determinar el contenido nutricional de un queso, por lo que hay que tener en cuenta que para tener un buen producto la leche debe de tener un buen nivel de grasa, entre mas elevado sea la humedad o contenido de suero menor será el contenido graso, y según su valor, el queso tendrá mayor o menor valor energético y contenido de vitamina A y D (Astiasarán y Martínez, 2003; Badui, 2006).

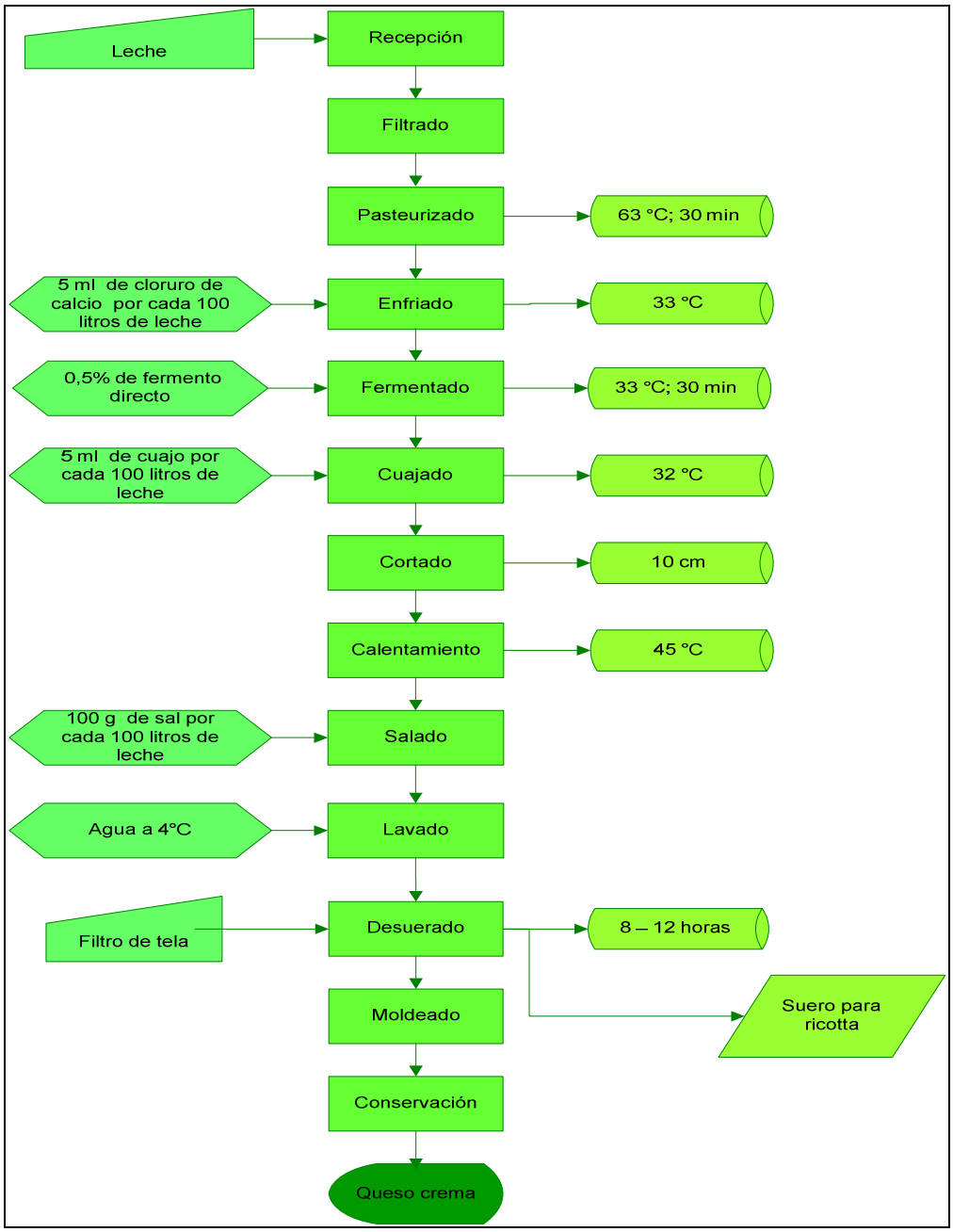


Figura 14: Esquema para la Obtención de Queso Crema (untar) con la utilización de la Polyfood SI - 200

(Resumido de: Danisco, 2006)

Como se esquematiza en la Figura 14, la leche debe ser sometida a varios procesos los que se deben seguir para obtener un queso crema de buenas características que el comprador final desee consumir. Para los tres tipos de queso que se van a elaborar el coagulante o cuajo que se va a utilizar es de

origen animal es el extracto procedente del abomaso de los terneros lactantes cuyo principio activo es la quimosina y que contiene pequeñas cantidades de pepsina.

Una de las grandes diferencias entre la elaboración de queso crema y otros esta presente en el tipo de fermento que se utiliza, el mismo que debe contener cultivos lácticos de las cepas *Streptococcus lactis, Streptococcus cremoris* y *Leuconostoc citrovorum*, los que le proporcionarán las características particulares del producto (Meyer, 1988).

1.2.3 PROCESAMIENTO DE QUESO FRESCO PRENSADO

El queso fresco prensado es un producto no madurado ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, se lo obtiene por la coagulación, por la acción de cuajo u otros coagulantes apropiados, con o sin aplicación de calor y aditivos alimentarios coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos. Se caracteriza por tener sabores suaves (wikipedia, 2007).

Los quesos frescos son aquellos en los que la elaboración consiste únicamente en cuajar y deshidratar la leche. A estos no se les aplican técnicas de conservación adicionales. Por tratarse de productos con alto contenido de humedad el que oscila entre 50 – 80%, a causa de la cantidad acuosa que contienen esta clase de quesos no se conservan por mucho tiempo razón por la cual su conservación deberá realizarse a temperatura 4 a 6 ℃ (Meyer, 1988).

El queso fresco prensado se caracteriza por tener una consistencia más dura debido a la fuerza ejercida sobre este durante este proceso, el producto elimina suero residual de su interior de forma uniforme. Por lo expuesto se puede determinar que el producto a ser procesado va a tener mayor tiempo de vida porque su humedad es menor al de un queso tradicional (sin prensado).

El proceso que se debe seguir para obtener queso fresco prensado se esquematiza en la Figura 13. Es conveniente recalcar que la pasteurización se debe de efectuar a 63 ℃ por 30 minutos y no a otr as temperaturas ya que un aumento radical de la misma ocasiona modificaciones de las propiedades de la materia prima (Acosta, 2002; De la Zerda, 1970; Meyer, 1988).

Uno de los puntos de mayor consideración es la acidez de la leche porque si está fuera de los rangos el producto pierde tiempo de estabilidad (vida). Si esta se encuentra entre 16 - 17° Dornic se la dejará con el fermento láctico por lo menos una hora antes de cuajar, si la leche llega a 18 – 19° Dornic, el tiempo de maduración o acidificación no debe exceder la media hora. Y si es superior a los 19° Dornic el tiempo de maduración será nulo por lo que se añadirá el cuajo inmediatamente después de haber agregado el fermento láctico. Incluso puede ser necesario añadir agua si su acidez es superior a los 21° Dornic (Dubach, 1988).

El corte de la cuajada para la elaboración del queso va a ser del tamaño de un capulí grande, lo que provocará la expulsión del suero, entre más grande sea el grano de cuajada mayor será grado de humedad final. La cantidad de humedad del producto determinará la palatabilidad del queso. El proceso de cortado se debe tomar en cuenta la temperatura de la cuajada ya que si esta es muy baja (menor a 33 ºC) el queso se vuelve difícil de manipular durante el moldeado.

1.2.4 PROCESAMIENTO DE RICOTTA

El ricotta o requesón es un producto lácteo de pasta blanda. El que no se ha madurado, contiene una alta humedad, de textura granular blanda o suave, preparado con suero de leche puro o con leche al que se le adiciona acido cítrico para favorecer la precipitación (coagulación) (wikipedia, 2007).

El suero tiene una proporción baja de proteínas, las que poseen una calidad nutritiva superior a la de las caseínas que conforman los quesos. Una de las

técnicas más utilizadas se basa en calentar el suero para precipitar las proteínas y después eliminar el agua por prensado. (Badui, 2006 y Carballo 1998).

Dentro del sistema proteico de la leche tenemos las llamadas *"proteínas del lactosuero"* que son todas solubles, las más importantes son la alfa-lactoalbúmina, la beta-lactoglobulinas, albumina sérica bovina, la inmunoglobulina. La alfa-lactoalbúmina es la albumina es una proteína soluble que se encuentra en estado coloidal rica en aminoácidos azufrados y de fácil digestión a temperaturas mayores a los 60℃ se desnaturaliza y aglomera en la superficie (Parras Walner, 1999).

La beta-lactoglobulina al igual que la alfa-lactoalbúmina se desnaturaliza por acción del calor, estas dos proteínas se coagulan obteniendo como resultado el queso ricotta. Para obtener este producto se debe realizar el proceso que se describe a continuación. El suero una vez separado de la cuajada se acidifica a un pH de 5,5 se calienta para elevar la temperatura a razón de 3℃ por minuto hasta llegar a 50℃ se agregar del 5 a 6% de leche entera, y se realiza con el fin de aumentar en rendimiento y que el requesón presente una textura más suave (Carballo, 1999).

Cuando se llega a 60℃ la alfa-lactoalbúmina y la beta-lactoglobulina comienzan a precipitarse, notándose pequeños agrupaciones en la superficie del suero, se aumenta la temperatura hasta los 93℃, lo que permite que otras proteínas comiencen su proceso de desnaturalización. Una vez alcanza la temperatura deseada se suspende el calor, se tapa y se deja reposar por una hora, se debe asegurar que el enfriamiento sea lento para de esta manera proporcionar una textura suave al producto final. Una vez extraído el requesón, se deja escurrir por una hora, se sala al 1 % y se empaca y se lo conserva a 4℃ para evitar su acidificación, que a temperatura ambiente se produciría rápidamente por su alto contenido de humedad y azúcar.

Para obtener productos de buena calidad es indispensable que la leche sea fresca, limpia, de bajo contenido bacterial y con sabor y olor agradable, así

mismo, debe proceder de animales sanos y bien alimentados, no debe contener sustancias inhíbidoras para el desarrollo normal de las bacterias de los fermentos lácticos (LLangari, 1991).

Con base a toda la información expuesta en el desarrollo del acápite referente a la producción de productos lácteos y en función de los datos presentados en la Tabla 9 se puede establecer que el producto que menos requerimientos de insumos necesita para su elaboración es el ricotta, lo que le da una ventaja, y repercute en su costos y tiempo de elaboración, en el momento de fabricación con los otros dos tipos de quesos.

Tabla 9: Cuadro comparativo de los tres tipos de quesos preseleccionados para el desarrollo en las instalaciones del CNCTT "San Marcos"

Requisito	Q. Crema	Q. Fresco Prensado	Q. Ricotta
Materia prima	Leche	Leche	Suero de leche
Temperatura de pasteurización	63º C	63º C	85º C**
Tiempo de pasteurización	30 min.	30 min.	30 min.
Cantidad de cloruro de calcio	5ml	10ml	No usa
Fermento	Mesófilo	Mesófilo	No usa
Cantidad de fermento	0,5%	1%	No usa
Cantidad de sal	100 g*	400g*	100g*
Temperatura del agua de lavado	4º C	40º C	No tiene lavado
Tipo de presentación	Envase plástico	Funda de poliuretano	Funda de poliuretano
Peso de la presentación	250g	500g	500g

* La cantidad de sal indicada en la Tabla es por cada 100 litros de leche

** Es proceso de calentamiento y no pasteurización

Para todos los productos la conservación es un parámetro del cual depende la vida útil de los mismos, por esta razón es conveniente que deben ser conservados a 4° C hasta el momento de su despacho , así mismo no deben de perder la cadena de frío durante el tiempo de transporte y comercialización.

1.3 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Se define a las BPM como los principios básicos generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenado de alimentos para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos que se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción (Registro Oficial N°696). Dentro de los objetivos de las Buenas Prácticas de Higiene y de las Buenas Prácticas de Manufactura están:

- Disminuir la morbilidad y la mortalidad producidas por las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) mediante prácticas adecuadas de higiene y sanidad, en el manejo de los alimentos.

- Mejorar las condiciones de competencia en el mercado nacional e internacional de alimentos y reducir los rechazos por los países importadores.

- Disminuir pérdidas económicas por la mala manipulación de los alimentos, aportando orientación a los manipuladores, propietarios, inspectores, comercializadores y consumidores para identificar defectos peligrosos y sospechosos, (Lanza et al., 2 003).

En la administración presidencial del Dr. Gustavo Noboa Bejarano se expide el Decreto Ejecutivo N°3 253 publicado en el Registr o Oficial N^{o} 696 el mismo que establece los Reglamentos de buenas prácticas de manufactura para alimentos procesados, vigente desde el 04 de noviembre del 2002 dirigido a los establecimientos que elaboren, procesen o envasen productos alimenticios.

El estudio de las buenas prácticas de manufactura exige que todos los procesos de fabricación se definan claramente, se revisen sistemáticamente y se compruebe que los medios de fabricación de los productos tengan la calidad adecuada para cumplir con las especificaciones deseadas. Y que se comprueben

las etapas críticas de fabricación y todo cambio significativo que se haya introducido en ellos.

Las buenas prácticas de manufactura consideran varios aspectos (áreas de acción) que aseguran la obtención de productos sanos y con las características que los consumidores finales desean. A continuación se da una breve descripción de los parámetros sobre los que las normas de la BPM influyen.

- **Instalaciones**

En el Capítulo I (uno) del Título 3 del reglamento de buenas prácticas de fabricación de alimentos vigente en el Ecuador se establece que la construcción de la planta debe ser sólida y disponer de espacio suficiente para la instalación; operación y mantenimiento de los equipos y el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos. Ofrecer protección contra polvo, materias extrañas y otros elementos del ambiente exterior.

- **Equipos y utensilios**

En el Capítulo II (dos) del Título 3 del reglamento de BPM vigente en el Ecuador se establece que los equipos y utensilios deben de ser de materiales que no transmitan substancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación. Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, a menos que se tenga la certeza de que su empleo no será una fuente de contaminación indeseable y no represente un riesgo físico.

- **Personal**

En el Capítulo I del Título 4 del Reglamento de BPM vigente en el Ecuador se establece que el personal durante la fabricación de alimentos debe mantener la higiene y el cuidado personal; Usar el uniforme facilitado por la empresa de manera adecuada y limpia, así mismo, la empresa debe de garantizar su capacitación para desenvolverse de mejor manera en su trabajo.

- **Materias primas e insumos**

En el Capítulo II del Título 4 del Reglamento de buenas prácticas de manufactura vigente en el Ecuador se establece que las materias primas e insumos deben someterse a inspección y control antes de ser utilizados en la línea de fabricación para garantizar que no sean los causantes de contaminaciones cruzadas. Deben estar disponibles hojas de especificaciones que indiquen los niveles aceptables de calidad para uso en los procesos de fabricación.

- **Operaciones de producción**

En el Capítulo III del Título 4 del Reglamento de buenas prácticas vigente en el Ecuador se establece que la elaboración de un alimento debe efectuarse según procedimientos validados, con áreas y equipos limpios y adecuados, con personal competente, materias primas y materiales conforme a las especificaciones, según criterios definidos, registrando en el documento de fabricación todas las operaciones efectuadas, incluidos los puntos críticos de control donde fuere el caso, así como las observaciones y advertencias.

Para garantizar la limpieza y desinfección es necesario utilizar insumos que no contengan olor y que no afecten las características del producto final, por lo que es recomendable aplicar POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de

Saneamiento) los que describen qué, cómo, cuándo y dónde limpiar y desinfectar, así como los registros y advertencias que deben respetarse.

Los registros deben de ser manejados de forma manual o por medio de aparatos durante la fabricación, para demostrar que todas las operaciones exigidas por los procesos e instrucciones definidas han sido en realidad efectuadas y que la cantidad y calidad del producto son las deseadas; cualquier desviación significativa debe registrarse e investigarse exhaustivamente.

- **Envasado, empacado y etiquetado**

En el Capítulo IV del Título 4 del Reglamento vigente en el Ecuador se establece que todos los alimentos deben ser envasados, etiquetados y empaquetados de conformidad con las normas técnicas y reglamentación respectiva.

El diseño y los materiales de envasado deben ofrecer una protección adecuada de los alimentos para reducir al mínimo la contaminación, evitar daños y permitir un etiquetado de conformidad con las normas técnicas respectivas. Los alimentos envasados y los empaquetados deben llevar una identificación codificada que permita conocer el número de lote, la fecha de producción y la identificación del fabricante a más de las informaciones adicionales que correspondan, según la norma técnica de rotulado.

- **Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización.**

En el Capitulo V del Título 4 del Reglamento de buenas prácticas vigente en el Ecuador se establece que las bodegas para almacenar los alimentos terminados deben mantenerse en condiciones higiénicas y ambientales apropiadas para evitar la descomposición o contaminación posterior. Los que deben de tener estantes para que el producto no tenga contacto directo con el piso.

Los medios de transporte (vehículos) deben poseer cámara de refrigeración para los alimentos que así lo requieran, no pierdan la cadena de frió durante su movilización, el área donde va a ser colocado el alimento debe de ser de un material de fácil limpieza para evitar contaminaciones o alteraciones con el alimento.

A nivel de conclusiones preliminares se puede decir que las BPM buscan evitar los riesgos de índole física, química y biológica durante el proceso de elaboración de alimentos, que pudieran repercutir en afectaciones a la salud del consumidor. Es un factor que asegura que los productos se fabriquen en forma uniforme y controlada, de acuerdo con las normas de calidad adecuadas al uso que se pretende dar a los productos.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA POLYFOOD

La máquina seleccionada por el Gobierno de la Provincia de Pichincha para el proyecto es la Móvil Autónoma Polyfood “SI - 200”. La que esta patentada por la empresa INVENTAGRI, su principio básico está determinado por el uso de un intercambiador dinámico radial de calor (IDR) el que se puede observar en la Figura 15.

Además, está constituida por una tubería de acero inoxidable AISI 304 por la que se transporta (moviliza) agua caliente, vapor o agua fría, según el tipo de proceso que se vaya a efectuar, posee una turbina a velocidad variable la que permite variar sus velocidades dependiendo del producto que se va a realizar (Inventa, 2007).

En el momento que se sumerge el intercambiador en el líquido a tratar, la turbina aspira el líquido de la parte inferior y lo impulsa a lo alto y diagonalmente obteniendo un cambio térmico de elevada eficiencia lo que hace que elaborar productos con esta maquinaria reduzca los tiempos de elevación de temperatura.

Gracias al IDR se puede calentar agua de 15 º C a 80 ºC en 15 minutos (Inventa, 2007).

Figura 15: Foto de la Polyfood "SI – 200" (Vista Frontal)

La máquina viene diseñada con un sistema de bayoneta que facilita la limpieza y el acoplamiento de los diferentes accesorios necesarios para la variedad de procesos como es el caso de una lira, agitador, hilador entre otros, tiene un motor que se acciona con mando electrónico que le proporciona una velocidad de rotación de 0 - 215 rpm.

La POLYFOOD está construida con diseño industrial, mono fase de 230V, provisto de un cable de 5 metros. Todas las conexiones de agua son de ½" y alta presión tanto de ingreso como de salida, para drenar el agua durante la fase de enfriamiento, esta queda caliente en ciertas fases, por la cual se puede ser recolectada en un tanque y ser reutilizada. Las conexiones para el suministro de diesel son de 3/8", tipo hidráulico, están en la parte posterior de la POLYFOOD, además consta de dos tubos flexibles de 10 mm y de 1 m de largo los que suministran y retornan la cantidad de diesel que ingresa a la máquina.

En la parte izquierda de la autónoma se encuentra el panel de control se localiza el cuadro de mando, la impresora, el vareador de velocidad de rotación de la

turbina, el interruptor de encendido, selector de subida/bajada, pulsador de energía, e interruptor general. Además posee dos indicadores luminosos el uno es un disparo térmico que determina la operación de protección de motores; el otro es la presencia de la línea.

En la Tabla 10 se puede observar la ficha técnica de la Polyfood “SI – 200” en el que se encuentran descritas las características técnicas, condiciones de funcionamiento como las características operativas y los consumos máximos de electricidad y diesel para un día de producción de ocho horas.

Tabla 10: Parámetros y descripción de Polyfood “SI - 200”

Parámetros considerados	Unidades	“SI-200”
Productividad horaria sin past.*	l/h	2 200
Productividad en 8 horas sin past.*	l	17 600
Productividad horaria con past.**	l/h	500
Productividad en 8 horas con past.**	l	4 000
Cap. de tinas mí. y máx. laborables	l	250 - 1 200
Personal encargado	hombre	1
Potencia térmica	Kcal/h	75 000
Consumo diesel máx.	Kg/h	7,5
Potencia eléctrica	KW	1,4 (2máx.)
Incremento térmico	° C/min.	Hasta 4,3
Dimensiones cerrado	mm.	2 000 x 700 x 1 500
Dimensiones abierto	mm.	2 000 x 700 x 2 350
Cap. de tinas en plástico en dotación	l	300

*Indicadores para un calentamiento de 10° C a 40° C.

**Indicadores para una pasteurización de 10° C a 72° C y sucesivo enfriamiento a 40° C

2 METODOLOGÍA

En este capítulo se detalla la metodología utilizada para la optimización de los procesos de producción de: leche pasteurizada, queso fresco prensado, queso crema (untar) y ricotta; además de una descripción de la definición de los procesos de producción para: leche pasteurizada, queso fresco prensado, queso crema (untar) y ricotta. Así como los métodos empleados para la realización del modelo de aplicación de buenas prácticas de manufactura. A más de las herramientas utilizadas para llevar a cabo la prefactibilidad de la propuesta.

La finalidad de este acápite es proveer de detalles de la metodología y equipos utilizados en la investigación de tal manera que el trabajo pueda ser repetido por pobladores del Cantón Pedro Vicente Maldonado y otros investigadores.

2.1 OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA LA LECHE PASTEURIZADA

Para desarrollar el proceso de optimización de la leche pasteurizada se realizó pruebas de producción durante cuatro meses en la planta procesadora de lácteos del CNTCTT “San Marcos”, tiempo en el cual se determinó las características de la materia prima, así como la validación el proceso productivo para la obtención de leche pasteurizada y se estableció los costos del producto.

2.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA RECEPTADA EN EL CNCTT

El Estado Ecuatoriano establece en las Normas INEN 3 (Leche y Productos Lácteos Terminología) y la INEN 10 (Conocimientos Básicos sobre Leche) que la leche cruda es el producto integro, sin adición ni sustracción alguna, exento de

calostros, obtenido por ordeño higiénico, completo, de vacas sanas y bien alimentadas.

Para llevar a cabo la caracterización de la materia prima se inspeccionó la leche que ingresaba a la planta, ciento veinte fueron las muestras utilizadas para la caracterización de la leche fresca que permitieron obtener un promedio de las propiedades organolépticas y físico – químicas de la leche.

2.1.1.1 Propiedades organolépticas y físico – químicas de la leche

Para determinar las propiedades organolépticas de la materia prima se analizó: color, consistencia aroma y sabor. Para las propiedades físico–químicas se determinó el peso (volumen), densidad, acidez titulable y prueba de reductasa.

- **Características organolépticas**

Para determinar las características organolépticas de la leche se tomó una muestra de 200 cc. de leche, en la que se analizó los parámetros antes mencionados.

- **Acidez titulable**

Para realizar esta prueba se debe: Colocar 9 ml de leche en un vaso de precipitación a la que se le agrega de 3 a 4 gotas de fenolftaleína. Se debe llenar la bureta con la solución de NaOH 1/10 normal y finalmente se titula la leche. Cuando la leche toma color rosado, la titulación está terminada, el color debe mantenerse como mínimo 10 segundos. La acidez de la leche debe encontrarse entre 16º y 18º Dormic en la costa y para la sierra a 20º Dormic.

Figura 16: Foto de la determinación de la acidez titulable de la leche

- **Densidad**

Para calcular la densidad se cogió 500cc de leche con la ayuda de una jarra plástica, y se colocó en una bureta sin hacer espuma, posteriormente se colocó el lactodensímetro dentro de la bureta, en el momento que este reposa se hace la lectura. El resultado se reporta en g/cm^3. Los resultados de la leche deben estar dentro de los rangos mencionados.

Leche pura	=	entre 1.028 a 1.033
Leche Aguada	=	menos de 1.028
Leche Descremada	=	1.033 a 1.037

Cabe indicar que la temperatura es un parámetro que afecta la densidad por lo que es importante corregir la lectura si la leche no tiene 15 ℃. Por cada grado centígrado sobre 15º C se debe aumentar 0.2 y por cada grado centígrado bajo los 15º C se debe disminuir 0.2

Además, se calculó la densidad de la leche mediante la utilización del Ecomilk, que es un analizador ultrasónico estándar, equipo que permite determinar: la densidad, sólidos totales, temperatura, punto crioscópico y contenido de grasa, de la leche de vaca, oveja y cabra. Para obtener los resultados deseados se debe

colocar una muestra de leche de 10 cc en el envase contenedor de la máquina, dejar transcurrir 4 minutos (240 segundos) y los datos deseados aparecen en la pantalla, tal como se observa en la Figura 17.

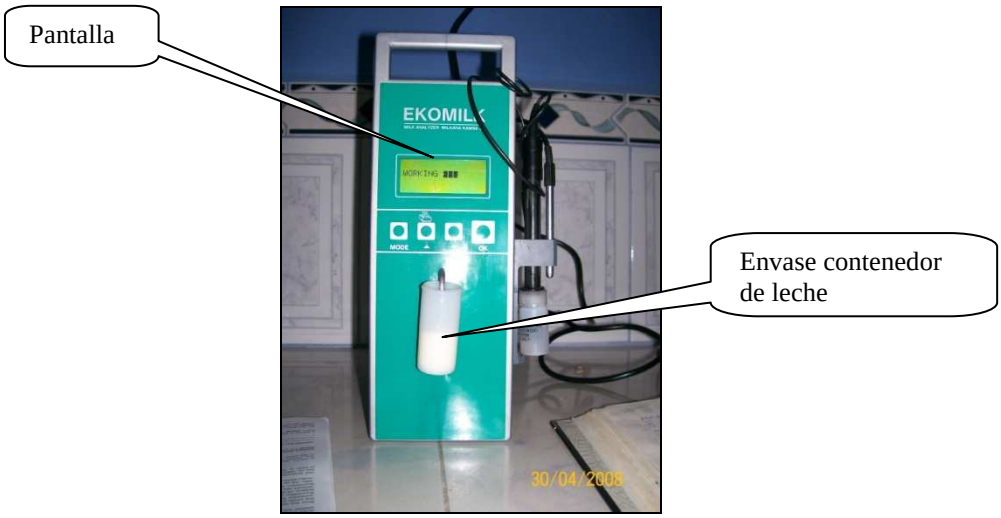


Figura 17: Foto del funcionamiento del ecomilk durante los 4 minutos de espera para observar los resultados.

- **Volumen**

Se verificó la cantidad de leche que ingresaba a la planta, mediante la lectura de la medida en los bidones de la ordeñadora.

- **Prueba de la reductasa**

Se extrae 40 ml. de leche mediante el uso de una jarra plástica, los que son colocados en un tubo de ensayo, posteriormente se agrega 1 ml de azul de metileno, se mueve la mezcla y se coloca en una incubadora a 37 ºC. La lectura se realiza cada hora.

2.1.2 VALIDACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA LECHE PASTEURIZADA

Para la validación de la obtención de la leche pasteurizada se tomó como base de trabajo el flujograma del proceso productivo de Baudui y Meyer que se representa en la Figura 18.

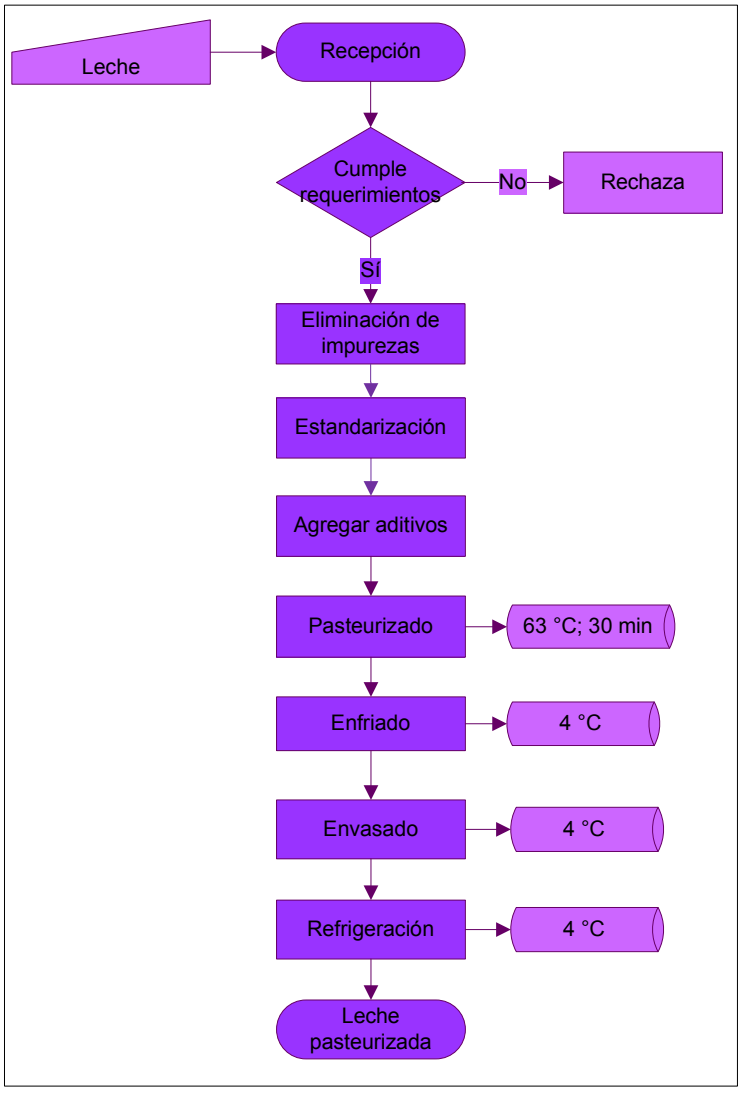


Figura 18: Flujograma del proceso productivo para la obtención de leche pasteurizada (Resumido de: Baudui, 2006; Meyer, 1988)

Cada uno de los pasos del flujograma, se desarrollaron en las instalaciones de "San Marcos". En el proceso de recepción se desarrollaron las actividades

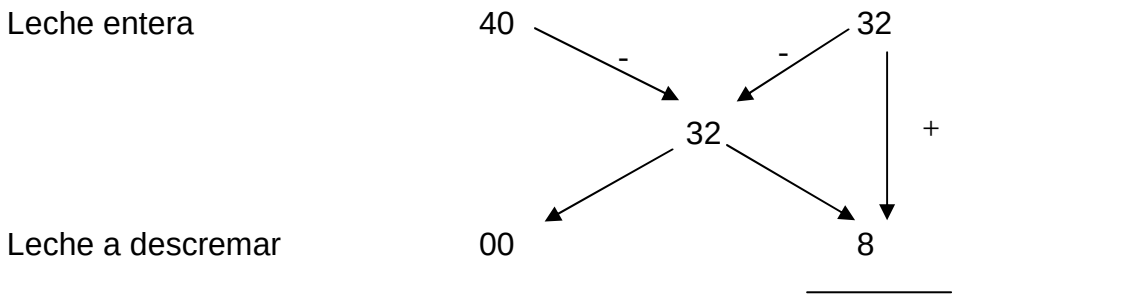
descritas en la sección 2.1.1 (características de la materia prima receptada en el CNCTT), con los resultados obtenidos de los análisis se toma la decisión de rechazar o aceptar la leche.

2.1.2.1 Eliminación de impurezas

Se procede a eliminar las impurezas, como pajas, pelos, y suciedades visibles, mediante el cernido de la materia prima, para lo cual se utiliza un colador para lechería que viene incluido dentro del paquete de la Polyfood.

2.1.2.2 Estandarización o descremado de la leche

Según Llangari, Zerda y Meyer (1991), el proceso de estandarización de la leche es necesario para nivelar el contenido de grasa de la leche, para esto es necesario mezclar leches con diferentes cantidades de grasa. Para este proceso se utilizó el método de Pearson, el que permite conocer la cantidad de leche que se debe mezclar o descremar para obtener el contenido graso deseado. Para efectuar este cálculo se colocan los números de los elementos conocidos en la parte exterior superior de los ángulos de un cuadrado y al centro el elemento deseado, a continuación se sustraen en diagonal. El valor que se obtienen en la parte inferior derecha del cuadrado es la cantidad de leche que se debe descremar. Para mayor facilidad es recomendable multiplicar los valores por 10.



Para descremar la leche se utilizó una descremadora monofásica eléctrica, la que se observa en la Figura 19, tiene una capacidad de 40 litros/hora, todas sus partes en contacto con la leche son de acero inoxidable 304, esta máquina es un punto

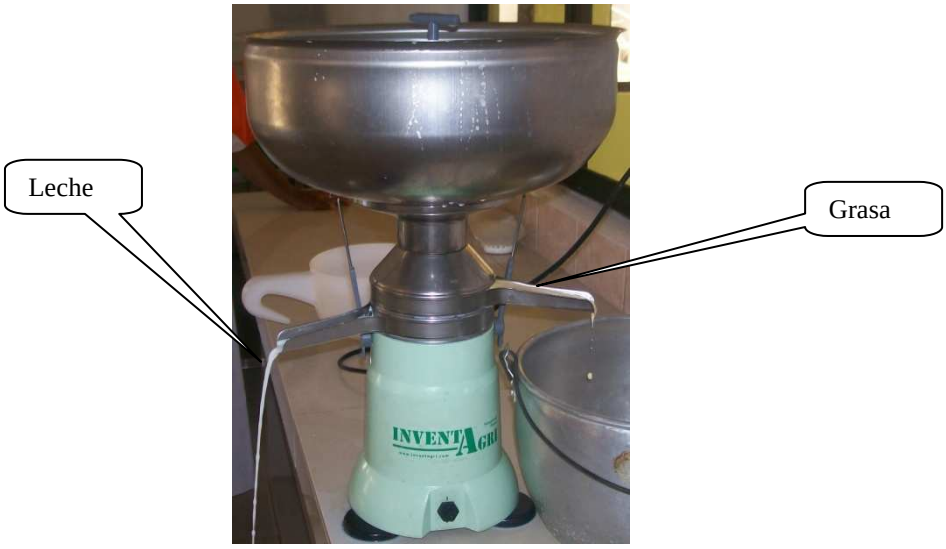


Figura 19: Foto del proceso de descremado

2.1.2.3 Agregar aditivos para la obtención de leche pasteurizada

El código alimentario en el CODEX STAN 192-2007 para aditivos alimentarios establece que se puede agregar sorbato de potasio en grado alimentario en proporciones de 1000 miligramos por cada kilogramo de leche. Durante los cuatro meses de trabajo se realizaron treinta pruebas variando la cantidad del compuesto a ser agregada.

2.1.2.4 Pasteurización de la leche procesada en las instalaciones del CNCTT

Para pasteurizar la leche se utilizó la Polyfood SI – 200. Se realizaron treinta pruebas con cinco variaciones de temperatura y tiempo para determinar cuáles eran las mejores condiciones para obtener una leche con buenas características organolépticas y menor carga microbiana. Las temperaturas de las prubas fueron

de 60℃ por 30 minutos, 65℃ por 30 minutos, 72℃ p or 15 s, 83℃ por 5 s y 85℃ por 2 s.

2.1.2.5 Enfriado de la leche

Una vez terminado el proceso de pasteurización, se baja la a 12℃ que es la temperatura mínima que la máquina permite alcanzar.

2.1.2.6 Envasado de la leche pasteurizada

Para el envasado se utilizó una bomba de correa con impulsador de EPDM flexible de 450 rpm, que tiene una capacidad de 40 litros por minuto, para el proceso se utilizo botellas plásticas de un litro.

2.1.2.7 Almacenado de la leche pasteurizada

El almacenado de la leche se realizó en un cuarto frío a una temperatura de 4℃.

2.1.3 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA LECHE PASTEURIZADA

Se calculó los costos de producción de leche pasteurizada en función de la capacidad instalada de la máquina, con esta información se estableció el costo total de producción, desglose de costos fijos y variables, además se calculó el punto de equilibrio.

2.2 OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA QUESO CREMA (UNTAR), FRESCO PRENSADO Y RICOTTA

Para el proceso de producción de queso crema (untar), fresco prensado y ricotta en primera instancia se realizó una pasantía de un mes en la quesera de “Las Mercedes de Pumín”, en la Provincia de Bolívar en la parroquia Salinas, miembro del Consorcio del Queseras Rurales Bolívar (El Salinerito), donde se realizó levantamiento de información del proceso productivo.

2.2.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE ELABORACIÓN DE QUESOS EN LAS MERCEDES DE PUMÍN

Durante el mes de pasantía en las Mercedes de Pumín se levantó información sobre la elaboración de los tres tipos de quesos seleccionados para este proyecto, esta información se presenta en la sección destinada para cada tipo de queso.

2.2.1.1 Recepción de la materia prima en la Mercedes de Pumín

2.2.1.1.1 Propiedades físicas y físico – químicas de la leche

Se analizó treinta muestras donde se determinó las características organolépticas de la materia prima entre las que se puede mencionar: color, consistencia aroma y sabor. Para las propiedades físico–químicas se determinó el peso, densidad, acidez titulable y prueba de reductasa.

- **Peso**

Para determinar el peso de la leche que ingresó en la quesera se utilizó una balanza gradual, la que se encontraba encerada con el peso del balde de

aluminio, aquí se coloca la leche que los pobladores de la zona. La medida que marca la balanza se anota en el registro de recepción de leche, este documento ayuda a establecer la cantidad de leche total con la que se trabaja por día.

2.2.1.1.2 Eliminación de impurezas de la leche en las Mercedes de Pumín

Una vez aceptada la materia prima, con base en los resultados obtenidos de los análisis de la leche se procedió a eliminar las impurezas, para lo cual se pasó la totalidad de la leche que ingresó a la planta por un lienzo, este atrapa pequeñas cantidades de basura como pelo, pasto.

2.2.1.1.3 Descremado de la leche en la QMP

El objetivo principal del descremado en las instalaciones de la quesera, es el de eliminar impurezas de la leche que a simple vista no se puede observar y debido a la fuerza de centrifugación de la descremadora se separan de la leche.

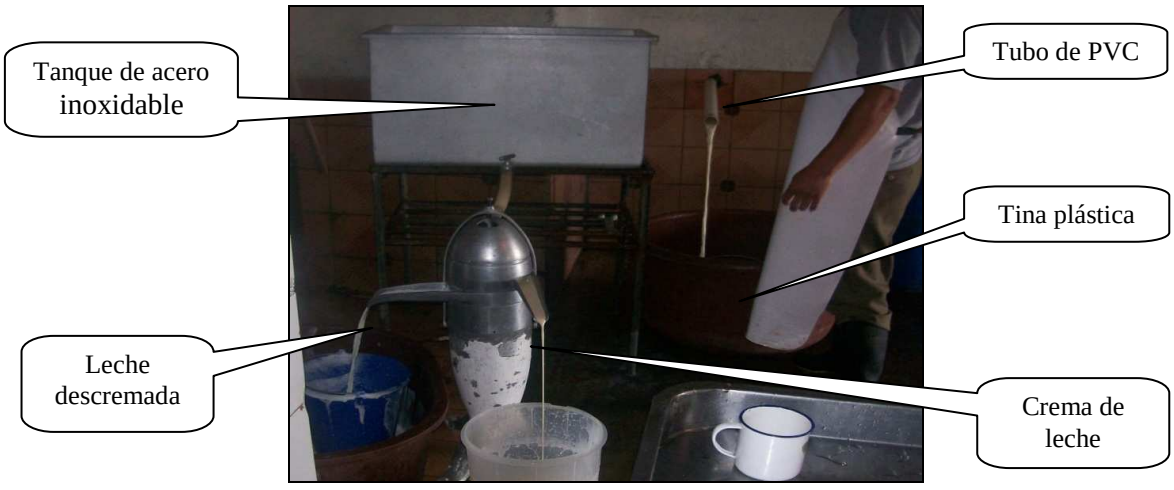


Figura 20: Descremado de la leche en el QMP

Para descremar la leche se utilizó una descremadora monofásica eléctrica, la que se observa en la Figura 20. Tiene una capacidad de 250 litros/hora, todas sus partes en contacto con la leche son de acero inoxidable 304.

2.2.1.2 Producción de queso crema en las instalaciones de la quesera

Para levantar la información de la elaboración de queso crema (untar) se realizaron diez pruebas en las que se determinó el flujograma de obtención del queso y las actividades que se deben realizar en cada uno de los procesos, así como el rendimiento de cada día fabricación. Cabe indicar que el queso crema (untar) no se procesa en la quesera, pero para obtener la información deseada se elaboró diez pruebas de este queso.

2.2.1.3 Elaboración de queso fresco prensado

Para levantar la información de la elaboración de queso ricotta en la quesera de la "Mercedes de Pumín" se realizaron quince pruebas en las que se determinó el flujograma de obtención del queso y las actividades que se deben realizar en cada uno de los procesos hasta obtener el producto deseado, así como el rendimiento de cada día de fabricación. El queso fresco prensado se realiza bajo pedido, porque los quesos que más se elaboran y expenden son el Dambo y Tilsit.

2.2.1.4 Fabricación de ricotta

Para levantar la información de la elaboración de queso fresco prensado se realizaron diez pruebas en las que se determinó el flujograma de obtención del queso y las actividades que se deben realizar en cada uno de los procesos hasta obtener el producto final, así como el rendimiento de cada día fabricación.

2.2.2 VALIDACIÓN DEL PROCESAMIENTO DE QUESO CREMA (UNTAR), FRESCO PRENSADO Y RICOTTA EN LAS INSTALACIONES DE "SAN MARCOS"

Para la validación de la obtención de queso crema, fresco prensado y ricotta se tomó como base la información levantada en la quesera de las "Mercedes de Pumín", la que sirvió como punto de partida. La actividad común para la obtención de los tres tipos de quesos es la caracterización de la materia prima, en la sección 2.1.1.

2.2.2.1 Validación de la producción de queso crema en San Marcos

Se desarrollaron cuarenta pruebas en las que se determinó el flujograma definitivo de la obtención del queso crema (untar), las actividades que se deben realizar en cada uno de los procesos hasta obtener el producto deseado, así como el rendimiento de cada día de fabricación.

2.2.2.2 Validación de la elaboración de queso fresco prensado

Se desarrollaron sesenta pruebas en las que se determinó el flujograma definitivo de la obtención del queso fresco prensado, las actividades que se deben realizar en cada uno de los procesos hasta obtener el producto deseado, así como el rendimiento de cada día fabricación.

2.2.2.3 Validación de la fabricación de ricotta

Se desarrollaron treinta pruebas en las que se determinó el flujograma definitivo de la obtención de ricotta, las actividades que se deben realizar en cada uno de los procesos hasta obtener el producto deseado, así como el rendimiento de cada día fabricación.

2.2.3 COSTOS Y TIEMPOS DE PRODUCCIÓN PARA CADA UNO DE LOS QUESOS ELABORADOS EN LAS INSTALACIONES DEL CNCTT "SAN MARCOS"

Para calcular el costo unitario del queso freso prensado, crema (untar) y ricotta durante el tiempo de pruebas, se tomó como punto de partida la capacidad de producción de la Polyfood "SI – 200", con esta información se estableció el costo total de producción, desglose de costos fijos y variables, además se calculó el punto de equilibrio en función del precio unitario y el precio de productos similares en el mercado local.

2.3 DEFINICIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LECHE PASTEURIZADA

Para la definición del proceso de producción de la leche pasteurizada se seleccionó el mejor rendimiento y costo obtenidos en la optimización de los procesos de elaboración del producto, el mismo que se definió como modelo de producción del producto seleccionado. Se preparó un flujograma con áreas, tiempos y cantidad de insumos que se utilizó para la elaboración de la leche pasteurizada. Además se realizó un análisis de las propiedades físicas y físico – químicas del producto terminado y el análisis de estabilidad del producto.

2.3.1 ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA LECHE PASTEURIZADA

Para determinar la calidad de la leche pasteurizada, se analizó cinco muestras de producto, obtenidas del modelo definitivo de producción. Se le determinó: color, consistencia, sabor, aroma, densidad, contenido graso, acidez titulable, sólidos totales. Los resultados deben estar dentro de los rangos de aceptabilidad.

Tabla 11: Rangos de aceptabilidad de la leche pasteurizada bajo requerimientos de la norma INEN 10 (Leche Pasteurizada Requisitos)

Requisito	Unidad	Rangos de aceptabilidad		Norma INEN
		Mínimo	Máximo	
Densidad relativa a 20ºC	-	1,028	1,032	INEN 11
Contenido de grasa	% m/m	3,00	--	INEN 12
Acidez titulable	% m/v	0,14	0,16	INEN 13
Sólidos totales	% m/m	11,38	--	INEN 14
Ensayo de reductasa		Neg.	--	INEN 18

Además, en tres muestras de leche pasteurizada, se determinó el recuento de la carga microbiana con la finalidad de tener un producto de calidad que no afecte la salud de los consumidores. Los análisis se realizaron en el laboratorio ILACSA, mismo que está certificado por el Izquieta Pérez. En la Tabla 12 se observan los análisis microbiológicos que se realizaron, así como los niveles de aceptación de los mismos.

Tabla 12: Criterios microbiológicos para la leche pasteurizada

Requisito	Unidad	Rangos de aceptabilidad	Norma INEN
		Máximo	
Escherichia Coli	Colonia/g	100	INEN 1529
Staphilococcus Aureus	Colonia/g	100	INEN 1529
Mohos y Levaduras	Colonia/g	50 000	INEN 1529
Salmonella	Colonia/25g	0	INEN 1529

Resumido de: las Normas INEN 1529 – 1990: 2002

2.3.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LA LECHE PASTEURIZADA

El análisis de sensibilidad fue realizado en las instalaciones de la planta procesadora de lácteos y en el laboratorio ILACSA. En la planta se realizó el

control de las características organolépticas y la acidez de la leche, mientras que en el laboratorio se realizó el control microbiológico del producto.

Para realizar el análisis antes indicado, se analizó la leche pasteurizada y envasada en refrigeración a 4 ºC, para ver cuánto tiempo duraba el producto, a los 0, 4, 8, 12 y 15 días después de la fecha de producción. En cada intervalo de tiempo se analizó las características organolépticas, acidez y carga microbiana.

Se efectuó un recuento total de *Escherichia Coli* mediante la norma INEN 1 529 – 1990:02, *Staphilococcus Aureus* mediante la norma INEN 1 529 – 1990:02, *Mohos y Levaduras* mediante la norma INEN 1 529 – 1990:02 y *Salmonella* mediante la norma INEN 1 529– 1990:02. Los resultados son reportados como UFC/g, los cuales deben estar dentro de los límites máximos permitidos los que se muestran en la Tabla 12.

2.4 DEFINICIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUESO CREMA (UNTAR), FRESCO PRENSADO Y RICOTTA

Para la definición del proceso de producción de queso fresco prensado, crema (untar) y ricotta se seleccionó el mejor rendimiento y costo obtenidos en la optimización de los procesos de elaboración de los productos, los cuales se definieron como modelo de producción del producto seleccionado.

Se preparó un flujograma con áreas, tiempos y cantidad de insumos que se utilizó para la elaboración de la leche pasteurizada. Además se realizó un análisis de las propiedades físicas y químicas del producto terminado y el análisis de estabilidad de los productos.

2.4.1 ANÁLISIS DE CALIDAD DEL QUESO CREMA, FRESCO PRENSADO Y RICOTTA

Para determinar la calidad de los quesos, se utilizó cinco muestras para realizar un análisis de las características organolépticas: color, olor, sabor y textura. A dos de las cinco muestras se les determinó el contenido graso y la humedad, Este análisis se realizó con la finalidad de conocer las características finales de los productos. Los resultados de los análisis deben estar dentro de los rangos permitidos que se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13: Rangos de aceptabilidad de humedad y grasa para queso fresco y ricotta

Requisito	Unidad	Rangos de aceptabilidad		Norma INEN
		Mínimo	Máximo	
Especificaciones para ricotta				
Humedad	%	-	80	INEN 63
Grasa en el extracto seco	%	11	-	INEN 64
Especificaciones para queso fresco prensado				
Humedad	%	-	65	INEN 63
Grasa en el extracto seco	%	>25	45	INEN 64

Resumido de: las Normas INEN 86 y 1528

2.4.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DEL QUESO FRESCO PRENSADO, CREMA Y RICOTTA

Se analizó los quesos envasados y en refrigeración, para ver cuánto tiempo duraba el producto, a los 0, 10, 15 y 30 días después de la fecha de producción. Se realizó un seguimiento del olor, color, textura y sabor, para detectar la presencia de algún cambio significativo como presencia de aromas y sabores extraños o la presencia de coloración distinta a la original. Además, se efectuó un recuento total de *Escherichia Coli, Staphilococcus Aureus, Mohos y Levaduras y Salmonella.*

2.5 MODELO DE APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

Para desarrollar el modelo de aplicación de buenas prácticas de manufactura se analizaron los artículos del Registro Oficial 696, a través de una lista de verificación, la que contempló el estudio del estado de las instalaciones, equipo y utensilios, personal, manejo de materias primas, empacado y envasado del producto. Para cada no conformidad se recomendó acciones correctivas.

Para cumplir los requisitos del Registro Oficial, durante el proceso productivo, se desarrollaran POE (Procedimientos Operativos Estándar) y POES (Procedimientos Operativos Estándar de Sanitización), con base en las normativas del Codex Alimentario, se preparó registros y cronogramas para el cumplimiento de los mismos.

2.6 PREFACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA PROPUESTA

2.6.1 ESTUDIO TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Se realizó un análisis del punto de equilibrio de cada uno de los productos en dos escenarios, el primero: completamente financiado por el Gobierno de la Provincia de Pichincha, y el segundo: financiado mediante préstamos al Banco Nacional de Fomento y la Corporación Financiera Nacional. Con base a esta información se determinó la capacidad anual de utilización de la Polyfood en el punto de equilibrio.

2.6.2 SONDEO DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE PRODUCTOS LÁCTEOS

Se efectuó un sondeo de la oferta y la demanda sobre una base de datos extraídos de fuentes secundarias, que ya han sido realizadas en años anteriores.

Se determinaron supuestos necesarios para llevar a cabo el cálculo de la oferta de cada uno de los productos.

2.6.3 ANÁLISIS FINANCIERO DE LA PROPUESTA EN FUNCIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADO.

Se realizó un análisis de los costos incurridos durante el proceso de producción y con base a esta información se planteó el modelo financiero en el que se incluye: capital de operación, costos de producción, puntos de equilibrio. El estudio financiero se realizó tomando en cuenta los dos escenarios planteados.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA LECHE PASTEURIZADA

Para la optimización de los procesos de producción de leche pasteurizada se utilizó leche fresca entera de vaca, la calidad de la leche, así como la correcta ejecución de los procesos productivos permiten obtener un producto final de calidad.

Las características de la Polyfood ocasionaron que el proceso productivo para la obtención de la leche se modifique en función de los tiempos totales de fabricación, temperatura y cantidad de insumos.

3.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA RECEPTADA EN EL CNCTT

3.1.1.1 Propiedades físicas y físico – químicas de la leche

En la Tabla 14 se presentan los valores medios, los rangos de aceptabilidad y el método de análisis de las propiedades organolépticas y físico – químicas de la leche.

Tabla 14: Resultados de las pruebas organolépticas y físico químicas para leche cruda en "San Marcos"

Requisito	Unidad	Promedio de datos	Rangos de aceptabilidad	Método de análisis
Características organolépticas				
Color	-	blanco mate	blanco mate	INEN 10

Tabla 14: Resultados de las pruebas organolépticas y físico químicas para leche cruda en "San Marcos". Continuación…

Requisito	Unidad	Promedio de datos	Rangos de aceptabilidad	Método de análisis
Consistencia	-	líquida	líquida	INEN 10
Aroma	-	dulce	dulce	INEN 10
Sabor	-	ligeramente dulce	ligeramente dulce	INEN 10
Propiedades físico – químicas				
Densidad relativa a 20º C	g/cm^3	1,029 ± 0,020	1,027 – 1,032	INEN 11 y Ecomilk
Acidez titulable (NaOH, 1N)	% m/v	0,17 ± 0,05	0,14 – 0,18	INEN 13
Ensayo de reductasa	h	4 ± 1	2 mín.	INEN 18
Volumen	l	165 ± 8	-	

Durante los cuatro meses de pruebas existieron cambios en la acidez y el ensayo de reductasa por lo que se vio la necesidad de hacer un seguimiento de la leche antes de ingresar a la planta. Se detectó que las acciones de ordeño no se realizaban adecuadamente. Por esta razón se propusieron las siguientes acciones correctivas para el proceso de ordeño.

1. Lavar y desinfectar las manos del personal que está encargado del ordeño de cada animal, con la finalidad de no servir como transmisor de enfermedades ni proporcionar eventuales contaminantes a la leche.

    a. El desinfectante o sanitizante implementado para la desinfección de manos fue el E2 Sanitizador y limpiador de manos, de la marca Spartan, que es un Jabón desengrasante y antibacterial para el uso en la industria alimenticia. En el Anexo IV se puede observar las características de este compuesto.

b. Exigir que el personal encargado del ordeño se lave las manos adecuadamente antes y después del ordeño.

2. Limpiar adecuadamente la máquina de ordeño, porque está presentaba grandes cantidades de suciedad, tal como se puede observar en la Figura 21, el estado de la ordeñadora se debía a la mala limpieza que se realizaba por parte de los operadores de la misma.

Figura 21: Fotos de los lectores de la ordeñadora en el CNCTT “San Marcos”

Para corregir esta contaminación provocada por la mala limpieza de la ordeñadora se recomendó:

a. Limpiar la ordeñadora después de ordeño con agua de 40º C para hacer efectivo el uso del desinfectante.

b. Usar un desinfectante par la limpieza de la ordeñadora, el compuesto químico que se implementó para la limpieza de la ordeñadora fue Hight Acid FP que es un Desincrustante desinfectante ácido para sistemas en circuitos cerrados de la marca Spartan en el Anexo V se puede observar las características de este compuesto.

3. Asear y desinfectar adecuadamente las ubres de la vaca antes de ingresarlas al ordeño.

4. Lavar y desinfectar las pezoneras después de ordeñar una vaca para no contaminar las ubres del próximo animal a ordeñar, para lo que se recomendó la utilización de:

    a. El desinfectante Chemlok 2250-75 que es un compuesto químico que me permite desinfectar, sanitizar, es un fungicida, virucida, mohicida, alguicida, desodorizante y bactericida, de la marca Chemlok, las características de este compuesto se puede observar en el Anexo VI.

5. Lavar y desinfectar los bidones en los que se coloca la leche para el transporte con la finalidad de no contaminar la leche.

    a. Los desinfectantes que se implementaron para la limpieza de los bidones fue el Chemlok 2250-75.

    b. El agua para la limpieza estaba a 40º C lo que nos ayuda a eliminar de mejor manera los residuos de grasa.

En la Tabla 15 se observan los cambios en los resultados del análisis de acidez y el consumo de azul de metileno antes y después de implementarlas acciones correctivas para el ordeño.

Tabla 15: Cambios de la acidez y el tiempo de consumo del azul de metileno en la leche

Requisito	Unidad	Antes de las acciones correctivas	Después de las acciones correctivas	Método de análisis
Acidez titulable (NaOH, 1N)	% m/v	20	17	INEN 13
Ensayo de reductasa	h	1	5	INEN 18

Después de las medidas correctivas tomadas la leche mejoró su calidad (tiempo de consumo de azul de metileno y acidez) lo que permitió obtener productos lácteos dentro de los parámetros determinados por las normas INEN.

3.1.2 VALIDACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA LECHE PASTEURIZADA

Por las características de la Polyfood SI – 200 se realizaron modificaciones al proceso productivo, que se obtuvo mediante el análisis bibliográfico. En la Figura 22 se puede observar el esquema de producción que se realizó durante los dos últimos meses de pruebas en las instalaciones de la planta procesadora “San Marcos”.

En el flujograma del proceso productivo con la Polyfood SI - 200 no incluye tiempo, temperaturas, cantidad de insumos utilizados para la obtención de la leche pasteurizada, debido a que durante el tiempo de pruebas las condiciones mencionadas fueron alteradas, con el objeto de tener el producto con las características deseadas.

Sobre la base del proceso productivo se detallan las actividades que se realizaron hasta la obtención del producto final, en dicha descripción se incluye los resultados y las razones que se tomaron para los cambios en algunas de ellas.

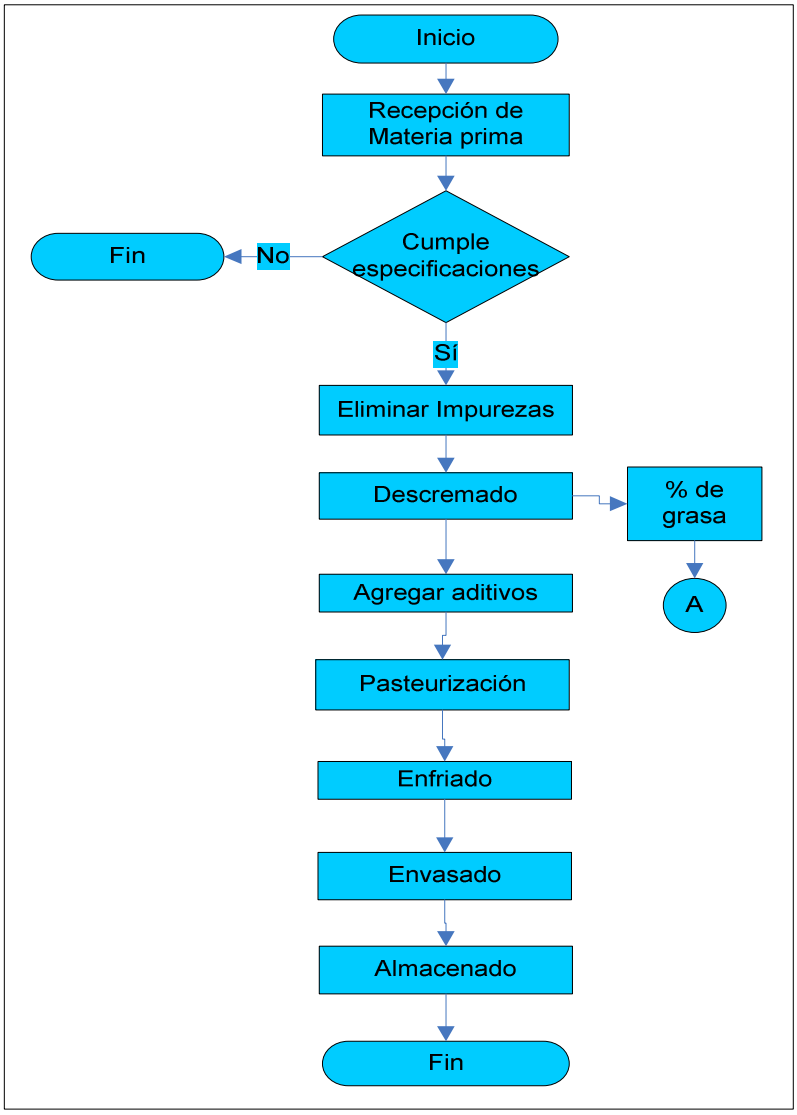


Figura 22: Flujograma del proceso productivo para la obtención de leche pasteurizada con la utilización de la Polyfood SI – 200

3.1.2.1 Eliminación de impurezas

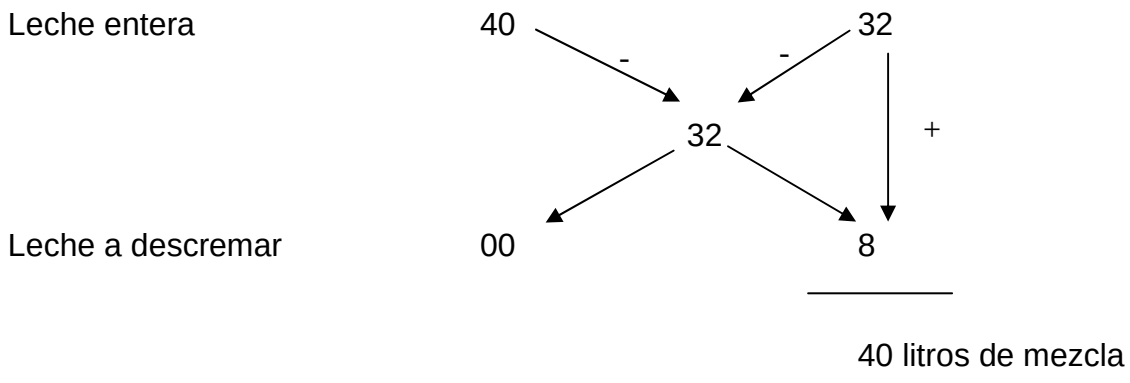
Una vez que se ha aceptado la leche, se procede a eliminar las impurezas, como pajas, pelos, y suciedades visibles, mediante el cernido de la materia prima para lo cual se utiliza un colador para lechería que viene incluido dentro del paquete de la Polyfood.

Durante los cuatro meses de trabajo se obtuvo un promedio de eliminación de impurezas igual a 0,01 kg valor poco representativo dentro del volumen de 100

litro de leche a utilizarse para la obtención de leche pasteurizada. La materia prima cernida se coloca en los baldes alimentarios en espera del siguiente proceso.

3.1.2.2 Estandarización o descremado de la leche

El objetivo principal del descremado es el de estandarizar el contenido graso de la leche al 3,2%, ya que la leche del CNCTT “San Marcos” poseía un promedio del 4,0% de grasa. Para alcanzar el contenido graso prescrito se emplea cuadrado de Pearson.



Sobre la base de lo expuesto se puede concluir que para obtener 40 litros de leche de 3,2% de grasa de debe descremar 8 litros de materia prima, pero como en la planta se tienen un promedio de 165 litros de leche se debe descremar 28,50 litros de materia prima. La crema obtenida fue de un promedio de tres litros los mismos que se utilizaron para la elaboración de queso crema (untar).

Otro de los objetivos del descremado es el de eliminar impurezas de la leche que a simple vista no se puede observar y gracias a la fuerza de centrifugación de la descremadora se separan de la leche. Tal como se puede observar en la Figura 23, las impurezas quedan adheridas a las paredes de la descremadora después de que la leche pasa por la misma.

La cantidad de impurezas eliminadas durante los treinta días de trabajo no son relevantes en función del peso total a procesar, ya que el promedio de las mismas fue de 0,004 Kg. Al no eliminar estas impurezas los productos terminados pueden presentar daños como: hinchazón o grietas; lo que permite aseverar que el proceso de descremado permite disminuir los futuros daños del producto terminado.

Figura 23: Impurezas eliminadas durante la descremación

3.1.2.3 Agregar aditivos para la obtención de leche pasteurizada

En la Tabla 16 se presentan los valores de las cantidades de sorbato de potasio en gramos, que se agrega a la leche con la finalidad de regular la acidez y aumentar el tiempo de útil del producto final.

Los resultados de las veinte pruebas en las que se modificó la cantidad de sorbato de potasio en grado alimentario, determinaron que la cantidad óptima que se debe agregar es de 90 gramos por cada 100 litros de leche. Con cantidades mayores o inferiores a la establecida como definitiva no se consigue los resultados deseados en el producto final.

Tabla 16: Cantidad de sorbato de potasio agregado a la materia prima para obtener leche pasteurizada

Pruebas	Cantidad de sorbato
1-3	102,90
4-6	100,00
7-10	95,00
11-13	90,00
14-16	80,00
17-20	90,00

3.1.2.4 Pasteurización de la leche procesada en las instalaciones del CNCTT

Con la finalidad de establecer la pasteurización óptima para el proceso productivo se empezaron las pruebas de producción en las condiciones preestablecidas, mediante la información bibliográfica levantada: 65 ºC por 30 minutos.

Se debe hacer una consideración adicional que se muestra para cierto rango de valores en la Tabla 17 a causa que la temperatura del producto presenta un incremento de 5 ℃ a la lectura mostrada por el pan el de control debido a que el IDR almacena energía calórica en su superficie la misma que se transmite de forma directa al producto causando el efecto antes descrito.

Tabla 17: Temperaturas de pasteurización para la obtención de leche pasteurizada

Pruebas	Temperatura en el panel de control (^{o}C)	Temperatura de la leche (^{o}C)
1	60	65
2	75	80
3	78	83
4	55	60
5	80	85

Por las razones expuestas en el enunciado anterior se ve la necesidad de controlar la temperatura de pasteurización con un lacto-termómetro calibrado, llegando a la conclusión que para obtener leche de 65 ºC, el panel de la Polyfood debe marcar una temperatura de 60ºC, el tiempo de pasteurización se mantuvo hasta el final de las pruebas.

Los beneficios de la Polyfood "SI - 200" permiten aumentar la temperatura de la leche de 15 ºC a 80 ºC en 15 minutos, para 500 litros de materia prima, sin tener que utilizar ninguna maquinaria adicional.

3.1.2.5 Enfriado para la elaboración de leche pasteurizada

Debido a las características de la Polyfood SI – 200 no se puede bajar la temperatura de la leche a los 4℃, sino a 12 ºC. Po r esta razón la temperatura de 12º C se estableció como definitiva para el proceso de enfriado. Sin embargo, esta temperatura no es optima debido a que puede hacer crecimiento microbiano.

3.1.2.6 Envasado de la leche pasteurizada

En la Tabla 18 se presenta las propiedades del empaque seleccionado: es un polipropileno homopolímero. El proveedor es Rhenamia.

Tabla 18: Propiedades del envase para leche pasteurizada.

Propiedades del envase transparente		
Propiedades	**Unidades**	**Valor**
Indice de fluidez	g/10m/n	13
Temperatura de ablandamiento	°C	154
Temperatura de deformación térmica	°C	95
Resistencia de impacto	m	30
Resistencia a la tracción	MPa	34

Tabla 18: Propiedades del envase para leche pasteurizada. Continuación…

Propiedades del envase transparente		
Propiedades	**Unidades**	**Valor**
Elongación	%	12
Modulo de elasticidad	MPa	1 550
Propiedades de la tapa del envase		
MFR	g/10m/n	0,34
Elongación	Pa	7
Elasticidad	MPa	1 400

Los primeros dias de pruebas se realizo el envasado en forma manual. Pero esto encareció el proceso debido a las pérdidas durante el llenado de las botellas. Para solucionar esta situación, se adaptó a la autónoma una bomba y una manguera. Con esto el tiempo de envasado se redujo de 1 a ½ hora para 100 litros de leche.

3.1.2.7 Almacenado de la leche pasteurizada

En el área de almacenamiento en este caso cuarto frío se coloca el producto terminado. El tiempo necesario para colocar 100 botellas de un litro de leche pasteurizada en los estantes del cuarto frío es de 10 minutos.

La temperatura del cuarto frío es de 4 ºC, temperatura óptima para el producto elaborado. El tiempo de almacenamiento no es mayor a tres días, antes de ser despachado al edificio central del GPP.

3.1.3 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA LECHE PASTEURIZADA PARA UN DÍA DE PRODUCCIÓN

En la Tabla 19 se presentan los valores de la cantidad de materia prima utilizada, cantidad de producto terminado, costo total de producción, costo unitario, precio

de venta, ingresos y utilidad, información que permitió determinar el punto de equilibrio.

Tabla 19: Costo unitario en función de la cantidad de materia prima utilizada.

Cantidad de materia prima	Cantidad de leche pasteurizada obtenida	Costo total de producción	Costo Unitario	Precio de venta	Ingresos	Utilidad
1	1	48,92	49,36	0,65	0,64	-48,28
50	50	69,20	1,40	0,65	32,21	-36,99
100	99	89,90	0,90	0,65	64,42	-25,49
200	198	131,29	0,66	0,65	128,83	-2,46
211	209	135,85	0,65	0,65	135,85	0,00
250	248	151,99	0,61	0,65	161,04	9,05
300	297	172,69	0,58	0,65	193,25	20,56
400	396	214,09	0,54	0,65	257,66	43,57
500	496	255,48	0,51	0,65	322,08	66,60
600	595	296,88	0,50	0,65	386,43	89,55
900	892	421,07	0,47	0,65	579,73	158,66
1.200	1 189	545,25	0,46	0,65	772,97	227,72
1.800	1 784	793,63	0,44	0,65	1 159,46	365,83
2.400	2 378	1 042,00	0,44	0,65	1 545,95	503,95

1: Unidades de leche pasteurizada

Después de analizar los resultados de la Tabla 19, se establece que el proceso óptimo para la elaboración de leche pasteurizada es el que se desarrolla a partir de la utilización de 207 litros de leche en adelante, donde los parámetros de producción son: 60 ºC como temperatura de pasteurización, 90 gramos de sorbato de potasio, un tiempo total de producción de 189 minutos, con un costo por lote de $ 135,85 dólares.

Es conveniente puntualizar que para el tiempo de pruebas no se considera costos de mano de obra indirecta, reparaciones, seguros, imprevistos, gastos

administrativos y financieros, debido a que el GPP no compro, contrato, u originó ninguno de estos gastos.

El desglose de los costos totales se pueden observar en la Tabla 20, estos valores permiten determinar el punto de equilibrio. Cabe indicar que el valor de la depreciación de las maquinarias, el uso de la mano de obra directa de un día de producción de la leche. El gasto de venta de $ 0,65 centavos de dólar es el precio de venta de un litro de leche que se da de degustación. El precio de la de la materia prima es $0,35 centavos de dólar.

Tabla 20: Desglose de costos fijos y variables

Parámetro	C. Fijos	C. Variables
Costos directos		
Materiales Directos		74,80
Mano de Obra Directa	16,67	
Costos indirectos		
Carga Fabril		
Materiales indirectos		12,55
Depreciación	30,44	
Suministros		0,75
Gastos de ventas	0,65	
TOTAL	**$ 47,75**	**$ 88,10**

La información de la Tabla 20 permite determinar que los costos variables son mayores a los fijos, así como determinar el punto de equilibrio el que se observa en la Tabla 21.

Sobre la base de la información proporcionada en la Tabla 21 se puede concluir que el precio de venta del producto afecta directamente los puntos de equilibrio en ventas (dólares) y productos (unidades vendidas), a pesar de que la cantidad de producción se mantenga constante.

Tabla 21: Punto de equilibrio para la leche pasteurizada durante el tiempo de pruebas

Parámetro	PVP $0,65
Punto de Equilibrio en Ventas	$ 135,85
Punto de Equilibrio en Unidades Producidas	209
Costo variable unitario	$ 0,42

Entonces en ($ 0,65 centavos de dólar) el punto de equilibrio en ventas es de $135,85 y 209 unidades respectivamente, al cumplir con las condiciones indicadas la institución no tiene ni perdida ni ganancia.

3.2 OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA QUESO CREMA (UNTAR), FRESCO PRENSADO Y RICOTTA

3.2.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE LA ELABORACIÓN DE QUESOS EN LA MERCEDES DE PUMÍN

Los resultados obtenidos del levantamiento de información sobre la elaboración de quesos en las Mercedes de Pumín permitieron conocer la forma en la que se elabora los productos en la quesera, los que servirán de base para el trabajo en “San Marcos”

3.2.1.1 Recepción de la materia prima en la Mercedes de Pumín

La recepción de materia prima dentro de las instalaciones de la quesera de las Mercedes de Pumín se realiza una sola vez al día, entre las siete y las nueve de la mañana, como este proceso es considerado en la producción de los tres tipos de quesos, se va a hablar de este tema en esta sección.

3.2.1.1.1 Propiedades físico – químicas de la leche

En la Tabla 22 se presentan los valores medios de las características organolépticas y las propiedades físico – químicas de la leche.

Tabla 22: Resultados de las pruebas físicas y físico químicas para leche cruda en las Mercedes de Pumín

Requisito	Unidad	Promedio de datos
Propiedades físico-químicas		
Densidad relativa a 20º C	-	1,029
Acidez titulable	°D	17
Volumen[1]	l	480,00

1: La cantidad exacta de leche que ingreso a la planta, al igual que sus propiedades físicas se observa en el Anexo VII

Después de analizar las características organolépticas se puede establecer que la leche que ingresaba a las instalaciones de Pumín se encontraba dentro del rango normal de aceptabilidad.

Durante el mes de trabajo se tuvo un promedio de 480 Kg. o 467 litros de leche (valor calculado en función de la formula de densidad), los mismos que varían día a día. Como se observa en el Anexo VII. La razón de la variación de la cantidad de materia prima que ingresa a la planta se debe a que una de las políticas de las queseras de Bolívar es recibir la leche de las comunidades en volúmenes desde un litro.

Con base a la información expuesta se desprende que la leche que ingresa a la planta es de buena calidad lo que es indispensable para la producción de productos de consumo humano, si esta fuera de mala calidad los productos elaborados no tendrán las características sanitarias deseadas y la carga microbiana inicial será difícil de reducir a niveles de aceptabilidad.

3.2.1.1.2 Eliminación de impurezas de la leche en las Mercedes de Pumín

Una vez que se ha aceptado la materia prima, se procede a eliminar las impurezas como: pelo, pasto, resultado de una mala manipulación y desaseo durante del proceso del ordeño. El promedio de la cantidad de impurezas eliminadas es de 0,043 Kg,

3.2.1.1.3 Descremado de la leche en la QMP

El resultado del descremado es la eliminación de 0,060 Kg de suciedad, cantidad poco significativa respecto al volumen total a procesarse, pero importante en términos microbiológicos debido a que si no es eliminada causarán perdidas de la producción, porque esta basura aumenta la carga microbiana del queso, lo que acelerara la descomposición del mismo.

Una vez terminado el descremado tanto la leche y la crema que salen de la descremadora son colocadas en la tina doble camisa, se separa la leche destinada para cada tipo de queso y se empieza el procesamiento de cada uno de ellos por separado.

3.2.1.2 Producción de queso crema en las instalaciones de la quesera de las "Mercedes de Pumín"

El resultado obtenido luego de realizar las pruebas de producción de queso crema (untar) en las instalaciones de la quesera de "Las Mercedes de Pumín" se puede observar en la Figura 25, donde se presenta un esquema del proceso de obtención del queso crema.

Los datos de insumos como (sal, cuajo, cloruro de calcio) utilizados se expresan para 100 litros de materia prima (leche), aunque durante el mes de elaboración de este tipo de queso se trabajó con 10 litros de leche.

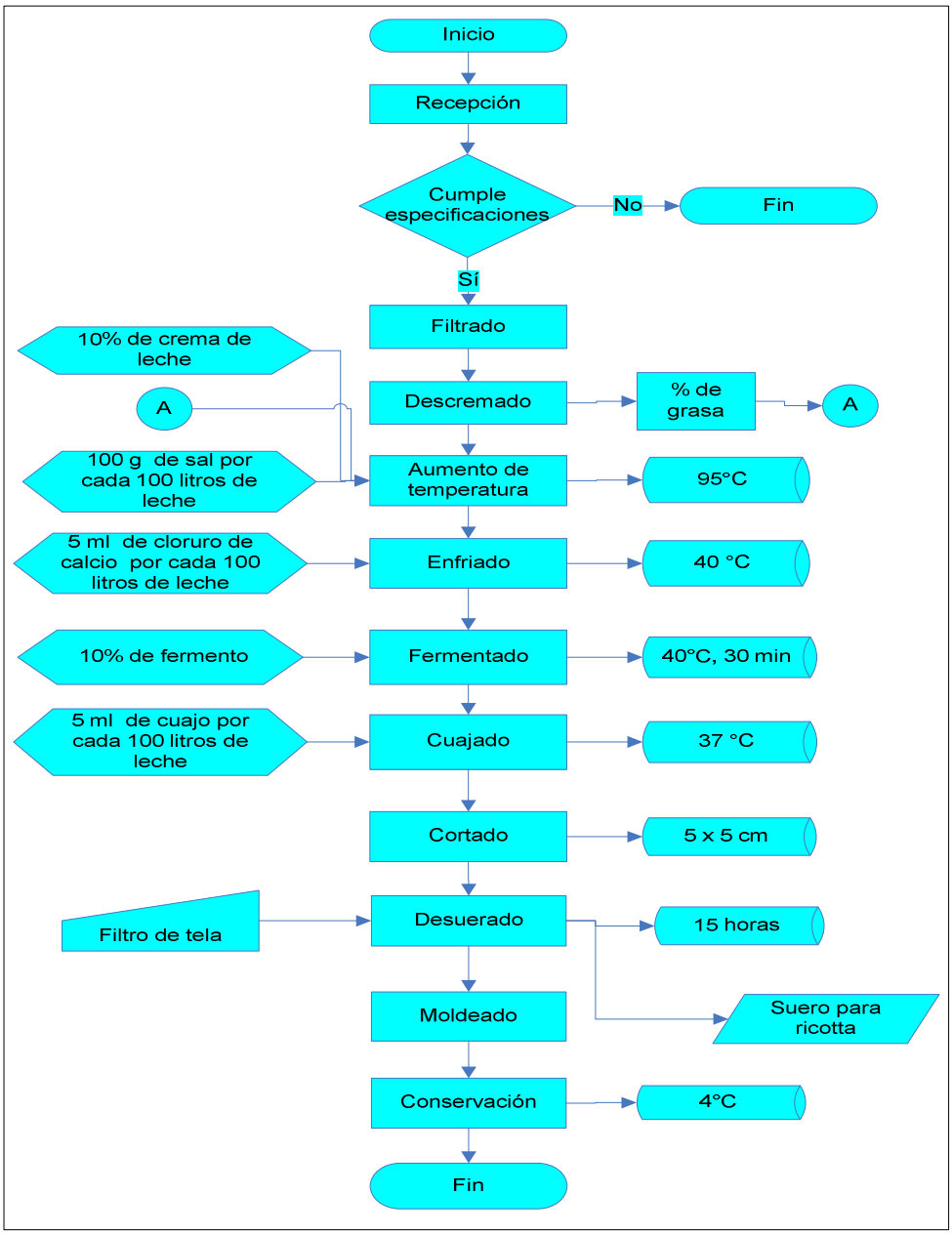


Figura 24: Flujograma del proceso productivo para la obtención de queso crema en las instalaciones de "La Mercedes de Pumín"

La razón por la cual se procesa esta cantidad y no los 100 litros o la totalidad de la materia prima que ingresa corresponde a que la planta no tenía ningún pedido de este tipo de queso, y que la cantidad destinada fue solo para levantar la información del proceso productivo que se lo validaría en las instalaciones del CNCTT "San Marcos"

3.2.1.2.1 Aumento de temperatura para la elaboración de queso crema en la QMP

La leche durante los treinta días se pasteurizó a 95 ℃ instantáneamente, lo que quiere decir que al llegar a esta lectura se bajó la temperatura, la razón para utilizar esta temperatura se debe a que en esta condición se desactiva la enzima fosfatasa alcalina.

Se agrega el 10% de crema en función del volumen total a trabajar, la razón de agregar este valor de grasa adicional, se debe a que el contenido graso del queso crema es más elevado que el de otros quesos y posee un porcentaje de grasa total que va desde el 4,5 – 5,0%. También se añaden 100 gramos de sal por cada 100 litros de leche, la razón por la que agrega este compuesto en esta parte se debe a que el transcurso del proceso de dificulta agregar la sal.

Figura 25: Foto del control de la temperatura de pasteurización.

En la Figura 25 se puede observar como el quesero verifica con la ayuda del lactotermómetro la temperatura que posee la leche y de esta manera controlar el proceso de pasteurización. Durante todo el proceso se mantiene en movimiento la leche con el objetivo de las temperatura sea uniforme en toda el área de la tina doble camisa.

3.2.1.2.2 Enfriado de queso crema en las "Las Mercedes de Pumín"

Una vez que se ha pasteurizado la leche se procede a bajar la temperatura de la misma a 40 ºC, debido a que es termófilo. Al llegar a la temperatura indicada se agrega 5 ml de cloruro de calcio (CaCl) por cada 100 litros de leche, el objetivo de agregar este compuesto es el de reemplazar las moléculas de calcio que se debe disolver en ½ litro de agua previamente pasteurizada antes de agregar a la leche.

La preparación del cloruro y el mezclado con la leche dura dos minutos. No hay que olvidar que una vez agregado el compuesto se debe batir la leche para que se mezcle bien.

3.2.1.2.3 Fermentado de queso crema en las instalaciones de la QMP

En la quesera de las Mercedes de Pumín se utilizó fermento termófilo para yogur, (Yo-mix 495 100 DCU) la cantidad agregada fue de 0,5%. El fermento se prepara por repique; se incuba el fermento a 42℃ por 4 horas luego se refrigera hasta dos horas antes de su utilización. En la Figura 26 se puede observar el fermento listo para agregarlo a la leche, en este caso el producto final.

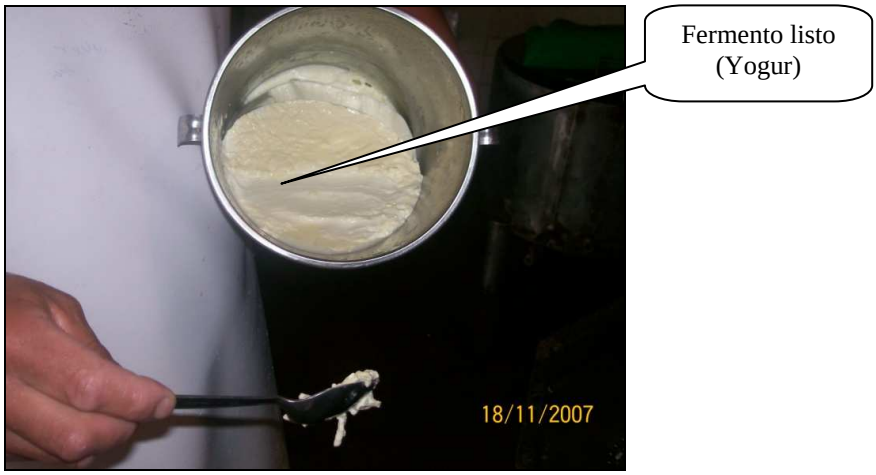


Figura 26: Foto del fermento después del tiempo de incubación en las Mercedes de Pumín.

3.2.1.2.4 Cuajado de queso crema en las "Las Mercedes de Pumín"

Terminado el tiempo de fermentación se agrega el cuajo, la cantidad que se añade es de 5 ml por cada 100 litros de leche, la temperatura a la que se adiciona este compuesto está entre los 38 - 37 ºC.

El proceso de cuajado dura 30 minutos, tiempo en el cual se consigue que la leche se coagule y se obtenga la consistencia deseada la cual debe ser como una gelatina espesa. El cuajo se agrega a la leche previamente disuelto en un litro de agua pasteurizada. La razón para pre-mezclar el cuajo en agua es para disolverlo ya que si se agrega directamente a la leche, esta se coagulará inmediatamente en unas partes y en otras no, lo que ocasionará pérdidas para la empresa.

Cuando se coloca el cuajo se debe batir para que se mezcle bien con toda la leche, el tiempo de batido no debe sobrepasar los dos minutos caso contrario se cuaja muy rápido, si no se bate bien en cambio se observa grietas, o pequeños poros en la parte superior de la cuajada, ambos casos ocasionan pérdidas a la quesera.

3.2.1.2.5 Cortado de queso crema en las instalaciones de la QMP

Para realizar el corte de la cuajada se necesita utilizar una lira (instrumento de forma rectangular formado por una serie de alambres de acero inoxidable colocados de forma vertical con un ancho de 5cm). Este corte tiene por objeto transformar la masa de cuajada en granos de un tamaño determinado que para este tipo de queso va a ser de 5 x 5 centímetros.

El tamaño del corte depende del contenido de agua que se desea en el queso. Para este tipo de queso el contenido de agua es elevado por esta razón el tamaño del grano es grande. Un grano más pequeño ocasiona que se tenga menos

cantidad de agua y por lo tanto es ideal para quesos duros, o con poca cantidad de agua en el interior de la masa como para un queso tipo Gruyere.

El corte de la cuajada debe hacerse con mucha delicadeza y con tranquilidad porque si se hace muy rápido el grano se pulveriza y afecta el rendimiento en la conversión de leche a queso. El corte dura diez minutos.

3.2.1.2.6 Desuerado de queso crema en "Las Mercedes de Pumín"

Una vez finalizado el proceso de cortado se deja que la cuajada repose, por 3 min, con la finalidad de que la cuajada se asiente en la parte inferior de la tina para proceder al desuerado. Con la ayuda de una jarra y la malla plástica se procede a eliminar el 40% de suero.

Terminada la extracción del suero se saca la cuajada y se coloca en lienzos previamente esterilizados, y se procede a hacer una funda con el lienzo y se lo amarra en un lugar donde puede desuerarse durante 15 horas, tiempo en el cual se elimina la mayor cantidad de suero de los granos de cuajada. El suero recogido durante este proceso se utiliza para la elaboración de ricotta.

Con base a la información proporcionada se puede decir que el desuerado para queso crema es el proceso más largo de todos los que se realizan para la obtención de este producto.

3.2.1.2.7 Moldeado de queso crema en la QMP

Una vez transcurrido el tiempo de la eliminación del suero se procede a amasar y moldear la masa de queso, este proceso se lo realiza manualmente, donde lo que se trata es de eliminar los grumos que se puede tener. Cuando no se tiene ninguna granulación se procede a moldear, que en este caso es la colocación del queso en tarrinas de 250 gramos.

3.2.1.2.8 Conservación de queso crema en "Las Mercedes de Pumín"

El queso crema por ser un producto con alto contenido acuoso debe ser conservado en 4 ºC, el tiempo de almacenamiento no es mayor a dos días, debido a que el tiempo de vida del producto es de quince días, el despacho debe realizarse lo más pronto posible.

3.2.1.3 Elaboración de queso fresco prensado en las instalaciones de la quesera de las "Mercedes de Pumín"

El resultado de la elaboración de queso fresco en la Mercedes de Pumín es el esquema de producción que se presenta en la Figura 27. Además se establece que el rendimiento para la obtención de este queso es de siete, es decir que para obtener un kilogramo de queso fresco prensado se utilizan siete litros de leche. A continuación se detalla el proceso productivo para la elaboración de queso fresco prensado.

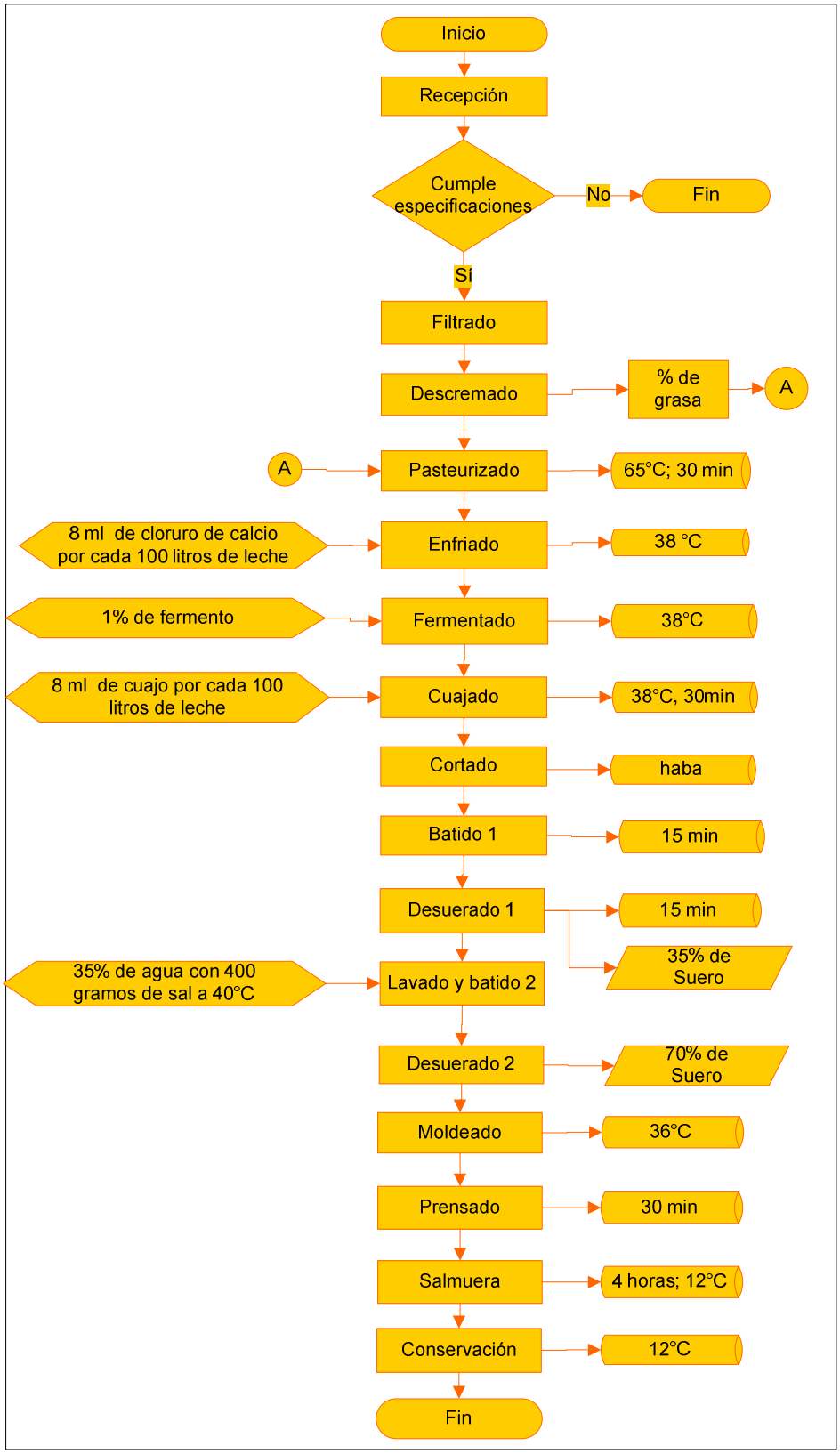


Figura 27: Flujograma del proceso productivo para queso fresco prensado en la QMP

3.2.1.3.1 Pasteurización de queso fresco prensado en la QMP

La leche se pasteurizó a 65 ℃ por 30 minutos, esta operación se debe a que a temperaturas más altas se destruyen las proteínas de la leche lo que afecta directamente el rendimiento concebido desde la perspectiva de la lecheria. Durante todo el proceso de pasteurización esta se mantiene en movimiento, con el objeto de la temperatura sea uniforme en toda el área de la tina doble camisa.

3.2.1.3.2 Enfriado de queso fresco prensado en "Las Mercedes de Pumín"

Una vez que se ha pasteurizado la leche, se procede a bajar la temperatura a 38ºC, al alcanzar la temperatura deseada se agrega 8 ml de cloruro de calcio por cada 100 litros de leche, se adiciona este compuesto con la finalidad de reemplazar las moléculas de calcio que se pierden o se ligan durante el proceso de pasteurización.

3.2.1.3.3 Fermentado de queso fresco prensado en la QMP

Después que se ha agregado el cloruro de calcio se procede a adicionar el fermento, el mismo que se incuba a 38 ºC por 6 horas, al día anterior a la elaboración del queso deseado, transcurrido el tiempo establecido se refrigera hasta dos horas antes de su utilización.

En muchas industrias lácteas para la obtención de queso fresco y prensado no se utilizan o adicionan fermento de ningún tipo, en la quesera de "Las Mercedes de Pumín" sí se lo realiza, para obtener un sabor diferente al de otros tipos similares.

Se utilizó fermento de tipo mesófilo como repique a pesar de ser de aplicación directa. Se agrego el 1% de fermento (Choozit MG 10.25 DCU) con relación al volumen total a trabajar. En la Figura 28 se observa la manera en la que se coloca el fermento, después de ser adicionado el mismo debe ser mezclado bien

con la leche. Este proceso dura cinco minutos desde el momento que se bate el cultivo en el tarro de acero inoxidable hasta que se termina.

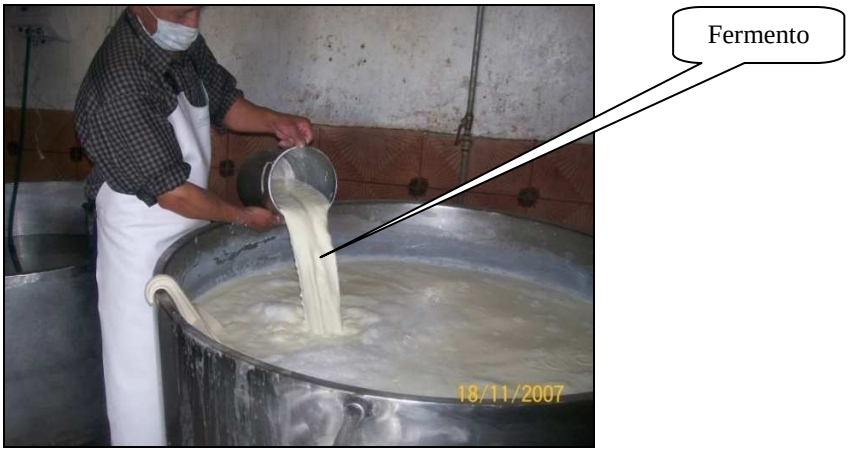


Figura 28: Foto de la colocación del fermento en el leche en la QMP

3.2.1.3.4 Cuajado de queso fresco prensado en "Las Mercedes de Pumín"

Inmediatamente después de colocar el fermento se agrega 10 ml de cuajo por cada 100 litros de leche, la temperatura a la que se pone este compuesto es de 38 ºC. El proceso dura 30 minutos, tiempo necesario para que la leche se coagule y obtenga la consistencia deseada, como una gelatina espesa, tal como se puede observar en la Figura 29.

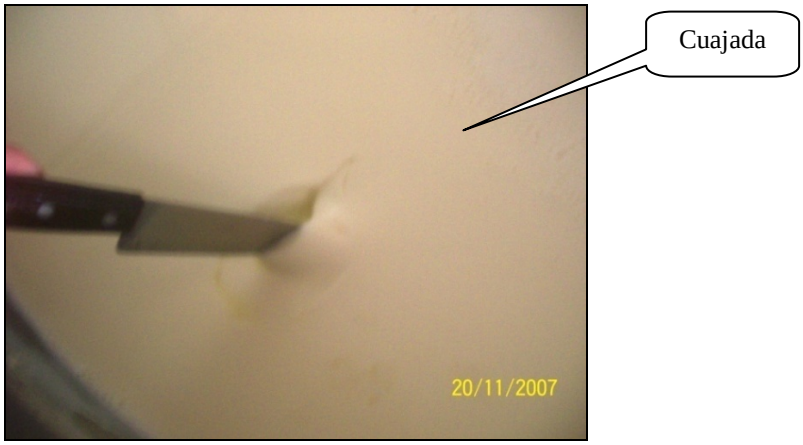


Figura 29: Foto de la cuajada lista para el proceso de cortado

Cuando se coloca el cuajo se debe batir para que se mezcle bien con toda la leche, el tiempo de mezcla no debe sobrepasar los dos minutos caso contrario se cuaja muy rápido, si no se agita bien en cambio se observan grietas, o pequeños poros en la parte superior de la cuajada, ambos casos ocasionan pérdidas a la empresa, y la cantidad de materia prima necesaria aumenta sustancialmente lo que afecta directamente a la quesera.

3.2.1.3.5 Cortado de queso fresco prensado en la QMP

Este proceso tiene por objeto transformar la masa de cuajada en granos de un tamaño determinado, este caso es de 2 cm, tal como se observa en la Figura 30.

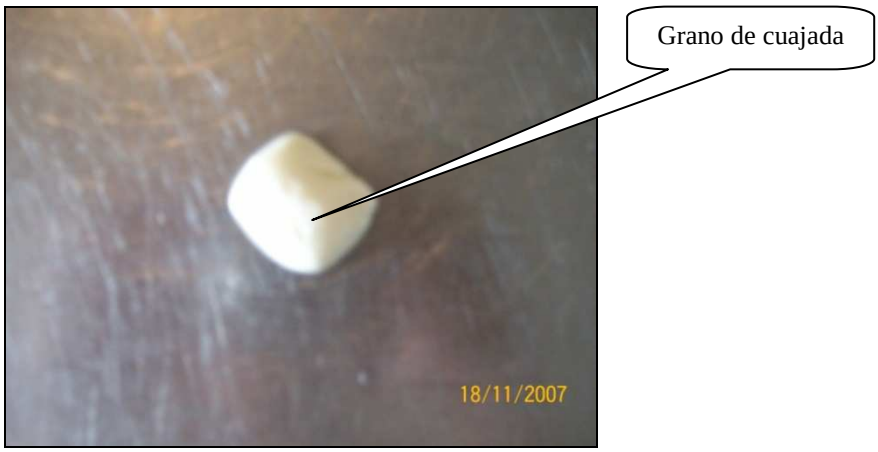


Figura 30: Foto de la grano de cuajada para queso fresco prensado en las Mercedes de Pumín

De la observación realizada se puede acotar que el corte de la cuajada es uno de los procesos más importantes dentro para la fabricación de quesos, si se realiza inadecuadamente no se conseguirán las características deseadas en el producto final.

3.2.1.3.6 Batido 1 de queso fresco prensado en "Las Mercedes de Pumín"

Terminado el proceso de cortado se procede a agitar los granos de cuajada con la ayuda de un batidor de madera, tal como se observa en la Figura 31, la velocidad de este proceso debe evitar que la cuajada se asiente en el fondo de la tina.

Figura 31: Foto del proceso de batido para la obtención de queso fresco prensado

El principal objetivo del batido es el de eliminar el exceso de suero del interior de los granos de cuajada. Esta acción dura aproximadamente 15 minutos.

3.2.1.3.7 Desuerado 1 de queso fresco prensado en la QMP

Finalizado el batido 1 se deja que la cuajada para que se asiente en la parte inferior de la tina, y proceder al desuerado, con la ayuda de una malla y baldes plásticos de 10 litros, tal como se observa en la Figura 33, se extrae el 35% de suero, esta acción dura aproximadamente 15 minutos.

El resultado del análisis de la acidez del suero fue de 11 º Dornic, la razón por la que se hace este estudio es porque si la acidez es mayor a 13 ºDornic, se debe eliminar más del 35% de suero, además se debe agregar más agua en el momento del lavado.

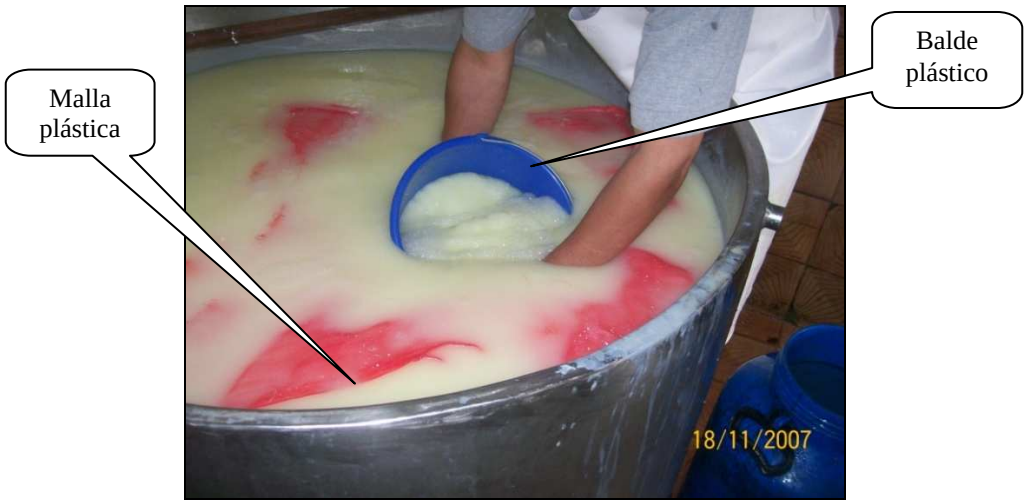


Figura 32: Foto del desuerado 1

3.2.1.3.8 Lavado y batido 2 de queso fresco prensado en "Las Mercedes de Pumín"

Es importante lavar la cuajada para recuperar la temperatura de la misma, porque cuando está muy fría, el queso no se compacta bien y tampoco se va a tener un buen desuerado, lo que va a ocasionar que no tenga el tiempo de vida útil estimado y se presenten grietas en los quesos.

La temperatura óptima para el agua de lavado debe ser de 40 ºC debido a que en esta condición los granos no se enfrían por ende se aglutinan y forman una masa compacta, razón por la cual nunca se debe desaguar la masa de moldeo con agua fría.

Al agregar sal disuelta en el agua previamente pasteurizada durante la actividad de lavado permite proporcionar un ambiente no propicio para el desarrollo de bacterias indeseables, así como agregarle un ligero sabor a los quesos.

La cantidad de agua es igual a la de suero que se retiró en la etapa anterior del proceso, es decir va a ser del 35% o 35 litros de agua, en la que se disolvió 400 gramos de sal por cada 100 litros de materia prima.

Las acciones de lavado y batido van a la par porque mientras el quesero bate la cuajada el ayudante esta agregando, la misma que debe ser incluida poco a poco y suavemente. Todo este proceso dura aproximadamente 15 minutos.

3.2.1.3.9 Desuerado 2 de queso fresco prensado en la QMP

Esta segunda actividad se realiza para eliminar gran cantidad de suero y se facilite la manipulación de la cuajada durante el moldeo. Se disminuye el 70% del suero que se lo entrega a los pobladores de la comunidad “Las Mercedes de Pumín”.

3.2.1.3.10 Moldeado de queso fresco prensado en “Las Mercedes de Pumín”

En este proceso intervienen un conjunto de acciones como: moldeo, volteo, cortado de los quesos, enmallado y prensado. Estas actividades permiten obtener el tamaño, peso y forma deseados del queso.

- **Colocación de la cuajada en los moldes**

Después del desuerado, la cuajada debe ser distribuida lo más uniformemente posible en los moldes de PVC, 11 X 25 cm, medidas y características que dan facilidad para llenar con rapidez y evitar que la cuajada se enfrié.

Colocados los moldes, previamente esterilizados, en la mesa de acero inoxidable se procede a extraer de la tina la cuajada para colocarla en los mismos, tal como se observa en la Figura 33, este proceso debe realizarse lo más rápido posible y para evitar el enfriamiento de la cuajada.

Figura 33: A: Foto de la preparación de los moldes para el proceso de moldeado B: Foto de la colocación de la cuajada en los moldes de PVC

- **Volteo de los moldes**

Se llena los moldes lo más uniformemente posible y se procede a voltearlo con el fin que la cuajada se compacte y adquiera la forma del molde.

- **Cortado del queso**

Cuando se termina de voltear se procede a cortar el queso del tamaño que se expende en el mercado, y cuyas medidas son de 11 X 7 cm (diámetro y la altura respectivamente), esta actividad se realiza debido a que los moldes en los que se coloca la cuajada en primera instancia son más altos de lo que se necesita.

Para este proceso se coloca el queso previamente moldeado en el recipiente adecuado, y con la ayuda de un cuchillo se procede a cortar del tamaño y medida para su expendio, como se puede observar en la Figura 34.

Figura 34: Fotos del cortado del queso

- **Enmallado de los quesos**

El enmallado se realiza para dar al la forma adecuada, como se observa en la Figura 35. Se debe de colocar la malla plástica en la parte inferior y superior para que las dos caras del queso adquieran la forma deseada (cuadros pequeños).

Figura 35: Fotos del enmallado del queso

- **Colocación de pesas**

Las pesas de plástico que se colocan en los quesos, antes del prensado permiten que la fuerza otorgada por la prensa se ejerza en todos los quesos. Como observamos en la Figura 36.

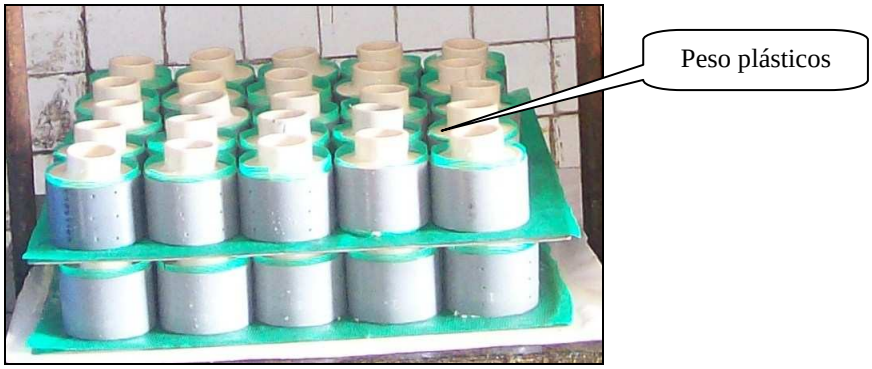


Figura 36: Fotos de los quesos son los pesos

3.2.1.3.11 Prensado de queso fresco en la QMP

Este proceso consiste en colocar peso a los quesos, y esto se ejecuta con la prensa, como se observa en la Figura 38. El proceso de prensado se realiza para favorecer la unión de los granos de cuajada, eliminar suero suelto entre las uniones y formación de corteza.

Figura 37: Foto del prensado del queso fresco

Este proceso debe ser suave al comienzo y después debe aumentarse la presión, porque si es demasiada fuerza desde el comienzo, se va a producir una

deshidratación al exterior de la masa formándose una capa que no va a dejar salir suero del interior del queso, y dará como resultado un producto con una corteza muy dura, con una envoltura reseca, que se sentirá como arena y al interior va a ser muy blanda y ácida.

3.2.1.3.12 Salmuera de queso fresco prensado en "Las Mercedes de Pumín"

El proceso de salado (salmuera) consiste en colocar los quesos en una tina la cual contiene una mezcla de agua con sal, de 22 Baumé y debe estar en 12℃, como se puede observar en la Figura 38.

Figura 38: Foto de quesos en la tina de salmuera

La colocación de los quesos en la salmuera impede la proliferación de microorganismos patógenos, lo que contribuye a una mejor conservación del producto, así como complementar el desuerado de la cuajada y mejorar el aroma y el sabor del queso.

La salmuera se debe preparar mezclando 10 kilos de sal en 30 kilos de agua que previamente haya sido pasteurizada, debido a que los quesos votan suero, la acidez en la salmuera aumenta desde 0º a 40º Dornic y su salinidad disminuye notablemente y por eso se recomienda colocar sal en la superficie flotante de los productos, esto favorece a un salado uniforme.

3.2.1.3.13 Conservación de queso fresco prensado en el QMP

La conservación se realiza en lugares apartados del área de producción la que debe proporcionar todas las condiciones sanitarias necesarias para evitar la contaminación de los alimentos con bacterias no deseables, tal como se observa en la Figura 39.

Figura 39: Fotos de los quesos en los estantes en el área de conservación

3.2.1.4 Fabricación de ricotta en las instalaciones de la quesera de las "Mercedes de Pumín"

El resultado obtenido luego de realizar las pruebas de producción de ricotta en las instalaciones de la quesera de "Las Mercedes de Pumín" se puede observar en la Figura 40, donde se presenta un esquema del proceso de obtención del queso.

Se determinó que para obtener un kilo de queso se debe emplear 40 litros de suero. Lo que en términos de lechería se describiría como un rendimiento de 40.

Se procesó 100 litros de suero, y se estableció la forma de elaboración y las razones consideradas para establecer los parámetros en la fabricación de este producto.

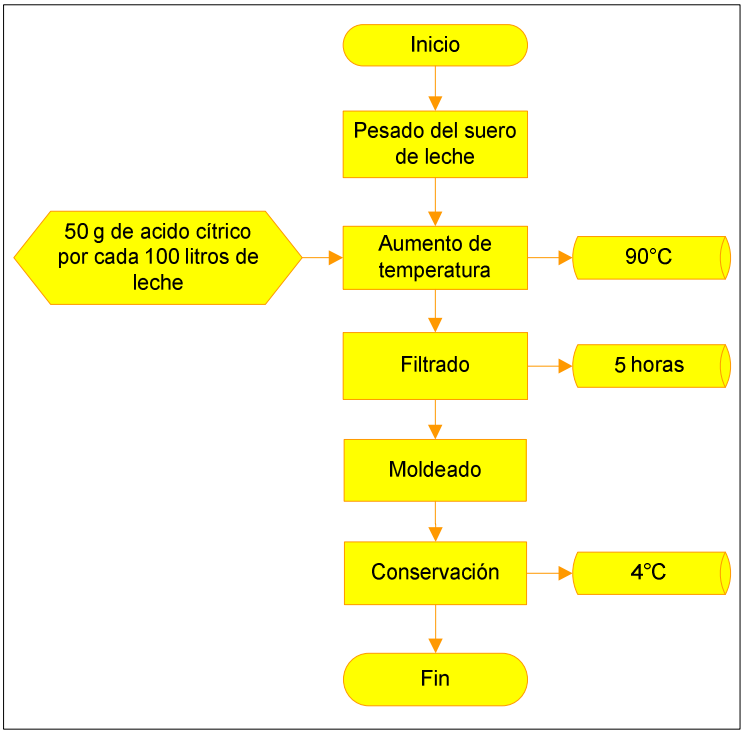


Figura 40: Flujograma del proceso productivo para la obtención de ricotta en las instalaciones de "La Mercedes de Pumín"

3.2.1.4.1 Pesado del suero para la obtención de ricotta en la QMP

Se realiza el pesado del suero, en una la balanza graduada para determinar la cantidad de materia prima a procesarse y con esta información en lo posterior determinar el rendimiento.

3.2.1.4.2 Aumento de temperatura del suero para la elaboración de ricotta en "Las Mercedes de Pumín"

Cuando la temperatura del suero llega a 90 ℃ se ag rupan pequeñas partículas de albumina ya precipitadas por el calor, que suben hasta la superficie donde forman una masa de color blanco grisáceo que es el ricotta. Del adecuado control de la

temperatura se va a obtener el queso deseado, si esta no se vigila oportunamente el producto no satisface las expectativas.

3.2.1.4.3 Filtrado de ricotta en la QMP

Una vez obtenida la masa grisácea (ricotta) se procede a retirar con un cedazo, esta masa se coloca en un lienzo, previamente esterilizado, se amarra y se cuelga de esta manera se elimina la mayor cantidad de suero que se encuentre en el interior del queso. Este proceso dura aproximadamente 5 a 8 horas.

3.2.1.4.4 Moldeado de ricotta en "Las Mercedes de Pumín"

Transcurrido el tiempo de filtrado se moldea el queso para que adquiera la forma y el tamaño de la presentación establecida para su expendio. Cabe mencionar que al ser un producto elaborado de un subproducto de quesería su rendimiento en términos utilizados en lecheria es muy elevado, lo que se evidencia al obtener 2 - 2,5 Kg. por cada 100 litros de suero de leche.

3.2.1.4.5 Conservación de ricotta en la QMP

El ricotta por ser un producto con alto contenido acuoso debe ser conservado en refrigeración. El tiempo de almacenamiento no es mayor a dos días, porque la vida útil de este no excederá a ocho días.

3.2.2 VALIDACIÓN DEL PROCESAMIENTO DE QUESO CREMA (UNTAR), FRESCO PRENSADO Y RICOTTA EN LAS INSTALACIONES DE "SAN MARCOS"

3.2.2.1 Validación de la producción de queso crema en San Marcos

Las características de la Polyfood SI – 200 dieron como resultado que, para tener un producto óptimo y de calidad, se deben hacer modificaciones significativas al proceso productivo, que se obtuvo en Pumín. En la Figura 44 se puede ver el esquema de la producción que se realizó en las instalaciones de la planta procesadora "San Marcos".

En el flujograma del proceso productivo con la Polyfood SI - 200 no incluye tiempo, temperaturas, cantidad de insumos utilizados para la obtención del queso crema, debido a que durante el tiempo de pruebas las condiciones mencionadas fueron alteradas, con el objeto de tener el producto con las características deseadas.

Sobre la base del proceso productivo se detallan las actividades que se realizaron hasta la obtención del producto final, en dicha descripción se incluye los resultados y las razones que se tomaron para los cambios en algunas de ellas.

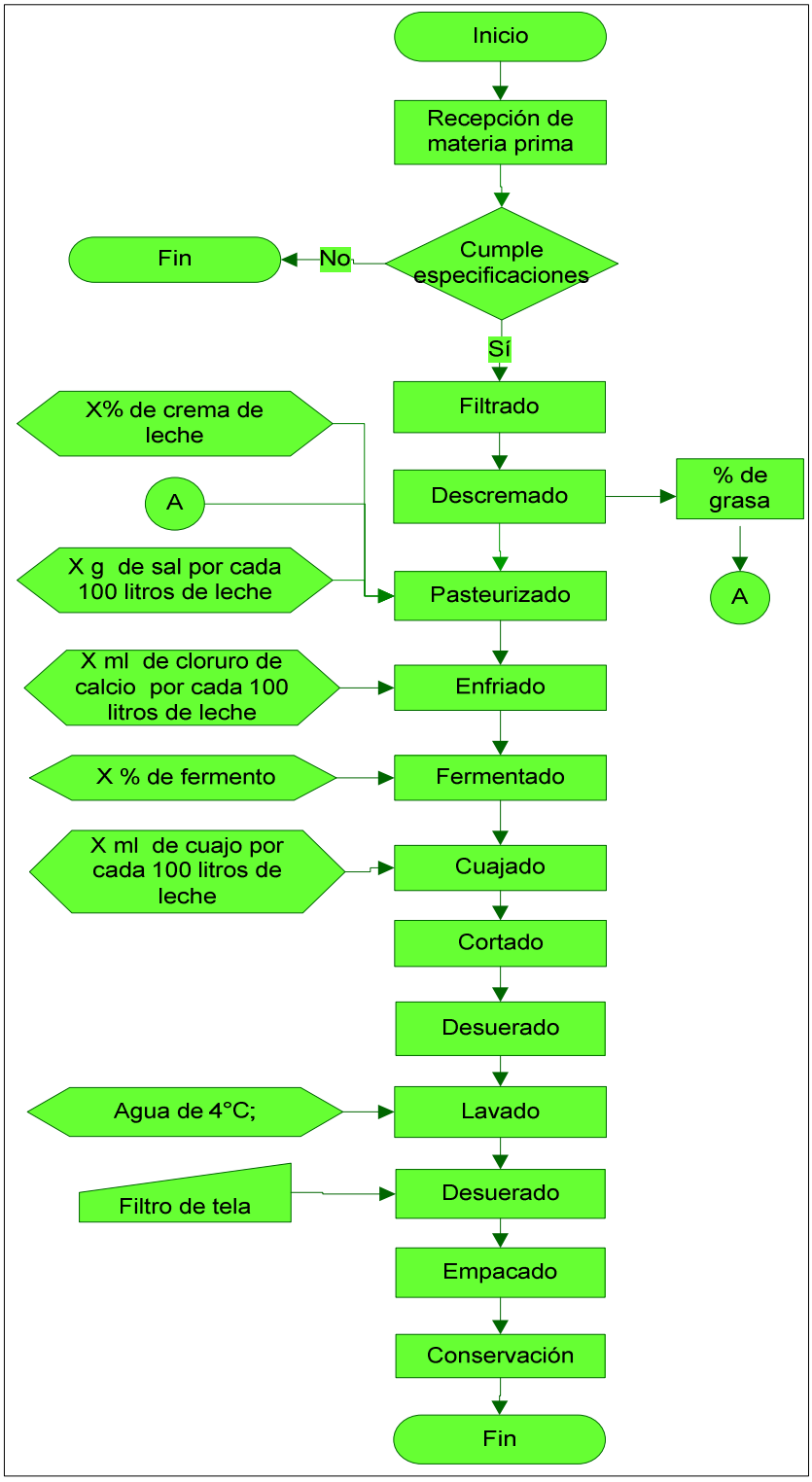


Figura 41: Flujograma del proceso productivo implementados para la obtención de queso crema en las instalaciones del CNCTT “San Marcos”

3.2.2.1.1 Pasteurizado para la obtención de queso crema en el CNCTT

Se presentan en la Tabla 23 los valores de las modificaciones de temperatura a la que se sometió a la leche hasta obtener las características deseadas en el queso crema.

Tabla 23: Temperaturas de pasteurización para la obtención de queso crema

Pruebas	Temperatura en el panel de control (^oC)	Temperatura de la leche (^oC)
1	95	100
2	90	95
3	80	85
4	70	75
5	60	65

Después de analizar las lecturas de la temperatura a las que se sometió la leche se determinó que la temperatura óptima para pasteurizar la leche es los 60℃ por 30 minutos, en función de la lectura del panel de control, esta condición se establece como óptima porque al elevar la temperatura de la leche a temperatura superiores de los 70℃, se imposibilita la reducción inmediata de la temperatura de la leche, debido a que la temperatura del agua que ingresa a la Polyfood para el proceso de enfriado tiene 15℃, lo que provoca un mal intercambio calórico, ocasionando que el proceso productivo se vuelva más lento.

La cantidad de crema de leche (grasa) que se agrega a la materia prima se mantiene durante todo el tiempo de pruebas, no se realiza una modificación del contenido de grasa debido a que se alcanza las características ideales en el producto final.

En la Tabla 24 se presentan los valores de las modificaciones de la cantidad de sal, hasta obtener las características deseadas en el queso crema.

Tabla 24: Cantidad de sal utilizada para la obtención de queso crema

Pruebas	Cantidad de sal (gramos)
1	100
2	150
3	200
4	250
5	300

Después de analizar los resultados obtenidos de la adición de sal se determina que la cantidad adecuada que se debe agregar es 250 gramos, con valores inferiores al establecido como definitivo se ocasiona que el sabor del queso sea desabrido, mientras que con cantidades superiores se obtiene un sabor demasiado salado.

3.2.2.1.2 Enfriado de queso crema en "San Marcos"

La temperatura de enfriado que se emplea para la obtención de queso crema, se determina en función de la condiciones del fermento que se va a utilizar. En este caso fue de 32 ºC, el tiempo requerido pata disminuir la temperatura fue de 10 minutos.

En este proceso se agrega cloruro de calcio (CaCl). Para conocer la cantidad exacta de la cantidad de este a agregarse se hicieron algunas pruebas, los resultados de las mismas se pueden observar en la Tabla 25. El objetivo de agregar este CaCl es el de reemplazar las moléculas de calcio que se pierden o se ligan durante el proceso de pasteurización

Tabla 25: Cantidad de cloruro de calcio utilizado para la obtención de queso crema

Pruebas	Cantidad de CaCl (ml)
1	5
2	9
3	10
4	11
5	12

Después de analizar los resultados obtenidos de la adición de CaCl por cada 100 litros de leche, se determina que la cantidad que se debe agregar es 10 ml. Con cantidades menores a la indicada, la cuajada quedaba demasiado blanda lo que ocasionaba que no se pueda realizar un buen corte, con valores mayores al establecido la cuajada quedaba muy dura.

3.2.2.1.3 Fermentado de queso crema en el CNCTT

Se adiciona el fermento de la marca Delvo – Tec, distribuido en el Ecuador por la empresa Agroalimentar, la ficha técnica del mismo se puede observar en el Anexo VIII, la temperatura y la cantidad que se agrega es la indicada por los fabricantes del compuesto.

Es conveniente seguir las recomendaciones de los proveedores de esta clase de insumos porque si se modifica algunos de estos, el producto no cumple la función para la cual se lo adquiere.

En la Figura 42 se puede observar la manera en la que se coloca el fermento, el que se prepara una hora antes a su aplicación para activar las variedades de bacterias lácticas que contienen. Una vez adicionado se mezcla por cinco minutos para asegurar que el cultivo se una completamente con la leche.

Posteriormente se lo deja actuar por 30 minutos tiempo en el cual se mantiene tapado el tanque alimentario.

Figura 42: Foto de la colocación del fermento en el leche

3.2.2.1.4 Cuajado de queso crema en "San Marcos"

En la Tabla 26 se presenta los valores de cuajo utilizado para la preparación de queso crema. Se disuelve en agua, y se agrega a una temperatura de 31 ºC y se la deja actuar por 30 minutos, tiempo necesario para que leche se coagule y obtenga la resistencia deseada.

Tabla 26: Cantidad de cuajo utilizado para la obtención de queso crema por cada 100 litros de leche

Pruebas	Cantidad de cuajo (ml)
1	5
2	7
3	9
4	10
5	12

Después de analizar los resultados obtenidos de la adición de cuajo, se determina que la cantidad que se debe agregar es 10 ml con lo que se logra una consistencia gelatinosa, espesa, tal como se puede observar en la Figura 43. Con cantidades menores a la indicada, la cuajada queda demasiado blanda lo que ocasionaba que no se pueda realizar un buen corte; con valores mayores al establecido como definitivo la cuajada queda muy dura.

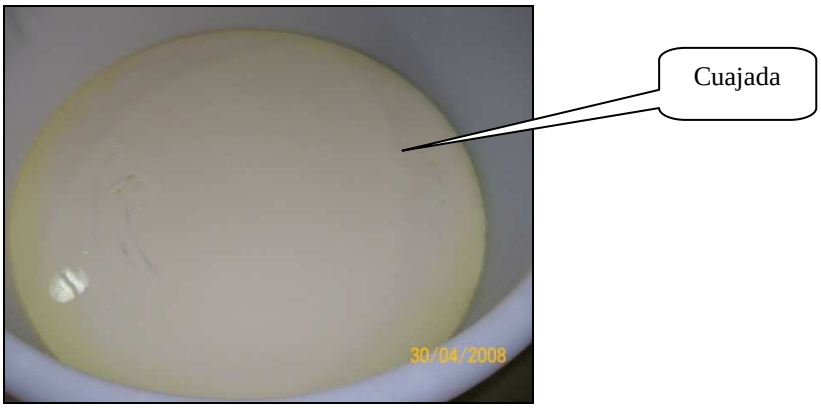


Figura 43: Foto de la cuajada lista para el proceso de cortado en las pruebas para la obtención para queso crema

3.2.2.1.5 Cortado de queso crema en el CNCTT

En la Figura 44 se observa el tamaño del grano de cuajada, que es de 5 centímetros, la razón para que el área de corte sea grande se debe a que el contenido de agua en este producto es elevado. El proceso dura tres minutos.

Figura 44: Foto del grano de cuajada para la elaboración de queso crema

3.2.2.1.6 Desuerado de queso crema en "San Marcos"

Una vez que la cuajada se asienta en la tina alimentaria se extrae el 40 % del suero, con la ayuda de baldes plásticos. Este proceso se lo realiza para que sea más fácil manipular el queso y extraer la mayor cantidad de suero, el que va a ser utilizado para la elaboración del ricotta.

3.2.2.1.7 Lavado de queso crema en el CNCTT

El lavado al igual que el desuerado permiten controlar la acidez del producto final, la temperatura del agua se estableció como definitiva en 4℃. La razón por la que se lava con agua fría se debe a que con ello se logra que los granos de cuajada no se compacten en una sola masa logrando así la consistencia adecuada del queso crema.

Cuando se manejan cantidades superiores a los cincuenta litros se realiza este proceso en tinas alimentarias, sin batir demasiado para no dañar el tamaño de los granos de cuajada. Si la cantidad es menor a la antes mencionada se manipula con mayor facilidad cuando está en los lienzos.

Un adecuado lavado de la cuajada permite proporcionar la apariencia y la palatabilidad del producto final.

3.2.2.1.8 Desuerado 2 de queso crema en "San Marcos"

Con las telas se trata de hacer fundas, tal como se puede observar en la Figura 45, y así facilitar este proceso, el mismo que dura de 8 a 10 horas; tiempo en el cual la cuajada elimina gran cantidad de suero el mismo que es recogido para ser utilizado como materia prima para la elaboración de ricotta.

Figura 45: Foto del proceso de desuerado 2 en la obtención de queso crema

Se puede acotar que el desuerado para queso crema es el proceso más largo de todos los que se realizan para la obtención de este producto.

Para no emplear personal durante este proceso tan demoroso es recomendable amarrar las fundas de tela en un lugar donde puede desuerarse, y no impida la elaboración de otros productos. Este sitio de preferencia debe ser el cuarto frío porque a temperatura ambiente se contamina.

3.2.2.1.9 Empacado de queso crema en el CNCTT

Una vez transcurrido el tiempo de desuerado se procede a envasar la masa de queso en el material de empaque seleccionado como definitivo, por proporcionar características de conservación, impermeabilidad, durabilidad deseadas, además de poseer una presentación novedosa que facilita el acceso al consumidor final, como se observa en la Figura 46.

Figura 46: Foto del empacado del queso en las instalaciones del CNCTT

3.2.2.1.10 Conservación de queso crema en "San Marcos"

Este producto tiene un alto contenido acuoso, debe ser conservado a una temperatura de refrigeración (4ºC), esta es la necesaria para que en el queso elaborado no haya crecimiento microbiano. El tiempo de almacenamiento no debe ser mayor a dos días, debido a que la vida del producto es de quince días, razón por la cual el despacho debe realizarse inmediatamente.

3.2.2.2 Validación de la elaboración de queso fresco prensado en el CNCTT

Las características de la Polyfood SI – 200 dieron como resultado que, para tener un producto óptimo y de calidad, se deben hacer modificaciones significativas al proceso productivo, que se obtuvo en Pumín, el que se presenta Figura 47.

En el flujograma del proceso productivo con la Polyfood SI - 200 no incluye tiempo, temperaturas, cantidad de insumos utilizados, debido a que durante el tiempo de pruebas las condiciones mencionadas fueron alteradas.

La cantidad de leche utilizada para la validación del proceso productivo fue de 300 litros / día.

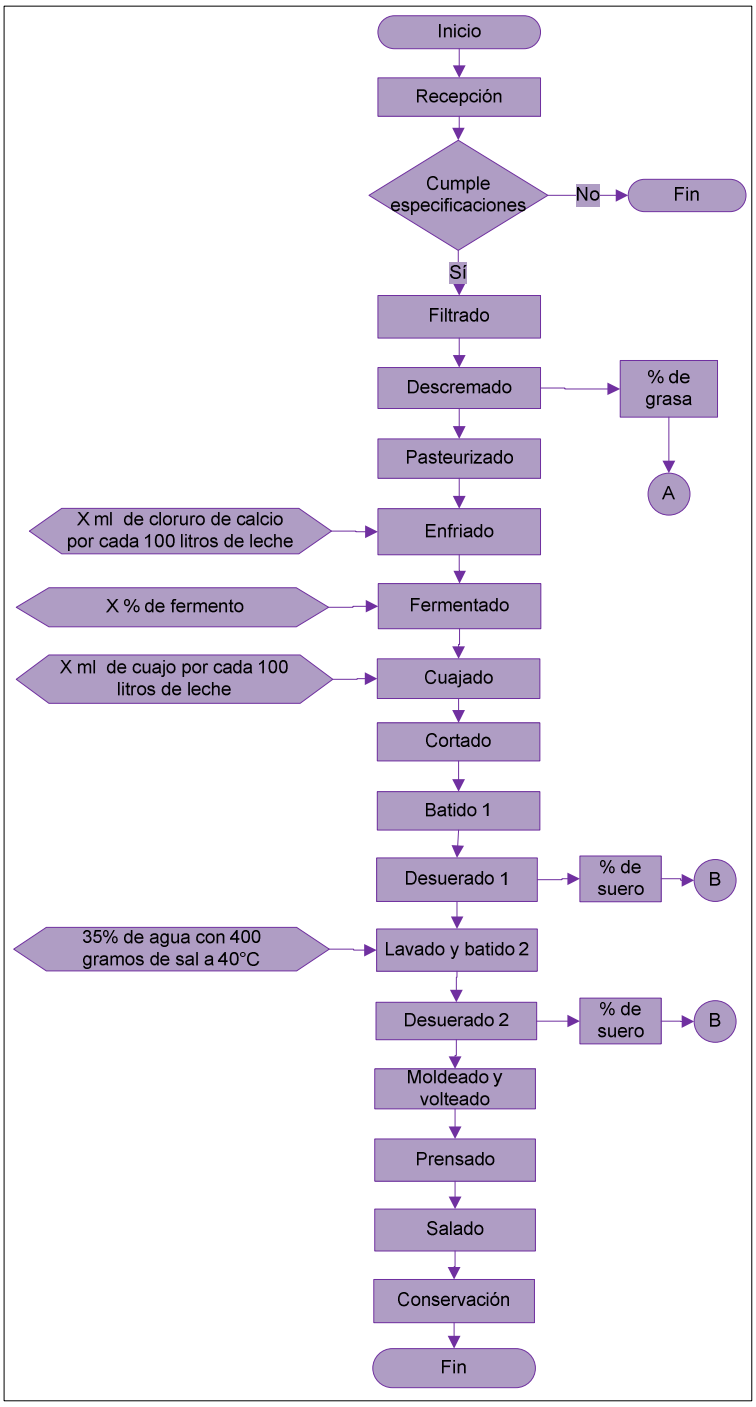


Figura 47: Flujograma del proceso productivo implementados para la obtención de queso fresco prensado en las instalaciones del CNCTT

Los proceso de pasteurización, lavado y batido 2, así como el desuerado 2 y salado para queso fresco prensado, van a ser iguales que en el paso desarrollado

en las instalaciones de la quesera de las “Mercedes de Pumín”, por lo que no se va a hablar de ellos nuevamente.

Sobre la base del proceso productivo se detallan las actividades que se realizaron hasta la obtención del producto final, en dicha descripción se incluye los resultados y las razones que se tomaron para los cambios en algunas de ellas.

3.2.2.2.1 Enfriado de queso fresco prensado en el CNCTT

En la Tabla 27 se presenta los valores de CaCl utilizado para la preparación de queso fresco prensado, la misma que se disuelve en agua, y se agrega a 30 ºC condición requerida para el proceso según la lectura del panel. Pero que en la leche tiene un valor real de 35°C dicho incremento se debe al calor que transfiere el serpentín al producto por conservar energía en su superficie. La cantidad de Cloruro de calcio recomendada por el fabricante (Tecnilak) es de 10 a 15 ml por cada 100 litros de leche se trabajo dentro de este rango.

Tabla 27: Cantidad de cloruro de calcio utilizado por cada 100 litros de leche para la obtención de queso fresco prensado

Pruebas	Cantidad de CaCl (ml)
1	8
2	10
3	12
4	13

Después de analizar los resultados obtenidos de la adición de CaCl, se determina que la cantidad que se debe agregar es 12 ml. En la Figura 48 se puede observar cómo se prepara el cloruro de calcio que se agrega a la leche.

Figura 48: Foto de la preparación del cloruro de calcio en el CNCTT

Cantidades exageradas de CaCl y otros compuestos afecta el sabor del producto final, por ende la economía de la planta se verá afectada, porque el producto no tiene el sabor que el consumidor final desea y deja de comprar lo que se expende.

3.2.2.2.2 Fermentado de queso fresco prensado en "San Marcos"

Inmediatamente después de colocar el CaCl se agrega el fermento, el que se escogió para este tipo de queso es el Choozit MA11-25 DCU, de la marca Danisco, la ficha técnica del mismo se observa en el Anexo IX, la temperatura y la cantidad que se agrega es la indicada por los fabricantes del compuesto.

El fermento es de aplicación directa, aunque se lo prepara una hora antes de ser agregado a la leche, para activar las cepas de las bacterias lácticas que contiene. Una vez adicionado el compuesto se mezcla por cinco minutos para asegurar que el cultivo se mezcle completamente, y se deja actuar por 30 minutos tiempo en el que se mantiene tapado el tanque alimentario.

3.2.2.2.3 Cuajado de queso fresco prensado en el CNCTT

En la Tabla 28 se presenta la cantidad de cuajo utilizado para la preparación de queso fresco prensado. Se disuelve en agua, se agrega a una temperatura de 34 ºC y se deja actuar por 30 minutos, tiempo necesario para que leche se coagule y obtenga la resistencia deseada.

Tabla 28: Cantidad de cuajo utilizado por cada 100 litros de leche para la obtención de queso fresco prensado

Pruebas	Cantidad de cuajo (ml)
1	8
2	9
3	10
4	11
5	12

Después de analizar los resultados obtenidos de la adición de cuajo, se determina que la cantidad que se debe agregar es 11 ml, con la que se logra una consistencia gelatinosa, espesa; si se coloca más es un gasto innecesario y el sabor del queso se vuelve desagradable, si la cantidad es menor la cuajada es aguada, lo que es favorable. Como se mencionó anteriormente el cuajo debe de prepararse con agua tal como se observa en la Figura 49.

Figura 49: Foto de la preparación del cuajo

3.2.2.2.4 Cortado de queso fresco prensado en "San Marcos"

El grano debe ser de un tamaño de 2 cm, si es mayor o menor la cantidad acuosa no se ajusta a las características para queso fresco, para el corte de la cuajada se utilizó un lira, como se observa en la Figura 51. Este proceso dura dos minutos.

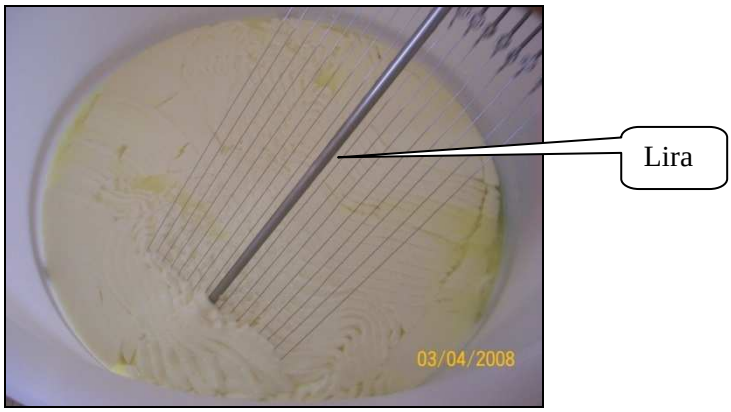


Figura 50: Foto del corte de la cuajada para la elaboración de queso fresco prensado en las instalaciones del CNCTT

3.2.2.2.5 Batido 1 de queso fresco prensado en el CNCTT

Se procede a batir la cuajada, mismo que se realizó en la máquina, porque mediante las aspas y la programación de la maquina se otorga una velocidad constante a la cuajada

3.2.2.2.6 Desuerado 1 de queso fresco prensado en "San Marcos"

Una vez finalizado el proceso de batido 1 se deja que la cuajada repose con la finalidad que se asiente en la parte inferior de la tina, para proceder a la eliminación del suero tal como se puede observar en la Figura 51. La cantidad que se saca es de 35%, este proceso dura 10 minutos.

Figura 51: Foto del proceso de desuerado en las instalaciones del CNCTT

La prueba que se realizó y analizó es la acidez del suero, como resultado se obtuvo 11 ºDornic, la razón por la que se efectuó este proceso es para controlar la cantidad de agua con la que se va a realizar la próxima acción. El desuerado para queso fresco prensado es indispensable porque con él se controla la acidez del producto final.

3.2.2.2.7 Moldeado y volteo de queso fresco prensado en el CNCTT

Este proceso dura 10 minutos y se optimiza mediante el uso moldes alimentarios los que se pueden observar en la Figura 52, poseen una capacidad de 500 gramos y garantizan que al colocar la cuajada dentro de los mismos, el queso va adoptar el tamaño y el peso con el que se va a expender en el mercado.

Una vez que se ha colocado toda la cuajada en los moldes se procede a voltear los quesos para que todas las partes del mismo adquieran la forma adecuada y de esta manera asegurar la apariencia del producto final.

Figura 52: Foto de la preparación de los moldes para el proceso de moldeado

3.2.2.2.8 Prensado del queso en "San Marcos"

Este proceso dura 20 minutos y consiste en colocar pesos sobre los quesos para de esta manera favorecer la unión de los granos de cuajada, la expulsión de suero y la formación de la corteza. El punto clave para la elaboración de este tipo de queso, y el producto al no sufrir esta acción en su elaboración, su contenido acuoso va a ser elevado, condición que no se desea.

3.2.2.2.9 Conservación de queso fresco prensado en el CNCTT

Los quesos se colocan en el cuarto frio a 4℃

3.2.2.3 Validación de la fabricación de ricotta en "San Marcos"

Por las características de la Polyfood SI – 200 se deben hacer modificaciones significativas al proceso productivo, que se obtuvo en Pumín, el que se presenta Figura 53. En el flujograma no incluye tiempo, temperaturas, cantidad de insumos utilizados debido a que durante el tiempo de pruebas las condiciones mencionadas fueron alteradas.

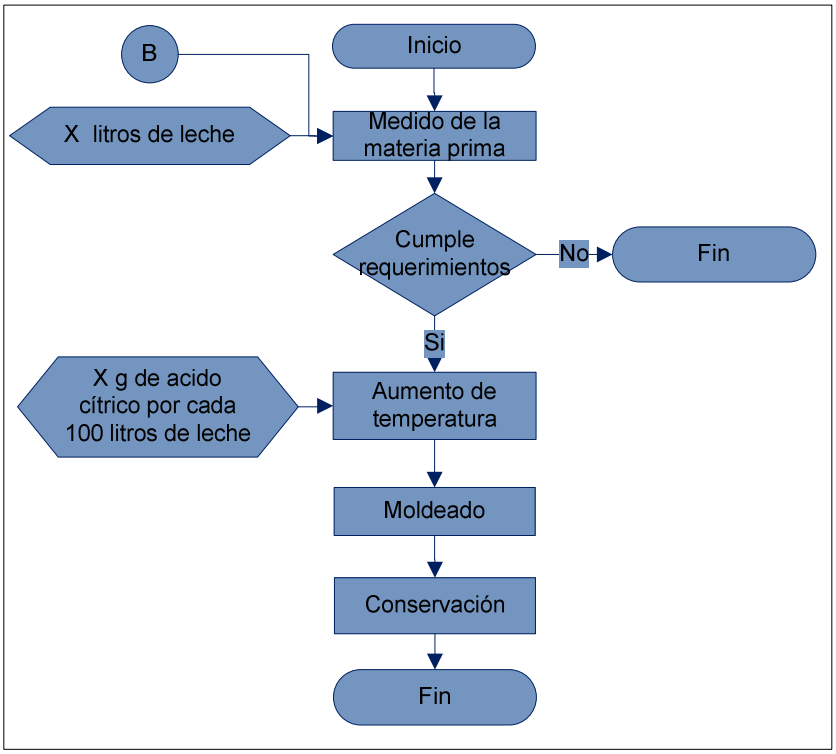


Figura 53: Flujograma del proceso productivo para la obtención de ricotta en "San Marcos"

El proceso de conservación va a ser igual al de los otros productos lácteos que se desarrollan en las instalaciones del CNCTT por lo que no se va a ahondar en el tema, lo que si se debe tener presente es que va a ser en el cuarto frío que tiene una temperatura de 4 ºC.

3.2.2.3.1 Medido de la materia prima para la fabricación de ricotta en San Marcos"

Para poder determinar el rendimiento que se obtiene en la elaboración de queso ricotta se procesan diariamente 300 litros de suero, que se midieron en tarros graduados con los que se cuenta en la planta. La acidez de esta materia prima fue de 11 ºDornic.

Se agrega 2% de leche al volumen a trabajar con lo que se obtuvo un rendimiento de 31%, lo que quiere decir para obtener 1 kilogramo de ricotta se emplean 31

litros de suero. Esta adición además de mejorar el parámetro indicado permite tener una buena palatabilidad del producto.

- **La materia prima cumple con las especificaciones para la elaboración de ricotta en el CNCTT**

Al ser el suero de leche la materia prima indispensable para la obtención de este queso debe de cumplir con ciertas condiciones básicas para que pueda ser procesado, lo principal es la acidez porque si esta es mayor a 13 ºDornic, el producto final queda muy ácido, condición que no se desea porque los compradores quieren un producto agradable al degustar. En la Tabla 29 se observa el promedio de la misma durante la época de pruebas.

Tabla 29: Resultados acidez del suero de leche utilizado en "San Marcos"

Requisito	Unidad	Promedio de datos	Rangos de aceptabilidad
Acidez titulable (NaOH, 1N)	% m/v	0,11	0,11 – 0,13

3.2.2.3.2 Aumento de temperatura para la preparación de ricotta en "San Marcos"

Para la elaboración de este producto se debe aumentar la temperatura de la materia prima hasta 50 ℃ condición en la cual se a grega ácido cítrico, compuesto que favorece la precipitación de la albumina causando que se formen pequeños granos de cuajada en el momento que se llega a la temperatura adecuada, tal como se observa en la Figura 54.

Figura 54: Foto de precipitación de la albumina al llegar a los 90 ° C

En la Tabla 30, se presentan los valores de acido cítrico utilizado para la preparación de ricotta, el mismo que debe agregarse lo más pegado a la base de la tina, luego se prosigue con el aumento de la temperatura hasta que marque 85℃ en el panel, se tapa la tina por una hora, lo que favorece el enfriado lento de la cuajada para proporcionar una textura suave al producto final.

Tabla 30: Cantidad de acido cítrico utilizado por cada 100 litros de suero para la obtención de ricotta

Pruebas	Cantidad de acido cítrico (gramos)
1	5
2	10
3	15
4	20

Después de analizar los resultados obtenidos de la adición de acido cítrico, se determina que la cantidad que se debe agregar es 10 gramos. Con montos inferiores se obtiene un queso muy blando el que se desase con la manipulación en el momento del moldeo; y con pesos superiores este queda muy áspero y daba la impresión de comer aserrín.

3.2.2.3.3 Moldeado de ricotta en el CNCTT

Transcurrido el tiempo de espera se moldea el ricotta, tal como se observa en la Figura 56 (A). Se coge la cuajada de los baldes alimentarios con la ayuda de los moldes; (B) el producto se reparte equitativamente en todos los moldes, para que su tamaño y el peso sea el igual; (C) se tapa los quesos con un plástico esterilizado para que no se enfríen y permita salir del interior la mayor cantidad de suero. Este proceso dura una hora.

A B

C

Figura 55: Fotos del moldeo de queso ricotta en la “San Marcos”

3.2.3 COSTOS Y TIEMPOS DE PRODUCCIÓN PARA CADA UNO DE LOS QUESOS ELABORADOS EN LAS INSTALACIONES DEL CNCTT "SAN MARCOS"

Los tres procesos productivos durante el tiempo de pruebas presentaron costos en función de la cantidad de materia prima utilizada, esta información permitió determinar el punto de equilibrio.

Es conveniente puntualizar que para el tiempo de pruebas no se considera costos de mano de obra indirecta, reparaciones, seguros, imprevistos, gastos administrativos y financieros, debido a que el GPP no compro, contrato, u originó ninguno de estos gastos.

La cantidad de materia prima a procesarse para los tres productos se puede operar en un solo día, razón por la cual los valores de depreciación de maquinarias y equipos, así como sueldos se consideran para un solo día de trabajo.

3.2.3.1 Costos de producción de queso crema de 250 gramos

En la Tabla 31 se presentan los resultados de los costos de un queso crema de 250 gramos, basados en la cantidad de materia prima utilizada, la misma que puede ser procesado en un día de trabajo.

Tabla 31: Costo unitario del queso crema en función de la cantidad de materia prima utilizada (en un día de producción)

Cantidad de materia prima(l)	Cantidad de queso crema obtenido[1]	Costo total de producción ($)	Costo Unitario ($)	Precio de venta ($)	Ingresos ($)	Utilidad ($)
10	4	52,97	12,04	1,20	5,28	-47,69

Tabla 31: Costo unitario del queso crema en función de la cantidad de materia prima utilizada (en un día de producción). Continuación…

Cantidad de materia prima(l)	Cantidad de queso crema obtenido[1]	Costo total de producción ($)	Costo Unitario ($)	Precio de venta ($)	Ingresos ($)	Utilidad ($)
50	22	68,62	3,12	1,20	26,40	-42,22
100	44	88,19	2,00	1,20	52,80	-35,39
150	66	107,77	1,63	1,20	79,20	-28,57
200	88	127,34	1,45	1,20	105,60	-21,74
250	110	146,91	1,34	1,20	132,00	-14,91
300	132	166,48	1,26	1,20	158,40	-8,08
330	145	178,22	1,23	1,20	174,24	-3,98
360	158	189,97	1,20	1,20	189,97	0,00
400	176	205,62	1,17	1,20	211,20	5,58
500	220	244,76	1,11	1,20	264,00	19,24
600	264	283,91	1,08	1,20	316,80	32,89
1.200	528	518,76	0,98	1,20	633,60	114,84

1: Unidades de queso crema de 250 gramos

Los datos proporcionados en el Tabla 31, demuestran que el proceso óptimo para la elaboración de queso crema (untar) se desarrolló a partir de la utilización de 360 litros de leche, en la que los parámetros de producción son: de 60 ºC como temperatura de pasteurización, 8 ml de cuajo y de cloruro de calcio, 1% de fermento y un tiempo total de fabricación de 12 horas, y un costo de $ 189,97 dólares.

Los $ 189,97 dólares del costo total de producción se desglosan en costos directos e indirectos los que se pueden observar en la Tabla 32, los datos de la misma permiten concluir que los costos variables son mayores a los fijos.

Tabla 32: Desglose de costos fijos y variables de queso crema (de 250 gramos en envase plástico)

Parámetro	C. Fijos	C. Variables
Costos directos		
Materiales Directos		132,99
Mano de Obra Directa	16,67	
Costos indirectos		
Carga Fabril		
Materiales indirectos		7,92
Depreciación	30,44	
Suministros		0,75
Gastos de ventas	1,20	
TOTAL	**$ 48,30**	**$ 141,66**

Sobre la base de los datos de los costos de producción y el desglose de los mismos se puede determinar el punto de equilibrio, mismo que se observan en la Tabla 32, el que permiten establecer una medida de funcionamiento para que la institución no tenga pérdidas ni ganancias.

Tabla 33: Puntos de equilibrio del queso crema (de 250 gramos en envase plástico)

Parámetro	PVP $1,20
Punto de Equilibrio en Ventas	$ 189,97
Punto de Equilibrio en Unidades Producidas	158
Costo variable unitario	$0,65

Sobre la base de la información proporcionada en la Tabla 33 se puede concluir que el punto de equilibrio en ventas y productos es de $ 189,97 y 158 unidades respectivamente.

3.2.3.2 Costos de producción de queso fresco prensado de 500 gramos

En la Tabla 34 se presentan los resultados de los costos de un queso fresco prensado de 500 gramos.

Tabla 34: Costo unitario del queso fresco prensado en función de la cantidad de materia prima utilizada (en un día de producción).

Cantidad de materia prima (l)	Cantidad de queso fresco obtenido[1]	Costo total de producción ($)	Costo Unitario ($)	Precio de venta ($)	Ingresos ($)	Utilidad ($)
10	3	54,20	17,61	2,50	7,70	-46,50
50	15	69,57	4,52	2,50	38,45	-31,12
100	30	88,80	2,89	2,50	76,93	-11,88
120	36	96,49	2,61	2,50	92,30	-4,19
131	40	100,70	2,50	2,50	100,70	0,00
150	46	108,02	2,34	2,50	115,38	7,36
200	61	127,24	2,07	2,50	153,85	26,61
250	77	146,46	1,90	2,50	192,30	45,84
300	92	165,68	1,79	2,50	230,78	65,10
400	123	204,13	1,66	2,50	307,70	103,57
500	153	242,57	1,58	2,50	384,63	142,06
600	184	281,02	1,52	2,50	461,55	180,53
1.200	369	511,68	1,39	2,50	923,08	411,40
1.800	553	742,35	1,34	2,50	1.384,63	642,28
2.400	738	973,02	1,32	2,50	1.846,15	873,13

1: Unidades de queso fresco prensado de 500 gramos

Los datos proporcionados en el Tabla 34, demuestran que el proceso óptimo para la elaboración de queso fresco prensado se desarrolló a partir de la utilización de 131 litros de leche, donde las condiciones de elaboración son: 60 ºC

como temperatura de pasteurización, 12 ml de cuajo y de cloruro de calcio, 1% de fermento y un tiempo total de 189 minutos, y un costo de producción por lote de $ 100,70 dólares.

Los $ 100,70 dólares del costo total de producción se desglosan en costos directos e indirectos los que se pueden observar en la Tabla 35, donde se puede observar que los costos variables son mayores a los fijos.

Tabla 35: Desglose de costos fijos y variables del queso fresco prensado de 500 gramos

Parámetro	C. Fijos	C. Variables
Costos directos		
Materiales Directos		48,67
Mano de Obra Directa	16,67	
Costos indirectos		
Carga Fabril		
Materiales indirectos		1,69
Depreciación	30,44	
Suministros		0,75
Gastos de ventas	2,50	
TOTAL	**$ 49,60**	**$ 51,11**

Sobre la base de los datos de los costos de producción y el desglose de los mismos se puede determinar los puntos de equilibrio, los mismos que se observan en la Tabla 36.

Tabla 36: Puntos de equilibrio del queso fresco prensado de 500 gramos

Parámetro	PVP $2,50
Punto de Equilibrio en Ventas	$ 100,70
Punto de Equilibrio en Unidades Producidas	40
Costo variable unitario	$1.27

Sobre la base de la información proporcionada en la Tabla 36 se puede concluir que el punto de equilibrio en ventas y productos es de $ 100,70 y 40 unidades respectivamente.

3.2.3.3 Costos de producción de ricotta de 500 gramos

En la Tabla 37 se presentan los resultados de los costos de un queso ricotta de 500 gramos.

Tabla 37: Costo unitario en función de la cantidad de materia prima utilizada (en un día de producción).

Cantidad de materia prima(l)	Cantidad de queso ricotta obtenido [1]	Costo total de producción ($)	Costo Unitario ($)	Precio de venta ($)	Ingresos ($)	Utilidad ($)
100	6,77	26,42	3,90	2,00	13,54	-12,88
150	10,16	27,73	2,73	2,00	20,32	-7,41
200	13,55	29,03	2,14	2,00	27,10	-1,93
218	14,75	29,50	2,00	2,00	29,50	0,00
250	16,94	30,34	1,79	2,00	33,88	3,54
400	27,10	34,25	1,26	2,00	54,20	19,95
500	33,87	36,86	1,09	2,00	67,74	30,88
600	40,65	39,47	0,97	2,00	81,30	41,83
1.200	81,29	55,12	0,68	2,00	162,58	107,46
1.800	121,94	70,78	0,58	2,00	243,88	173,10
2.400	162,58	86,43	0,53	2,00	325,16	238,73

1: Unidades de queso ricotta de 500 gramos

Los datos proporcionados en el Tabla 37, demuestran que el proceso óptimo para la elaboración de queso ricotta se desarrolló a partir de la utilización de 218 litros de suero donde los parámetros de producción son: 80 ºC como temperatura máxima, 10 gramos de ácido cítrico y un tiempo total de producción de 120

minutos, y un costo de elaboración por lote de $ 29,50 dólares, este valor se desglosa en costos directos e indirectos los que se pueden observar en la Tabla 38, donde se puede observar que los costos variables son mayores a los fijos.

Tabla 38: Desglose de costos fijos y variables de ricotta

Parámetro	C. Fijos	C. Variables
Costos directos		
Materiales Directos		5,10
Mano de Obra Directa	16,67	
Costos indirectos		
Carga Fabril		
Materiales indirectos		0,59
Depreciación	5,07	
Suministros		0,38
Gastos de ventas	1,70	
TOTAL	**$ 23,44**	**$ 6,06**

Sobre la base de los datos de los costos de producción y el desglose de los mismos se puede determinar los puntos de equilibrio, los mismos que se observan en la Tabla 39.

Tabla 39: Puntos de equilibrio

Parámetro	PVP $2,00
Punto de Equilibrio en Ventas	$ 29,50
Punto de Equilibrio en Unidades Producidas	14
Costo variable unitario	$0,41

Sobre la base de la información proporcionada en la Tabla 36 se puede concluir que el punto de equilibrio en ventas y productos es de $ 29,50 y 14 unidades respectivamente.

3.3 DEFINICIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LECHE PASTEURIZADA

Para el desarrollo de este capítulo se trabajó sobre los mejores resultados del capítulo 3 sección 3.1 (optimización de los procesos de leche pasteurizada), donde se establece que las condiciones favorables son las que se pueden observar en Figura 56, se agregan áreas de producción con la finalidad de facilitar el proceso productivo y reducir el movimiento del personal.

Los áreas en las que se trabajó fueron: control de calidad, producción y almacenamiento, en la primera se realizan todos los análisis físicos y físico-químicos de la leche receptada como la procesada, en la segunda se realiza todo el proceso de producción, y en la última como la palabra lo indica se almacena el producto terminado hasta el momento del despacho a la ciudad de Quito.

- **Área de control de calidad**

En el control de calidad se hicieron los análisis de las propiedades organolépticas y físico - químicas tanto de la leche cruda, así como, del producto terminado, los resultados del análisis de la leche cruda se encuentra en la sección 3.1.1, mientras que los resultados del análisis del producto terminado se encuentran en la sección 3.3.1.

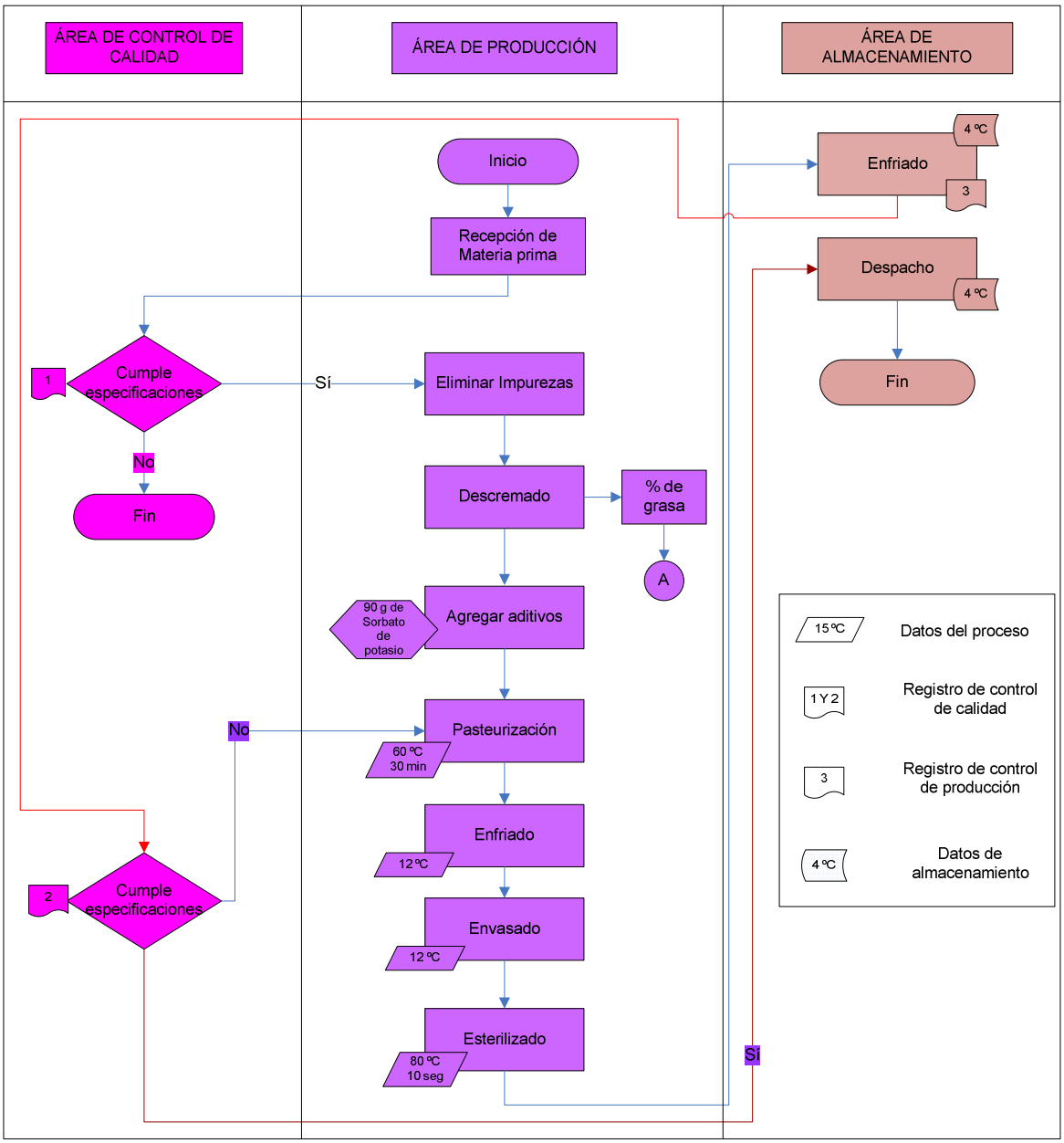


Figura 56: Flujograma del proceso definitivo para la elaboración de leche pasteurizada con la Polyfood ¨"SI – 200"

- **Área de producción**

En esta área se realizaron los procesos que se observan en la Figura 26, los mismos que se describen en el subcapítulo 3.1.2. Dos de los procesos que se incluyen en este apartado, no se habían mencionado anteriormente.

- **Envasado**

En la Figura 57 se puede observar el envase escogido para empacar la leche pasteurizada, el cual es el GF 4 950 polietileno de alta densidad soplado de la casa Ipiranga de procedencia brasileña, las tapas para el envase son de polipropileno homopolímero de inyección PH-1310 de la casa Petroquim, de la misma procedencia, ambos productos se compraron a Rhenamia S.A, la condición por la que se escoge este envase es por ser grado alimentario.

Figura 57: Foto de la leche pasteurizada y empacada en el CNCTT “San Marcos”

Como se mencionó con anterioridad en la sección 3.1.2 el tamaño del envase en el que va a empacar la leche es de un litro este tamaño se escogió por que en el mercado productos similares al que se va a expender tienen esta cantidad de leche pasteurizada, y como la finalidad de este proyecto es proporcionar a los consumidores alimentos que cubran sus necesidades alimenticias y económicas este es el volumen indicado para cumplir dichas expectativas.

- **Esterilizado**

Para fabricar un producto apto para el consumo humano, se ve la necesidad de agregar este proceso. Porque en el envasado puede existir un incremento microbiano, debido a que se lo hace manualmente. También se debe tener en

cuenta que la temperatura a la que se empaca el producto no es la adecuada por lo que se justifica la introducción de esta acción.

Los tiempos y temperatura de esterilización son de 10 segundos a 80° C respectivamente, para este proceso se colocaron los envases bien sellados en una tina de acero inoxidable, a la que se le agregaba agua de 85 ℃ que al estar en contacto con los envases ocasionaban que la leche llegue a la temperatura establecida para esta actividad. Transcurrido el tiempo de espera para esta acción se procede a eliminar el agua para comenzar el enfriado.

- **Área de almacenamiento**

En el área de almacenamiento se realizan algunas acciones entre las que se puede mencionar: enfriado- etiquetado y despacho. Se ejecutan en el cuarto frio a 4℃.

Cabe indicar que este espacio además de proporcionar la temperatura adecuada para la conservación de los alimentos debe facilitar estantes en la que se pueda colocar el producto adecuadamente con el fin de evitar el daño de los envases y los productos que contienen.

Para mayor facilidad y manipulación de los alimentos en el momento del despacho, estos deben ser colocados en gavetas de medidas 56 X 35 X 15 largo, ancho y altura respectivamente, las que se colocan una sobre otra tanto en el cuarto frio como en el camión de despacho del producto, lo que permite manejar adecuadamente cantidades grandes de productos.

- **Enfriado y Etiquetado**

Para esta actividad se sacó el producto de la olla de acero inoxidable, una vez finalizada la esterilización, se procede a secar los envases con un lienzo limpio y

se los coloca ordenadamente en el cuarto frio, como se observa en la Figura 61, transcurrida una hora se procede a colocar la etiqueta y el código con la fecha y hora de procesamiento.

Figura 58: Foto de la leche pasteurizada empacada y etiquetada en el cuarto frio del CNCTT

En la Figura 58, se observa los productos ordenados y etiquetados en el cuarto frío esperando su despacho, lo que permite concluir que un producto terminado debe ser colocado adecuadamente en los estantes, perchas o repisas de tal manera que se pueda saber el día en el que fue procesado.

- **Despacho**

Esta acción comienza con la colocación de los envases en las tinas de despacho las que salen por la puerta lateral del cuarto frío, y se ponen inmediatamente en el camión que lleva el producto desde Pedro Vicente Maldonado - “San Marcos” hasta el edifico central del GPP en Quito, donde se comercializan.

El despacho se realiza dos veces a la semana, razón por la que es conveniente organizar la fabricación de los alimentos, la leche por ser un producto con una alta perecibilidad se la procesa un día antes para que soporte el tiempo en las perchas antes de su venta.

Todas las acciones deben realizarse adecuadamente para evitar que el producto se contamine durante su manipulación en toda la cadena productiva. Es recomendable que en toda planta se planifique la producción en base al tiempo de vida útil de cada uno de los subproductos lácteos que se procesan.

3.3.1 ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA LECHE PASTEURIZADA

Para determinar la calidad de la leche pasteurizada, se analizó cinco muestras de producto final. Se determinó: color, consistencia, sabor, aroma, densidad, contenido graso, acidez titulable, sólidos totales. Los resultados de los mismos deben estar dentro de los rangos de aceptabilidad que se observan en la Tabla 40.

Tabla 40: Resultados de las pruebas físicas y físico químicas para leche pasteurizada en "San Marcos"

Requisito	Unidad	Promedio de datos	Desviaciones estándar	Rangos de aceptabilidad
Características Organolépticas				
Color	-	blanco mate	-	-
Consistencia	-	líquida	-	-
Aroma	-	dulce	-	-
Sabor	-	ligeramente dulce	-	-
Característica física y físico-químicas				
Contenido de grasa	% m/m	3,20	0,05	3,00 mín.
Acidez titulable (NaOH, 1N)	% m/v	0,15	0,05	0,14 – 0,18
Ensayo de reductasa	h	Neg.	-	Neg.
Sólidos totales	% m/m	12	2	11,38 mín.
Densidad relativa a 20º C	-	1,029	0,002	1,027 – 1,032

Con el cotejo de los resultados del análisis de las características organolépticas y físico–químicas no se observan diferencias significativas en ninguno de los puntos analizados, lo que demuestra que la buena calidad de la materia prima da como resultado un buen producto.

En la Tabla 41 se encuentran los resultados obtenidos luego de los análisis realizados en el laboratorio ILACSA, en donde se muestra la carga microbiana de la leche pasteurizada.

Tabla 41: Resultados de los análisis microbiológicos de leche pasteurizada

Requisito	Unidad	Resultados del análisis	Rangos de aceptabilidad
			Máximo
Escherichia Coli	Colonia/g	< 80	100
Staphilococcus Aureus	Colonia/g	<40	100
Mohos y Levaduras	Colonia/g	< 10 000	50 000
Salmonella	Colonia/25g	0	0

En resultado de los análisis microbiológicos que se observan en la Tabla 41 se puede determinar que la carga microbiana es inferior a las permitidas por la Norma INEN. Se puede concluir que la materia prima y un buen proceso de elaboración del producto, son indispensables para obtener las características deseadas de buena calidad en el alimento de consumo masivo. Es necesario dar a conocer que todas las actividades no se pueden realizar sin el ente humano, y es necesario capacitarlo para evitar posibles contaminaciones.

3.3.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LA LECHE PASTEURIZADA EN "SAN MARCOS"

A continuación se detallan los resultados obtenidos en lo referente a carga microbiana y acidez así como características organolépticas, luego de un

seguimiento realizado durante un quince días para la determinación de la vida útil del producto

3.3.2.1 Control de las características organolépticas de la leche pasteurizada

Los resultados del análisis de las características organolépticas de la leche pasteurizada durante el seguimiento realizado como parte del control de estabilidad se muestran en la Tabla 42.

Tabla 42: Análisis de características organolépticas de leche pasteurizada

Día	Parámetro		
	Color	**Olor**	**Sabor**
0	Blanco mate	ligeramente dulce	dulce
4	Blanco mate	ligeramente dulce	dulce
8	Blanco mate	ligeramente dulce	dulce
12	Blanco mate	ligeramente dulce	dulce
15	Blanco mate	ligeramente dulce	dulce

No existen diferencias en ninguna de las etapas de almacenamiento, el color, olor y sabor son los mismos blanco mate, ligeramente dulce y dulce respectivamente, mostrando que no existe una coloración, sabor ni olor extraños por actividad microbiana o alguna reacción enzimática.

3.3.2.2 Control de la acidez titulable de la leche pasteurizada

La Tabla 43 indica los resultados de los análisis de la acidez de la leche pasteurizada realizada en las instalaciones de “San Marcos” como parte del seguimiento de estabilidad.

Tabla 43: Resultados de la acidez de la leche pasteurizada

Día	Unidad	Acidez
0	°Dornic	15
4	°Dornic	15
8	°Dornic	15
12	°Dornic	16
15	°Dornic	16

No existe una variación significativa en la acidez de la leche pasteurizada a lo largo del tiempo, pues esta es mínima. Lo que indica que se mantiene estable independientemente del tiempo de almacenamiento y pueden ser comercializadas sin que sufran cambios en su composición.

3.3.2.3 Control de la carga microbiana de la leche pasteurizada

La Tabla 44 muestra los resultados del contenido microbiano en las diferentes etapas de análisis de la leche pasteurizada.

Tabla 44: Análisis de microbiológicos de la leche pasteurizada

Día	Parámetro			
	R. Coliformes	**R. Mohos y levaduras**	**R. Staphilococcus**	**R. Salmonella**
0	<80	<10 000	<40	0
4	<80	<10 000	<40	0
8	<80	<10 000	<40	0
12	<80	<10 000	<40	0
15	<80	<10 000	<40	0
Unidad	NMP/g	ufc/g	ufc/g	ufc/g

El contenido de bacterias, mohos, levaduras, staphilococcus, samonella y coliformes, no varía en ninguna de las fases. Los recuentos microbiológicos

anteriormente mencionados, pueden considerarse como una carga relativamente baja y dentro de los límites permitidos.

3.4 DEFINICIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUESO CREMA (UNTAR), FRESCO PRENSADO Y RICOTTA

Para el desarrollo de este capítulo se trabajó en función de la información recabada como inmejorable en la sección 3.2.2, donde se establece que las condiciones favorables son las que se pueden observar en las Figura 59, 60 y 61, donde se ve el proceso productivo para queso crema (untar), fresco prensado y ricotta respectivamente

En los esquemas se observan las áreas donde se realizan las diferentes actividades productivas, estas se las repasa con la finalidad de facilitar el proceso productivo y movilizar lo menos posible al personal de la planta.

Los temas en los que se trabajó fueron control de calidad, producción y almacenamiento, en la primera se realizan todos los análisis físicos y físico-químicos de la leche, suero; en la segunda se elabora todo lo referente a la fabricación de los quesos, y en la última como la palabra lo indica se almacena el producto terminado hasta el momento del despacho a la ciudad de Quito.

En cada una de las áreas se desarrollan procesos inherentes a cada uno de ellos, porque allí se encuentran los material(es) adecuado(s) para el desarrollo de las actividades que se requirieren realizar.

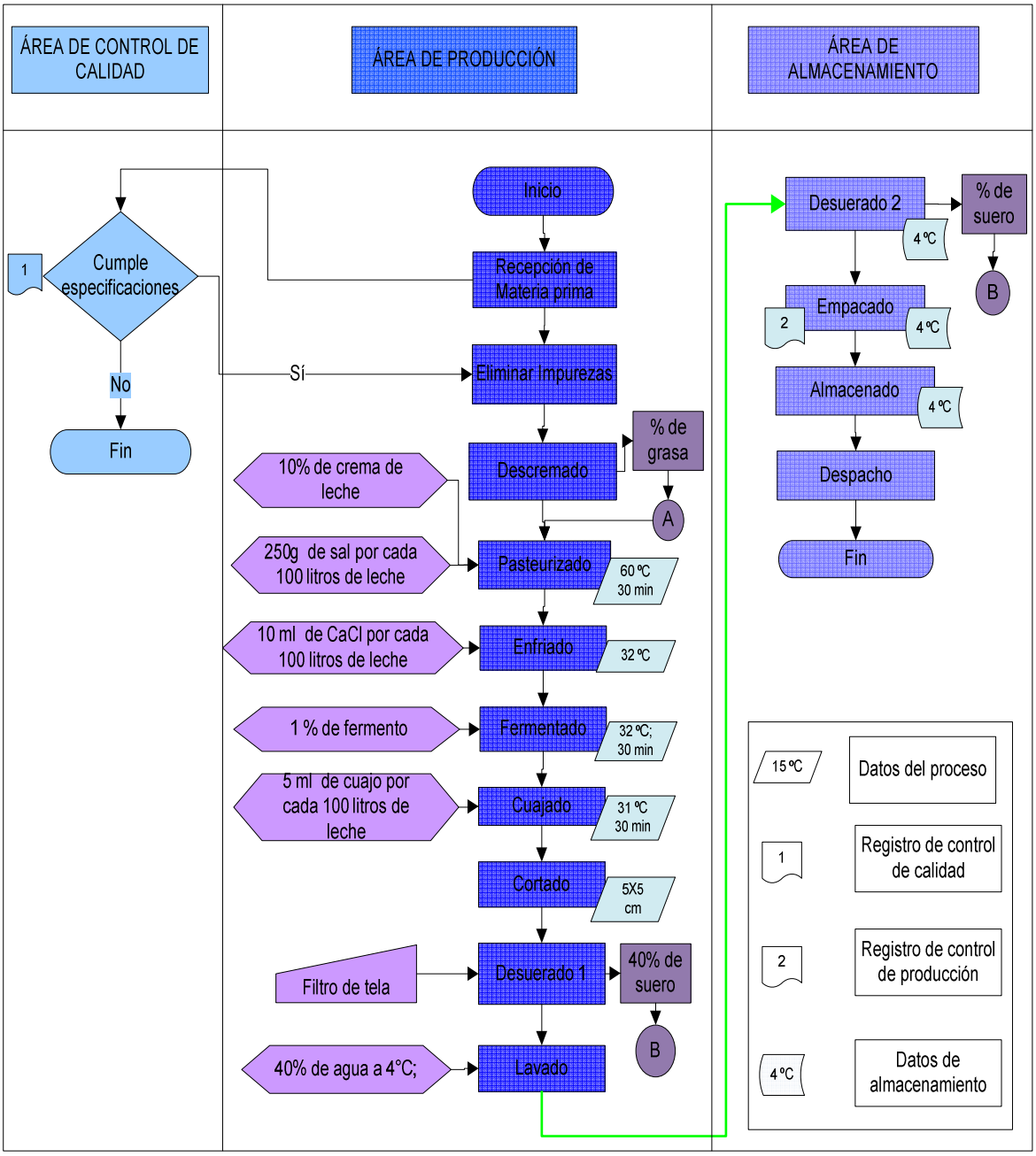


Figura 59: Flujograma del proceso definitivo para la obtención de queso crema (untar) con la Polyfood ¨"SI – 200"

El esquema productivo para queso crema (untar) se estableció como definitivo, porque con él se obtiene el producto dentro de las normas establecidas por el INEN, además los rendimientos son favorables, lo que demuestra que con un buen proceso la empresa asegura su productividad.

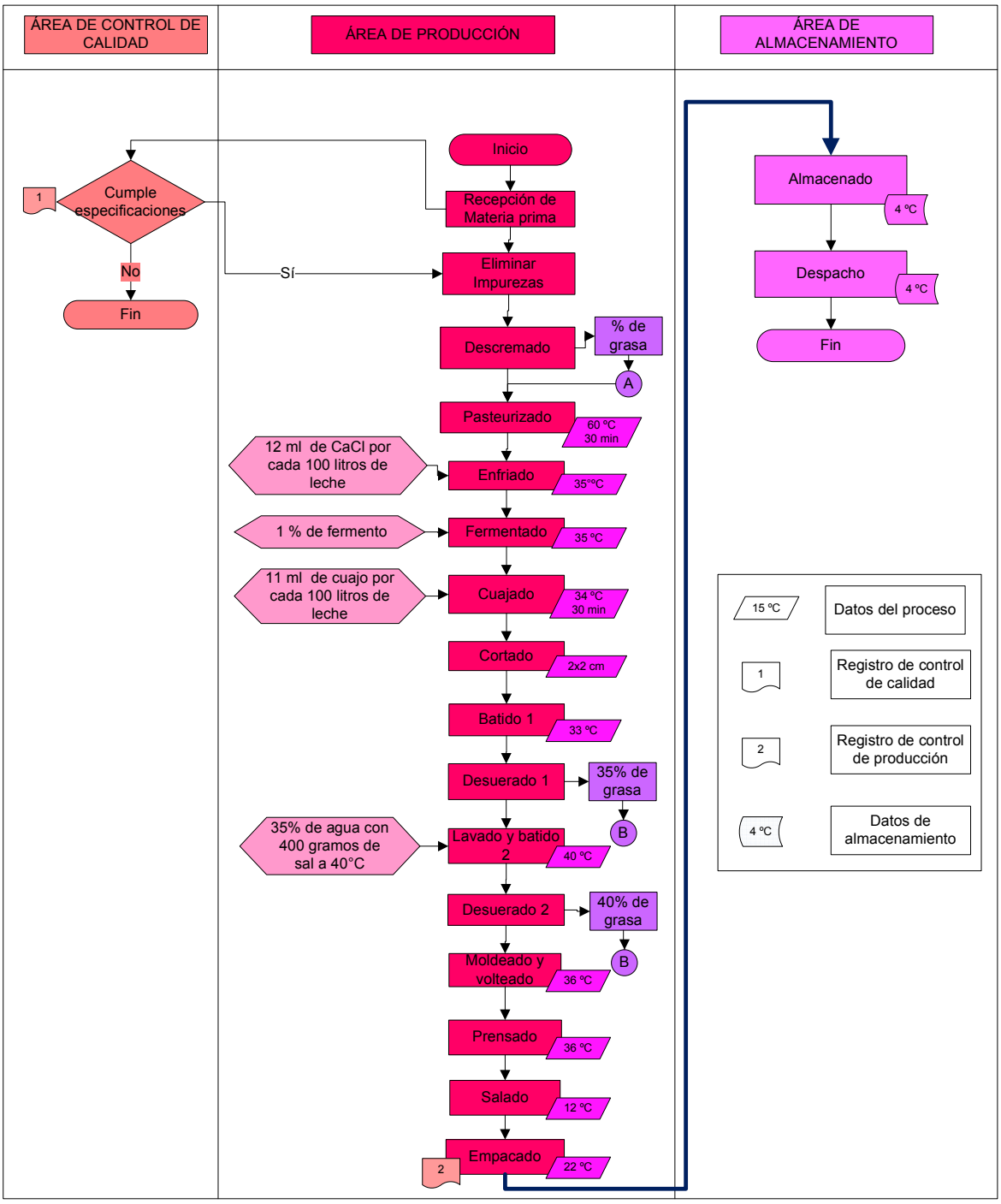


Figura 60: Flujograma del proceso definitivo para la producción de queso fresco prensado con la Polyfood ¨"SI – 200"

En el esquema de las actividades productivas para queso fresco presentado se establece como favorable porque con este se obtiene un producto con un alto grado de salubridad, calidad y rendimiento. Esta información permite concluir

que un proceso adecuado debe evitarse al máximo el movimiento del personal de un lado al otro. Por lo que es recomendable para una empresa separe correctamente sus actividades, en función del área donde las va a desarrollar.

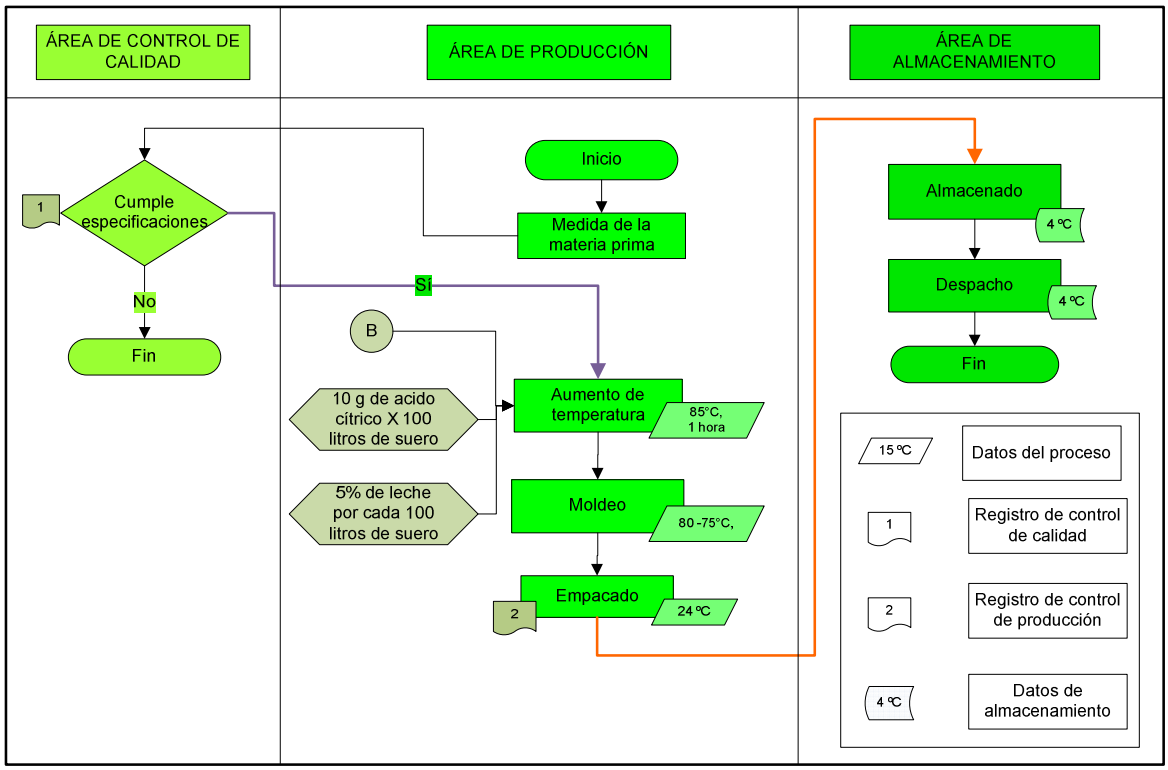


Figura 61: Flujograma del proceso definitivo para la fabricación de ricotta con la Polyfood ¨”SI – 200”

El esquema productivo para ricotta se estableció como definitivo, porque con él se obtiene el producto dentro de las normas establecidas por el INEN, con rendimientos favorables.

- **Área de control de calidad**

En el control de calidad se hicieron los análisis de las propiedades físicas y físico - químicas tanto de la leche cruda, así como, de los productos terminados, los resultados del análisis de la leche cruda se encuentra en la sección 3.1.1,

mientras que los resultados del análisis de los productos terminados se encuentran en la sección 3.4.1.

- **Área de producción**

En esta área en la producción de queso crema no hubo ninguna actividad adicional, lo que no sucede con los otros dos tipos de productos, donde se agrega la acción que es el empacado- etiquetado. El que se describe a continuación.

- **Empacado – Etiquetado para queso fresco y ricotta**

Para queso fresco y ricotta el material de empaque escogido fue idéntico, esto se debe a que se requieren las mismas características de envase. El material que se escogió tiene la cualidad de otorgar una barrera a los aromas, gases además posee excelentes propiedades mecánicas como: resistencia al rasgado y punzado.

La industria a la que se compró dicho material fue Alitecno S. A., que mantiene un excelente precio al adquirir la mercadería al por mayor, y garantiza las condiciones requeridas y establecidas para los alimentos. Por lo que se puede concluir que para no encarecer el producto se debe comprar materiales en lugares donde den descuentos adecuados.

En la Figura 62 se presenta un esquema fotográfico del proceso de empacado etiquetado donde se ve: (A) queso colocado en el empaque, (B) sellado al vacio, (C) producto empacado correctamente y (D) alimento empacado y etiquetado. En dicha imagen se observa que el proceso cumple con los requerimientos necesarios.

A B

C D

Figura 62: Fotos del proceso de empacado- etiquetado de los quesos.

- **Área de almacenamiento**

Las actividades comunes para los tres tipos de productos son el almacenamiento y despacho, para queso crema se adiciona tres acciones en esta área, porque el producto requiere las condiciones que este lugar.

- **Empacado – Etiquetado para queso crema**

Para queso ricotta el material de empaque escogido ofrece una barrera a los aromas y gases, además posee excelentes propiedades mecánicas como: resistencia al rasgado y punzado. La compañía a la que se compró dicho material fue Alitecno S. A., que da un excelente precio y garantiza las condiciones requeridas y establecidas para el empaque del queso.

En la Figura 63 se presenta un esquema fotográfico del proceso de empacado para este tipo de producto donde se ve: (A) queso colocado en el empaque, (B) sellado al vacio, (C) producto empacado correctamente y (D) alimento empacado. En dicha imagen se observa el empaque definitivo.

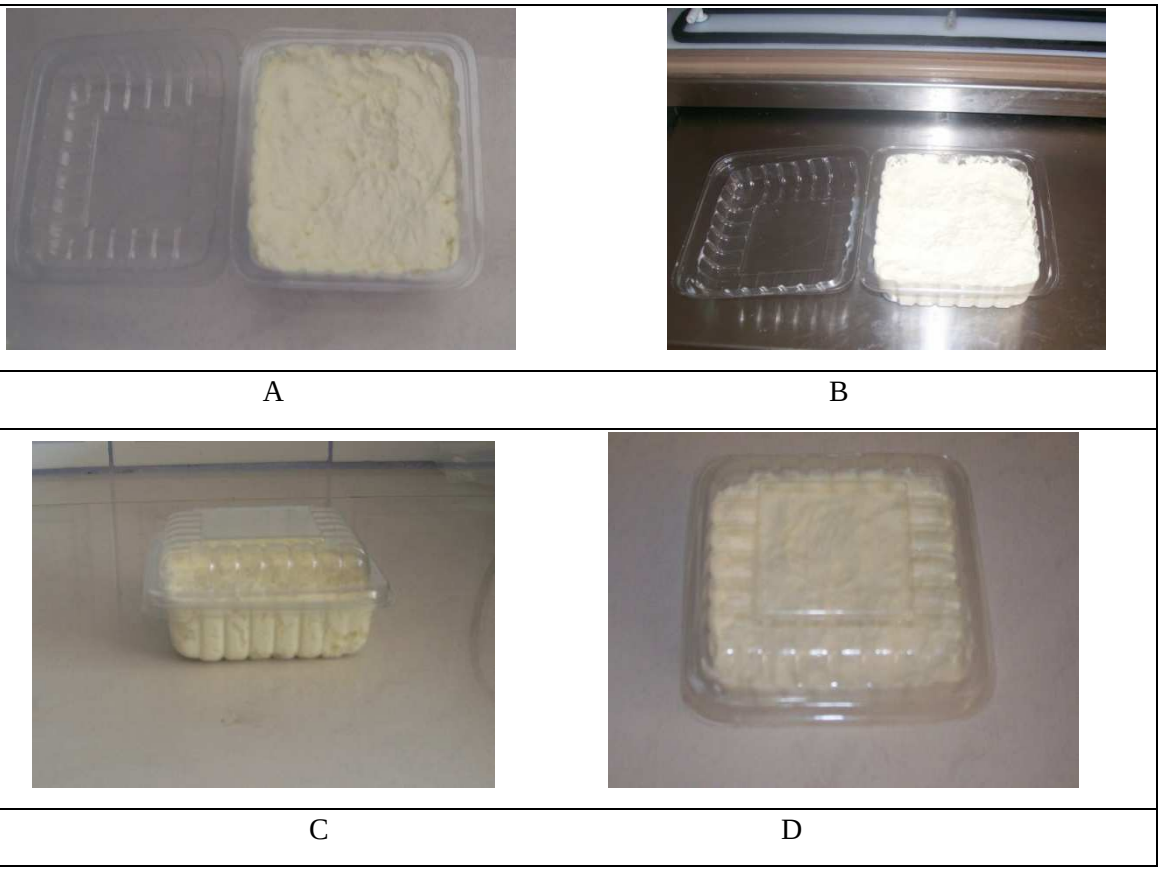


Figura 63: Fotos del proceso de empacado- etiquetado para queso crema.

3.4.1 ANÁLISIS DE CALIDAD DEL QUESO CREMA, FRESCO PRENSADO Y RICOTTA

- **Análisis de humedad de los productos**

En las Tabla 45 se detallan los promedios de los resultados obtenidos en lo referente al análisis de humedad de los tres productos.

Tabla 45: Resultados de los análisis de humedad y grasa en el extracto seco para ricotta

RICOTTA			
Requisito	**Unidad**	**Resultados del análisis**	**Rango de aceptabilidad**
Humedad	%	60	80 máx.
Grasa en el extracto seco	%	15	11min.
FRESCO PRENSADO			
Requisito	**Unidad**	**Resultados del análisis**	**Rango de aceptabilidad**
Humedad	%	35	65 máx.
Grasa en el extracto seco	%	75	45min.
QUESO CREMA			
Requisito	**Unidad**	**Resultados del análisis**	**Rango de aceptabilidad**
Humedad	%	35	65 máx.
Grasa en el extracto seco	%	75	45min.

Resumido de: Análisis de laboratorio Ilacsa, 2008

El cotejo de los resultados del análisis de humedad de los tres productos demuestra que los procesos de producción se desarrollaron adecuadamente.

- **Análisis de las características organolépticas de queso fresco prensado, crema y ricotta**

En la Tabla 46 se detallan los promedios de los resultados obtenidos en lo referente al análisis de las características organolépticas de queso fresco prensado, crema y ricotta.

Tabla 46: Análisis de características organolépticas de queso crema, fresco prensado y ricotta.

Tipo de producto	Parámetro			
	Color	**Olor**	**Sabor**	**Textura**
Queso crema	blanco mate	característico	característico	untable
Queso fresco prensado	blanco mate	característico	característico	firme
Ricotta	blanco mate	característico	característico	suave

El análisis de los resultados de las características organolépticas de los tres productos demuestra que los procesos de producción se desarrollaron adecuadamente, por lo que se obtiene características de palatabilidad excelentes.

- **Análisis microbiológicos de los productos**

En la Tabla 47 se detallan los promedios de los resultados obtenidos en lo referente a carga microbiana.

Tabla 47: Análisis de microbiológicos del queso fresco prensado, crema y ricotta

Tipo de producto	Parámetro			
	R. Coliformes	**R. Mohos y levaduras**	**R. Staphilococcus**	**R. Salmonella**
Queso crema	<80	<10 000	<40	0
Queso fresco prensado	<80	<10 000	<40	0
Ricotta	<80	<10 000	<40	0
Unidad	NMP/g	ufc/g	ufc/g	ufc/g

El análisis de los resultados de los exámenes microbiológicos demuestra que están enmarcados en las condiciones que dictan las Normas INEN, tal como se

demuestra en la Tabla 47, motivo por el cual se puede concluir que los procesos de producción se desarrollaron adecuadamente.

3.4.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DEL QUESO FRESCO PRENSADO, CREMA Y RICOTTA EN "SAN MARCOS"

A continuación se detallan los resultados obtenidos en lo referente a carga microbiana y características organolépticas, luego de un seguimiento realizado durante un mes a los quesos.

3.4.2.1 Control de las características organolépticas del queso fresco prensado, ricotta y crema

Los resultados de las características organolépticas de queso crema, fresco prensado y ricotta durante el tiempo de seguimiento realizado como parte del control de estabilidad se muestran en la Tabla 48.

Tabla 48: Análisis de características organolépticas de queso crema, fresco prensado y ricotta durante un mes

QUESO CREMA (UNTAR)				
Día	**Parámetro**			
	Color	**Olor**	**Sabor**	**Textura**
0	blanco mate	característico	característico	untable
10	blanco mate	característico	característico	untable
15	Blanco mate	característico	característico	untable
30	Blanco mate	característico	característico	untable
QUESO FRESCO PRENSADO				
Día	**Parámetro**			
	Color	**Olor**	**Sabor**	**Textura**
0	blanco mate	característico	característico	firme

Tabla 48: Análisis de características organolépticas de queso crema, fresco prensado y ricotta durante un mes. Continuación…

QUESO FRESCO PRENSADO				
Día	**Parámetro**			
	Color	**Olor**	**Sabor**	**Textura**
10	blanco mate	característico	característico	firme
15	Blanco mate	característico	característico	firme
30	Blanco mate	característico	característico	firme
RICOTTA				
Día	**Parámetro**			
	Color	**Olor**	**Sabor**	**Textura**
0	blanco mate	característico	característico	suave
10	blanco mate	característico	característico	suave
15	Blanco mate	característico	característico	suave
30	Blanco mate	característico	característico	suave

Al analizar los resultados de la tabla se puede determinar que no existen diferencias en ninguna de las etapas de almacenamiento, el color, olor, sabor y textura permanecen iguales durante el mes. Demostrando que las actividades realizadas son correctas.

3.4.2.2 Control de la carga microbiana del queso fresco prensado, ricotta y crema

En la Tabla 49 se encuentra el resultado del contenido microbiano en diferentes etapas de análisis de los tres quesos elaborados en el CNCTT.

Tabla 49: Análisis de microbiológicos del queso fresco prensado, ricotta y crema durante un mes

FRESCO PRENSADO				
Día	**Parámetro**			
	R. Coliformes	**R. Mohos y levaduras**	**R. Staphilococcus**	**R. Salmonella**
0	<80	<10 000	<40	0
10	<80	<10 000	<40	0
15	<80	<10 000	<40	0
30	<80	<10 000	<40	0
RICOTTA				
Día	**Parámetro**			
	R. Coliformes	**R. Mohos y levaduras**	**R. Staphilococcus**	**R. Salmonella**
0	<80	<10 000	<40	0
10	<80	<10 000	<40	0
15	<80	<10 000	<40	0
30	<80	<10 000	<40	0
QUESO CREMA (UNTAR)				
Día	**Parámetro**			
	R. Coliformes	**R. Mohos y levaduras**	**R. Staphilococcus**	**R. Salmonella**
0	<80	<10 000	<40	0
10	<80	<10 000	<40	0
15	<80	<10 000	<40	0
30	<80	<10 000	<40	0
Unidad	NMP/g	ufc/g	ufc/g	ufc/g

El contenido de bacterias, mohos, levaduras, staphilococcus, samonella y coliformes, no varía en ninguna de las fases. Los recuentos microbiológicos anteriormente mencionados, pueden considerarse como una carga microbiana relativamente baja y dentro de los límites permitidos. Como se indica en los

capítulos anteriores, lo que asegura un producto libre de contaminación y apto para el consumo humano.

3.5 MODELO DE APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

3.5.1 EVALUACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA DE LACTEOS DEL CNCTT

Para evaluar la planta procesadora de lácteos se realizó una lista de verificación donde se determinó que de los 157 ítems analizados, 16 no son viables, debido a que en las instalaciones no se cuentan con las especificaciones que se solicitan dentro del reglamento de buenas prácticas para alimentos elaborados.

El cumplimiento de los requerimientos aplicables se observa en la Tabla 50, donde se resume los puntajes obtenidos durante el análisis de cada una de las áreas.

Tabla 50: Áreas analizadas en función del reglamento del BPM publicado en el registro Oficial 696

AREA	C	NC	NA
De las instalaciones	25	24	6
De los equipos y utensilios	10	1	0
Personal	12	3	0
Materias primas e insumos	8	3	1
Operaciones de producción	9	8	3
Envasado, etiquetado y empacado	4	5	4
Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización	13	2	1
Aseguramiento y control de la calidad	2	12	1
SUMATORIA	**83**	**58**	**16**

C: Cumple NC: No cumple NA: No aplica

Para obtener los valores se dio una calificación de uno a cada ítem analizado tanto en cumplimiento o no y de no aplicación tal como se observa en la Tabla 50.

Se estableció que la planta procesadora de lácteos del CNCTT cumple con el 59% de las normas, y debe mejorar el funcionamiento de las áreas problema o críticas para obtener una mejor calificación en futuras evaluaciones. El 41% no se cumple.

De los datos expuestos en la Figura 64, se establece que las áreas con mayor cumplimiento son: equipos y utensilios; almacenamiento; distribución, transporte y comercialización; personal y materias primas e insumos, con un 91%, 87%, 80% y 73% respectivamente.

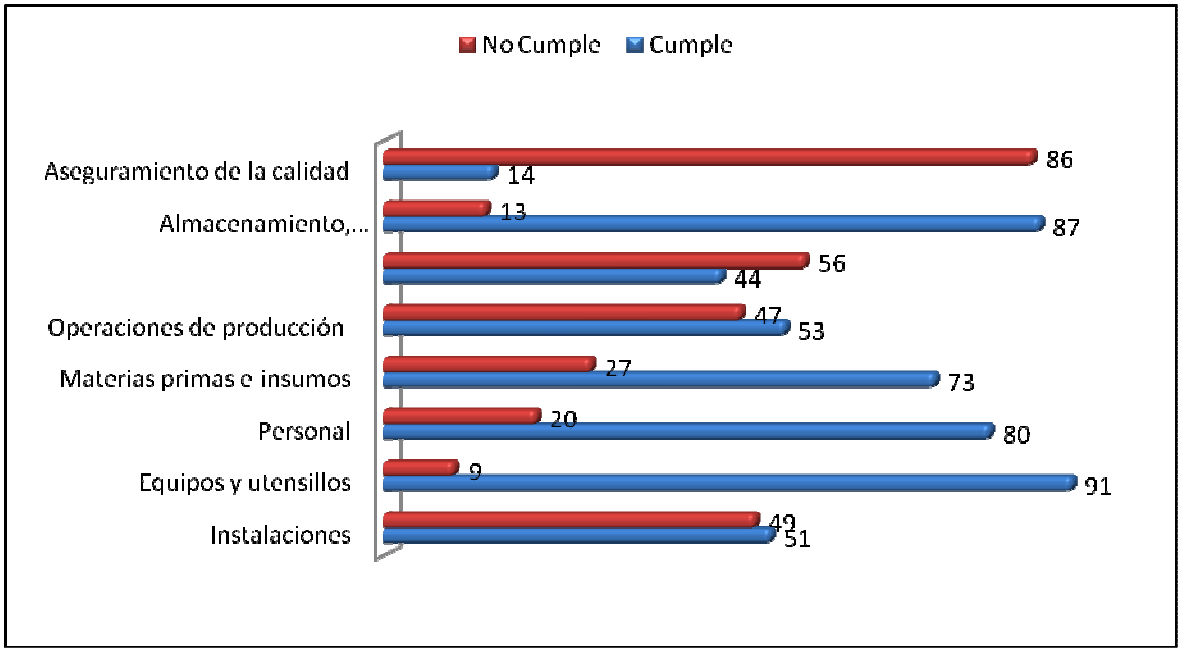


Figura 64: Porcentaje de cumplimiento de las áreas de acción de las BPM

Dentro del análisis se reveló que las áreas con mayor porcentaje de incumplimiento son las de aseguramiento de la calidad y envasado, etiquetado y empacado, con un 86% y 56% respectivamente.

Como resultado de la investigación en la planta se deben realizar mejoras en las áreas cuyo cumplimiento de las normas es deficiente, para poder desarrollarlas se ve la necesidad de analizar cada uno de los ítems tal como se observa en la Anexo X, donde se establece un valor de de (C) a los ítems cumplidos, (NC) a los no cumplido y (NA) a los que no aplican.

3.5.2 ACCIONES CORRECTIVAS RECOMENDADAS

Las acciones correctivas consideradas para mejorar la calificación de la planta se observan en el Tabla 51. Se las realiza para obtener la certificación de operación sobre la base de la utilización de buenas prácticas de manufactura.

Tabla 51: Acciones correctivas para los ítems que no cumplían con el Reglamento 696

TÍTULO III: REQUISITOS DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA		
Capitulo 1: De las instalaciones		
ITEM	**ARTICULOS**	**OBSERVACIONES**
	Art. 3: De las condiciones mínimas básicas	
1	a. El riesgo de contaminación y alteración debe ser mínimo	Pavimentar o encementar los alrededores de la planta que son de tierra.
4	d. Facilidad para el control efectivo de plagas y que dificulte el acceso y refugio de las mismas.	Implementar sistemas de control de plagas, porque la planta al tener tantas áreas verdes y fuentes de insalubridad, afectando la inocuidad del producto.
	Art. 4: De la localización	
5	a. Los establecimientos deben estar protegidos de focos de insalubridad que representen riesgos de contaminación.	La cercanía a los corrales es un foco de insalubridad potencial, por lo que es conveniente crear programas de desinfección y limpieza continua a los exteriores de la planta, y de sobre manera evitar el ingreso del personal de ordeño.
	Art. 5: Diseño y construcción	
8	c. Debe brindar facilidades para la higiene personal.	Adquirir dispensadores de jabón y desinfectante, los mismos que se deben de ubicar en el área de producción, laboratorio y vestidores

Tabla 52: Acciones correctivas para los ítems que no cumplían con el Reglamento 696. Continuación…

ITEM	ARTICULOS	OBSERVACIONES
	Art. 6: Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios	
	I. Distribución de las áreas	
10	a. Las diferentes áreas deben ser distribuidos y señalizadas siguiendo el flujo hacia adelante, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones	Es conveniente de señalizar las áreas de la planta, porque no existe ningún tipo de ellas en las instalaciones.
	II. Pisos, Paredes, Techos y Drenajes	
14	b. La cámaras de refrigeración, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias	El piso del cuarto frío es de cemento por lo que es recomendable colocar baldosa antideslizante para que sea mas fácil su limpieza y de esta forma controlar los puntos de insalubridad
15	c. Los drenajes del piso deben tener la protección y permitir su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos.	Es aconsejable colocar en los drenajes sellos de grasa principalmente en el área de producción
16	d. En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas.	Se debe tener un plan de limpieza para evitar que en las uniones de las paredes y pisos se acumule suciedad
18	f. Los techos falsos deben estar diseñadas y construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento.	Se recomienda colocar ventiladores o algún sistema de ventilación ya que con la temperatura del sector, en el momento de la producción la planta es muy caluroso.
	III. Ventanas, Puertas y Otras Aberturas	
19	a. En áreas donde el producto esté expuesto las ventanas y otras aberturas en las paredes se deben evitar la acumulación de polvo o cualquier suciedad. Las repisas internas de las ventanas deben ser en pendiente	Es necesario señalar mediante letreros que no se utilicen las repisas internas de las ventanas como repisas, y elaborar un sistema de limpieza de las mismas para que no se acumule el polvo.
22	d. En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección contra animales	Es conveniente colocar protecciones contra animales en las puertas y ventanas.

Tabla 51: Acciones correctivas para los ítems que no cumplían con el Reglamento 696. Continuación…

ITEM	ARTICULOS	OBSERVACIONES
23	e. Las áreas en las que los alimentos este expuestos, no deben tener puertas de acceso directo desde el exterior. De ser necesario se debe utilizar doble puertas, o puertas de doble servicio con cierre automático y protección contra plagas.	Es indispensable asegurar la puerta que tiene acceso directo al área de producción, de tal manera que no se pueda abrir en ningún momento.
	V. Instalaciones Eléctricas y Redes de Agua	
27	a. La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos. Debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza	Elaborar procedimientos estandarizados para la inspección y limpieza de la red eléctrica
	VII. Calidad del Aire y Ventilación	
32	a. Se debe disponer de medios adecuados de ventilación para prevenir la condensación del vapor, entrada de polvo y facilitar la remoción del calor	Colocar ventiladores o algún sistema de ventilación para prevenir la condensación de vapor y facilitar la eliminación de calor
37	f. El sistema de filtros debe estar bajo un programa de mantenimiento, limpieza o cambios	Una vez que se coloquen los sistemas de ventilación hay que utilizar sistemas de documentación para la limpieza.
	VIII. Control de Temperatura y Humedad Ambiental	
38	a. Deben existir mecanismos de control de temperatura y humedad del ambiente.	Colocar termómetros y controladores de humedad en las áreas de producción, para de esta manera controlar las condiciones ambientales dentro de la planta.
	IX. Instalaciones Sanitarias	
39	a. Instalaciones sanitarias en cantidad suficiente e independientes para hombres y mujeres, de acuerdo a los reglamentos de seguridad e higiene laboral vigentes	Se recomienda agregar un área para aseo de las mujeres, tal como lo estipula lo reglamentos de seguridad laboral, porque en la planta existe un área unisex.
40	b. Ni las áreas de servicios higiénicos, ni las duchas y vestidores, pueden tener acceso directo a las áreas de producción	Colocar puertas o algún tipo de protección al área de elaboración.

Tabla 51: Acciones correctivas para los ítems que no cumplían con el Reglamento 696. Continuación…

ITEM	ARTICULOS	OBSERVACIONES
41	c. Los servicios sanitarios deben estar dotados de todas las facilidades necesarias.	Colocar dispensadores de jabón desinfectantes y demás implementos para el aseo del personal.
81	**Art. 17:** Los visitantes que transiten por el área de manipulación de alimentos deben proveerse de ropa protectora y acatar las disposiciones señaladas	Adquirir vestuarios adecuados para los visitantes
Capitulo 2: Materias primas e insumos		
83	**Art. 19:** Las materias primas deben someterse a inspección antes de ser utilizados en la línea de fabricación, se debe contar con hojas de control que indiquen los niveles aceptables de calidad.	Realizar hojas de control de materia prima, material de empaque, fermentos y demás insumos utilizados para la elaboración de productos alimenticios
87	**Art. 23:** En los procesos que requieran ingresar ingredientes en áreas susceptibles de contaminación con riesgo de afectar la inocuidad del alimento, debe existir un procedimiento para su ingreso dirigido a prevenir la contaminación	Establecer procedimientos de control para adicionar cuajo, fermento, cloruro, sal porque pueden estar contaminados y afectar la inocuidad del producto.
	Art. 26: .Agua	
	a. Como materia prima	
90	a.1. Sólo se podrá utilizar agua potabilizada de acuerdo a normas nacionales o internacionales	Como no se cuenta con agua potable se debe esterilizar, pasteurizar o clorar el agua con la finalidad de eliminar contaminantes que afecte la producción.
Capitulo 3: Operaciones de producción		
94	**Art. 27:** La producción debe ser concebida de tal manera que el alimento fabricado cumpla con las normas establecidas en las especificaciones correspondientes	Se debe de realizar procedimientos de operación para de esta manera tener siempre las mismas especificaciones de los productos.
	Art. 29: Deberán existir las siguientes condiciones ambientales	
98	c. Los procedimientos de limpieza y desinfección deben ser validados periódicamente	Implementar procedimientos de limpieza y desinfección para las áreas de producción, bodega y laboratorio.

Tabla 51: Acciones correctivas para los ítems que no cumplían con el Reglamento 696. Continuación…

ITEM	ARTICULOS	OBSERVACIONES
	Art. 30: Antes de emprender la fabricación de un lote debe de verificarse que:	
100	a. Se haya realizado la limpieza del área según procedimientos establecidos y que la operación haya sido confirmada y mantener el registro de las inspecciones	Implementar sistemas inspección de limpieza de las áreas de producción.
101	b. Todos los protocolos y documentos relacionados con la fabricación estén disponibles	Implementar sistemas de documentación de realización de productos.
102	c. Se cumplan las condiciones ambientales	Efectuar sistemas control de las condiciones ambientales.
105	**Art. 32:** En todo momento de la fabricación el nombre del alimento, número de lote, y la fecha de elaboración, deben ser identificadas por medio de etiquetas o cualquier otro medio de identificación	Preparar sistemas de identificación de la fabricación para poder identificar el día, hora y lote en el que un producto fue fabricado.
109	**Art. 36:** Deben registrarse las acciones correctivas y las medidas tomadas cuando se detecte cualquier anormalidad durante el proceso de fabricación	Llevar registros de control de producción con áreas donde se incluyan las acciones correctivas si se tomaron
111	**Art. 38:** El llenado o envasado de un producto debe efectuarse rápidamente, a fin de evitar deterioros o contaminaciones o afecte su calidad	Contratar personal capacitado para que se dedique al empacado del producto.
Capitulo 4: Envasado, etiquetado y empacado		
114	**Art. 41:** Todos los alimentos deben ser envasados, etiquetados y empaquetados bajo las normas técnicas vigentes	Establecer procedimientos de envasado y etiquetado de los productos.
119	**Art. 46:** Los alimentos envasados y los empaquetados deben llevar una identificación codificada.	Se debe de implementar sistema de etiquetado o codificación por lote.

Tabla 51: Acciones correctivas para los ítems que no cumplían con el Reglamento 696. Continuación…

ITEM	ARTICULOS	OBSERVACIONES
	Art. 47: Antes de comenzar las operaciones de envasado y empacado deben verificarse y registrarse	
122	c. Que los recipientes para envasado estén correctamente limpios y desinfectados	Incorporar procedimiento de control e inspección de los materiales de empaque.
125	**Art. 50:** El personal debe ser particularmente entrenado sobre los riesgos de errores inherentes a las operaciones de empaque	Capacitar al personal sobre los errores que no puede cometer durante el proceso de empacado.
126	**Art. 51:** Con el fin de impedir que las partículas del embalaje contaminen los alimentos, las operaciones de llenado y empaque deben efectuarse en áreas separadas	Se debe de realizar el empacado del producto una vez que se haya terminado el proceso de elaboración para de esta manera no contaminar otras líneas de producción.
Capitulo 5: Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización		
128	**Art. 53:** Las bodegas para los alimentos terminados deben incluir mecanismos que aseguren la conservación, así como, de programas sanitarios	Se recomienda implementar sistemas de limpieza del cuarto frio, área de almacenamiento de los productos elaborados en la planta.
	Art. 59: La comercialización de alimentos deberá realizarse en condiciones que garanticen la conservación y protección de los mismos	
141	b. Se dispondrá de los equipos necesarios para la conservación, como neveras, para aquellos alimentos que requieran condiciones especiales	Durante la comercialización dar al producto condiciones adecuadas para que este no se dañe, por lo que es necesario tener vitrinas (panorámicas) para colocar los productos lácteos.
TÍTULO V: GARANTIA DE LA CALIDAD		
Capitulo Único: Del aseguramiento y control de la calidad		
143	**Art. 60:** Todas las operaciones deben estar sujetas a los controles de calidad apropiados.	Implementar procedimientos de control de calidad
144	**Art. 61:** Se debe contar con un sistema de control y aseguramiento de la inocuidad, el cual debe ser esencialmente preventivo	Efectuar procedimientos de control de calidad de materia prima, producto terminado, empaques. Instaurar sistemas de trazabilidad

Tabla 51: Acciones correctivas para los ítems que no cumplían con el Reglamento 696. Continuación…

ITEM	ARTICULOS	OBSERVACIONES
	Art. 62: .- El sistema de aseguramiento de la calidad debe considerar	
145	a. Especificaciones sobre las materias primas y alimentos terminados. Las especificaciones definen completamente la calidad de todos los alimentos y materias primas con los cuales son elaboradas las mismas que deben incluir criterios claros para su aceptación, liberación o retención y rechazo.	Se debe establecer parámetros de aceptación de la materia prima y alimentos terminados para de esta manera saber si lo que entra al igual de lo que sale de un proceso productivo es apto para el consumo humano.
146	b. Documentación sobre la planta, equipos y procesos.	Crear sistema de procedimientos de limpieza con su respectiva documentación.
147	c. Manuales e instructivos, actas y regulaciones donde se describan los detalles esenciales de equipos, procesos y procedimientos requeridos para fabricar alimentos, así como el sistema almacenamiento y distribución, métodos y procedimientos de laboratorio	Establecer manuales de operación y producción de cada uno de los alimentos.
151	**Art. 65:** Se llevará un registro individual escrito correspondiente a la limpieza, calibración y mantenimiento preventivo de cada equipo o instrumento	Implementar registros de limpieza, limpieza, calibración
	Art. 66: Los métodos de limpieza de planta y equipos dependen de la naturaleza del alimento, se debe verificar que:	
152	a. Los procedimientos a seguir, donde se incluyan los agentes y sustancias utilizadas, así como las concentraciones o forma de uso y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones, estén por escrito. También debe incluir la periodicidad de limpieza y desinfección	Se debe emplear procedimientos de limpieza y sanitización donde se incluya los procedimientos y las recomendaciones de manejo de las sustancias utilizadas

Tabla 51: Acciones correctivas para los ítems que no cumplían con el Reglamento 696. Continuación…

ITEM	ARTICULOS	OBSERVACIONES
153	b. En caso de requerirse desinfección se deben definir los agentes y sustancias así como las concentraciones, formas de uso, eliminación y tiempos de acción del tratamiento para garantizar la efectividad de la operación	Definir instructivos donde se incluya las sustancias utilizadas para la limpieza, su dosificación y aplicación
154	c. También se deben registrar las inspecciones de verificación después de la limpieza y desinfección así como la validación de estos procedimientos	Crear sistema de inspección de limpieza
	Art. 67: Los planes de saneamiento deben incluir un sistema de control de plagas que deberán ser objeto de un programa de control especifico, para lo cual se debe observar lo siguiente	
155	a. El control puede ser realizado directamente por la empresa o mediante un servicio tercerizado especializado en esta actividad	Incluir procedimientos de control de plagas
156	b. Independientemente de quien haga el control, la empresa es la responsable por las medidas preventivas para que, durante este proceso, no se ponga en riesgo la inocuidad de los alimentos	La empresa debe responsabilizarse del control de plagas.
157	c. No se deben realizar actividades de control de roedores con agentes químicos dentro de las instalaciones; sólo se usarán métodos físicos.	Controlar roedores con trampas y no con substancias químicas

3.5.3 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS (POE) Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANITIZACIÓN (POES) RECOMENDADOS

Los POE y POES realizados para el presente proyecto fueron los siguientes, algunos de ellos se presentan como ejemplo en el Anexo XI.

POES de áreas de producción y bodegas

- Cronograma de limpieza y sanitización de maquinaria e instalaciones
- Instructivo de sanitización del área de procesamiento.
- Instructivo de sanitización del área de bodegas
- Registro check list de limpieza del área
- Registro de limpieza por cambio de producción
- Registro de limpieza periódica.
- Registro de limpieza diaria

POES de Control de la calidad del agua

- Instructivo de cloración del agua de la cisterna
- Registro del control de calidad del agua

POES Manejo de químicos de limpieza y desinfección.

- Instructivo de precaución en el uso de Chemlok 2250 – 7.5
- Instructivo de precaución en el uso de E2 Hand wash & sanitizer
- Instructivo de precaución en el uso de Hight acid FP
- Registro de control de uso de substancias químicas

POES del Manejo de aditivos alimentarios (Cloruro de Calcio y Cuajo)

- Instructivo de precaución en el uso de aditivos alimentarios
- Registro de control de uso de substancias aditivos alimentarios

POES Salud e higiene personal

- Instructivo de ingreso y salida del personal de la planta
- Instructivo de ingreso y salida del personal
- Instructivo de las normas de higiene
- Listado de comprobación de higiene del personal
- Registro del control de ingreso a la planta

POES de Limpieza y mantenimiento de las instalaciones eléctricas

- Cronograma de limpieza y mantenimiento de las instalaciones eléctricas

- Lista de verificación de las instalaciones eléctricas
- Registro de mantenimiento y limpieza de las instalaciones eléctricas

POE Control de documentos

- Instructivo del contenido de los procedimientos e instructivos
- Instructivo de codificación de los documentos
- Lista de documentos internos

POE de Envasado y empacado

- Registro de control de envasado y empacado

POE de Ingreso de aditivos (cloruro de calcio, sal y cuajo) en áreas de proceso.

- Registro de control de ingreso.

POE de Manejo de bodegas

- Instructivo de manejo de bodegas
- Registro de ingreso de materiales y materia prima
- Registro de control de la temperatura del cuarto frío
- Registro check list de control de calidad del transporte.

POE de Recepción de materias primas.

- Instructivo de muestreo de la leche.
- Instructivo de muestreo de la sal.
- Instructivo de muestreo del material de empaque
- Registro de recepción de la leche.
- Registro de recepción del sal.
- Registro de recepción del fermento.
- Registro de recepción de material de empaque.

POE de Trazabilidad

- Códigos de trazabilidad de materias primas
- Código de trazabilidad de producto terminado

POE Validación de las operaciones de sanitización

- Cronograma de verificación de limpieza y desinfección

Otros registros

- Cronograma de mantenimiento y limpieza de equipos
- Registro del control del proceso de fabricación
- Registro de materias primas utilizadas en el proceso de fabricación

Los documentos del listado permiten tener un control adecuado de cada uno de los procesos que la planta efectúa durante el proceso de producción.

3.6 PREFACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA PROPUESTA

Los resultados del análisis técnico permiten determinar la cantidad de materia prima, gastos generados y costos de producción en función de la capacidad instalada de la planta. Además la información obtenida del sondeo de la oferta y la demanda sobre una base de datos extraídos de fuentes secundarias, que ya han sido realizadas en años anteriores, permiten orientar la producción del centro.
Con este estudio se busca resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y dónde producir y expender los productos lácteos de tal manera que este provea de información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes en el estudio financiero.

3.6.1 ESTUDIO TECNICO DE LA PROPUESTA

Con el estudio técnico se establece la cantidad de materia prima que se puede procesar en la planta, así como la cantidad de leche que se debe trabajar para obtener el punto de equilibrio, los mismos que tiene como punto de partida el precio de venta de productos sustitutos en el mercado.

3.6.1.1 Cálculo de la capacidad instalada de la planta

En la Tabla 52 se presentan los resultados de la capacidad de la Polyfood para procesar materia prima.

Tabla 52: Cantidad de materia prima que se puede procesar en la Polyfood

# de turnos	Horas por turno	Capacidad por hora (l/h)	Capacidad por turno (l/turno)	Capacidad semanal (l/semanal)	Capacidad mensual (l/mensual)	Capacidad anual (l/anual)
1	8	500	4 000	28 000	120 000	1´440 000
2	16	500	8 000	56 000	240 000	2´880 000
3	24	500	12 000	84 000	360 000	4´320 000

Con base a los datos expuestos se puede determinar que la Polyfood tiene una capacidad de 4´320 000 litros de leche anual siempre y cuando se trabaje tres turnos de ocho horas cada uno. Si se trabaja ocho horas por día la capacidad de la máquina varía a 1´440 000 litros de leche.

3.6.1.2 Precio de venta en función del mercado

Para el análisis se consideraron que los productos elaborados van dirigidos a pobladores económicamente activos, especialmente a mujeres cabezas de hogar, y el precio de venta se establece en función de los costos de producción y los precios existentes en el mercado, los que se pueden observar en la Tabla 53.

El promedio de los valores que se observan en la tabla anterior, sirven como base para establecer referencias de los precios de venta de los productos fabricados en San Marcos, al expender los alimentos a estos valores se coloca a la institución en una posición de competitividad similar al de sus competidores

Tabla 53: Precios de los productos similares a los fabricados en “San Marcos” en el mercado regional

Marca	Leche pasteurizada	Fresco prensado	Q. crema	Q. Ricotta
	Precios (dólares)			
Kiosko	-	2,75	-	1,78
Dulac´s	-	2,40	-	-
Gonzales	-	2,87	-	-
Frontera	-	2,35	-	-
San Luis	-	2,58	-	3,10
Zuu	-	2,59	-	-
San Gabriel	-	2,47	-	-
Mondel	-	-	1,29	-
Floralp	-	-	1,56	-
Reyqueso	-	-	1,31	-
Pura crema	0,65	-	-	-
Indulac	0,65	-	-	-
Promedio	**0,65**	**2,57**	**1,38**	**2,44**
Precio de venta	**0,65**	**2,50**	**1,20**	**2,00**

3.6.1.3 Cálculo del punto de equilibrio anual de cada uno de los productos para el escenario 1 (financiado completamente por el GPP)

A continuación se presenta una serie de análisis de los costos de producción de cada de los productos fabricados en el CNCTT “San Marcos”, se considera que no existen gastos de financiamiento y mano de obra indirecta.

Las cantidades anuales de materia prima a utilizar para cada producto se pueden procesar en un turno de ocho horas por lo que se considera el 1´ 440000 (un millón cuatrocientos cuarenta mil) litros de leche como el 100% de la capacidad instalada de la Polyfood.

En la Tabla 54 se presenta el costo de producción para la leche pasteurizada en función de la cantidad de materia prima utilizada para la fabricación del producto final.

Tabla 54: Cálculo del punto de equilibrio de la leche pasteurizada en el escenario 1(anual)

Cantidad de materia prima (l)	Cantidad de leche pasteurizada obtenida[2]	Costo total de producción ($)	Costo Unitario ($)	Precio de venta ($)	Ingresos ($)	Utilidad ($)
9 600	9 513,00	10 655,91	1,12	0,65	6 183,45	-4 472,46
19 200	19 027,00	14 647,04	0,77	0,65	12 367,55	-2 279,49
28 800	28 540,00	18 638,18	0,65	0,65	18 551,00	-87,18
28 900	28 639,00	18 679,75	0,65	0,65	18 615,35	-64,40
29 181	28 918,00	18 796,70	0,65	0,65	18 796,70	0,00
30 000	29 729,00	19 137,07	0,64	0,65	19 323,85	186,78

1: Unidades de leche pasteurizada de un litro

Con base a lo expuesto en la Tabla 54 se puede establecer que la cantidad de materia prima necesaria para alcanzar el punto de equilibrio es de 29 181 mil litros de leche, con esta cantidad se obtiene 28 918 litros de leche pasteurizada y un costo total de producción de $ 18 796,70.

Para producir los 28 918 litros de leche pasteurizada se debe trabajar un día a la semana en la que se debe procesar 607,94 litros de leche, al mes se procesará 2431,75 litros de leche. Con esta cantidad de materia prima a utilizar se empleará en el 2,03% de la capacidad de la Polyfood.

En la Tabla 55 se presenta el costo anual de producción del queso fresco prensado de 500 gramos. Con base a lo expuesto se en la Tabla 55 se puede establecer que la cantidad de materia prima necesaria para alcanzar el punto de equilibrio es de 36 512 mil litros de leche al año, con esta cantidad se obtiene 11 304 unidades de queso fresco de 500 gramos a un costo total de producción de $ 28 260.

Tabla 55: Punto de equilibrio anual del queso fresco prensado de 500 gramos en el escenario 1

Cantidad de materia prima (l)	Cantidad de queso fresco obtenido[2]	Costo total de producción ($)	Costo Unitario ($)	Precio de venta ($)	Ingresos ($)	Utilidad ($)
10 000	3 076,00	18 069,00	5,87	2,50	7 690,00	-10 379,00
20 000	6 192,00	21 913,26	3,54	2,50	15 480,00	-6 433,26
35 000	10 836,00	27 678,45	2,55	2,50	27 090,00	-588,45
36 512	11 304,00	28 260,00	2,50	2,50	28 260,00	0,00
37 000	11 455,00	28 477,14	2,49	2,50	28 637,50	160,36
40 000	12 384,00	29 600,18	2,39	2,50	30 960,00	1 359,82
50 000	15 480,00	33 443,64	2,16	2,50	38 700,00	5 256,36

1: Unidades de queso fresco de 500 gramos

Para producir anualmente11 304 quesos frescos se debe procesar dos días a la semana 380,33 litros de leche, anualmente se procesará 3 043,67 litros de leche. Con esta cantidad de materia prima se va a emplear el 2,54% de la capacidad de la Polyfood SI- 200.

En la Tabla 56 se presenta el costo anual de producción, punto de equilibrio y cantidad de materia a procesar para el queso crema de 250 gramos.

Tabla 56: Punto de equilibrio anual del queso crema de 250 gramos para el escenario 1

Cantidad de materia prima (l)	Cantidad de queso crema obtenido[1]	Costo total de producción ($)	Costo Unitario ($)	Precio de venta ($)	Ingresos ($)	Utilidad ($)
20 000	8 829,00	20 507,00	2,32	1,20	10 594,80	-9 912,20
40 000	17 658,00	28 392,28	1,61	1,20	21 189,60	-7 202,68
90 000	39 731,00	48 104,29	1,21	1,20	47 677,20	-427,09
93 000	41 055,00	49 287,01	1,20	1,20	49 266,00	-21,01
93 150	41 122,00	49 346,40	1,20	1,20	49 346,40	0,00
94 000	41 497,00	49 681,25	1,20	1,20	49 796,40	115,15
100 000	44 146,00	52 046,69	1,18	1,20	52 975,20	928,51
120 000	52 975,00	59 931,49	1,13	1,20	63 570,00	3 638,51

1: Unidades de queso crema (envase de 250 gramos)

Con base a lo expuesto se puede establecer que la cantidad de materia prima necesaria para alcanzar el punto de equilibrio es de 93 150 mil litros de leche/año, con esta cantidad de obtiene 41 122 quesos crema de 250 gramos y un costo total de producción de $ 49 346,40. Con la cantidad de materia prima a procesar se emplea el 6,47 % de la capacidad de la máquina.

Se requiere procesar 9 651,17 litros de leche mensuales, para alcanzar el punto de equilibrio, para esto la empresa debe procesar dos días a la semana 1 206,40 litros de leche.

En la Tabla 57 se presenta una serie de análisis del costo de producción del queso fresco prensado de 500 gramos en función de la cantidad de materia prima que se utilizará para la fabricación del producto final.

Tabla 57: Punto de equilibrio anual del queso ricotta de 500 gramos para el escenario 1

Cantidad de materia prima (l)	Cantidad de ricotta obtenido[1]	Costo total de producción ($)	Costo Unitario ($)	Precio de venta ($)	Ingresos ($)	Utilidad ($)
24 000	1 629	13 317,86	8,18	2,00	3 258,00	-10 059,86
72 000	4 887	14 574,35	2,98	2,00	9 774,00	-4 800,35
96 000	6 516	15 202,60	2,33	2,00	13 032,00	-2 170,60
110 000	7 467	15 569,07	2,09	2,00	14 934,00	-635,07
115 000	7 806	15 699,96	2,01	2,00	15 612,00	-87,96
115 814	7 861	15 722,00	2,00	2,00	15 722,00	0,00
120 000	8 146	15 830,84	1,94	2,00	16 292,00	461,16
144 000	9 775	16 459,08	1,68	2,00	19 550,00	3 090,92

1: Unidades de ricotta (queso de 500 gramos)

Se puede establecer que la cantidad anual de suero necesario para alcanzar el punto de equilibrio es de 115 814 mil litros de suero, con esta cantidad de obtiene un 7 861 unidades de queso y un costo total de producción de $ 15 722.

Para cubrir el requerimiento anual de ricotta se debe trabajar 9 651,17 litros de suero mensual, los mismos que se pueden repartir en ocho días de trabajo y se

debe procesar 1 2 06 litros de suero diario. Al producir los 7 861 quesos se utiliza el 8,04% de la máquina.

La Tabla 58 muestra la cantidad de materia prima que se debe procesar para obtener el punto de equilibrio de cada uno de los productos, además se presenta la cantidad de producto obtenido, así como el costo de producción total.

Cabe indicar que en los costos de producción están incluidos los rubros de depreciación y amortizaciones, valores que permiten mejorar el flujo de efectivo de la planta.

Tabla 58: Materia prima (anual) a procesarse para llegar al punto de equilibrio para el escenario 1

Producto	Materia prima (l)	Producto obtenido[1]	Costo de producción ($)	Capacidad de utilización de la máquina (%)
Leche pasteurizada	29 181,00	28 918,00	18 796,70	2,03
Queso fresco prensado	36 512,00	11 304,00	28 260,00	2,54
Q. crema (untar)	93 150,00	41 122,00	49 346,40	6,47
Q. Ricotta	115 814,00	7 861,00	15 722,00	8,04
Total	**274 657,00**	**89 205,00**	**112 125,10**	**19,08**

1: Unidades producidas

De la información de la Tabla 58 puede concluir que para que la institución alcance el punto de equilibrio es decir, aquel en el que a un determinado nivel de operación de la planta, ésta no obtiene utilidades, pero tampoco incurre en pérdidas, es necesario producir y vender anualmente, 28 918 unidades de leche pasteurizada; 11 304 unidades de queso fresco prensado; 7 861 unidades de ricotta y 41 122 unidades de queso crema.

3.6.1.4 Cálculo del punto de equilibrio de cada uno de los productos para el escenario 2 (financiado mediante préstamo)

A continuación se presenta una serie de análisis de los costos de producción de cada de los productos fabricados en el CNCTT “San Marcos”, donde se considera que existen gastos de financiamiento.

En la Tabla 59 se presenta el costo anual de producción de la leche pasteurizada para el caso 2.

Tabla 59: Punto de equilibrio anual de un litro de leche pasteurizada para el escenario 2

Cantidad de materia prima (l)	Cantidad de leche pasteurizada obtenida[1]	Costo total de producción ($)	Costo Unitario ($)	Precio de venta ($)	Ingresos ($)	Utilidad ($)
28 800	28 540,00	31 535,77	1,10	0,65	18 551,00	-12 984,77
38 400	38 054,00	35 904,16	0,94	0,65	24 735,10	-11 169,06
48 000	47 567,52	40 272,55	0,85	0,65	30 918,89	-9 353,66
67 200	66 594,00	49 009,33	0,74	0,65	43 286,10	-5 723,23
76 800	76 108,00	53 377,72	0,70	0,65	49 470,20	-3 907,52
96 000	95 135,00	62 114,50	0,65	0,65	61 837,75	-276,75
97 000	96 126,00	62 569,00	0,65	0,65	62 481,90	-87,10
97 467	96 588,00	62 782,20	0,65	0,65	62 782,20	0,00
98 000	97 117,00	63 024,58	0,65	0,65	63 126,05	101,47
99 000	98 108,00	63 479,63	0,65	0,65	63 770,20	290,57

1: Unidades de leche pasteurizada de un envase de un litro

La información presentada en la Tabla 59 permite establecer que se alcanza el punto de equilibrio de la leche pasteurizada si se procesa anualmente 97 467 litros de leche, para cubrir ese requerimiento se debe procesar mensualmente 8122,25 litros de leche, los que se pueden repartir en cuatro días de trabajo en los que se debe procesar 1 082,97 litros de leche.

Para procesar toda la materia requerida para producir las 96 588 unidades de leche pasteurizada se emplea el 6,77% de la capacidad de la Polyfood.

En la Tabla 60 se presenta el costo anual de producción del queso fresco prensado de 500 gramos, donde se establece que para alcanzar el punto de equilibrio se debe procesar 74 061 litros de leche, con esta cantidad de materia prima se emplea el 5,14% de la capacidad de la autónoma.

Tabla 60: Punto de equilibrio anual del queso fresco prensado de 500 gramos para el escenario 2

Cantidad de materia prima (l)	Cantidad de queso fresco obtenido[1]	Costo total de producción ($)	Costo Unitario ($)	Precio de venta ($)	Ingresos ($)	Utilidad ($)
40 000	12 384,00	42 995,59	3,47	2,50	30 960,00	-12 035,59
60 000	18 576,00	51 409,10	2,77	2,50	46 440,00	-4 969,10
70 000	21 672,00	55 615,86	2,57	2,50	54 180,00	-1 435,86
72 000	22 291,00	56 457,21	2,53	2,50	55 727,50	-729,71
74 062	22 930,00	57 325,00	2,50	2,50	57 325,00	0,00
75 000	23 220,00	57 719,23	2,49	2,50	58 050,00	330,77
80 000	24 768,00	59 822,61	2,42	2,50	61 920,00	2 097,39

1: Unidades de queso fresco de 500 gramos

Para que la empresa no tenga pérdidas ni ganancia debe producir y vender anualmente 74 062 unidades de queso fresco prensado de 500 gramos.

En la Tabla 61 se presenta el costo anual de producción del queso crema de 250 gramos.

La información presentada en la Tabla 61 permite concluir que para alcanzar el punto de equilibrio del queso crema la institución debe producir anualmente 117246 unidades de queso crema, para lo que requiere procesar 265 588 litros de leche anual, al utilizar esta cantidad de materia prima se utilizara el 18,44 % de la capacidad de la Polyfood.

Tabla 61: Punto de equilibrio anual del queso crema de 250 gramos para el escenario 2

Cantidad de materia prima(l)	Cantidad de queso crema obtenido[1]	Costo total de producción ($)	Costo Unitario ($)	Precio de venta ($)	Ingresos ($)	Utilidad ($)
100 000	44 146,00	69 242,98	1,57	1,20	52 975,20	-16 267,78
200 000	88 292,00	112 393,49	1,27	1,20	105 950,40	-6 443,09
240 000	105 950,00	129 653,69	1,22	1,20	127 140,00	-2 513,69
260 000	114 779,00	138 283,79	1,20	1,20	137 734,80	-548,99
265 588	117 246,00	140 695,20	1,20	1,20	140 695,20	0,00
27 000	119 194,00	142 589,85	1,20	1,20	143 032,80	442,95

1: Unidades de queso crema de 250 gramos

La Tabla 62 permite establecer que para producir anualmente 16 567 unidades de ricotta se debe procesar 244 065 litros de suero, para alcanzar este requerimiento la institución debe procesar mensualmente 20 338,75 litros de suero.

Tabla 62: Punto de equilibrio anual del queso ricotta de 500 gramos para el escenario 2

Cantidad de materia prima (l)	Cantidad de ricotta obtenido[1]	Costo total de producción ($)	Costo Unitario ($)	Precio de venta ($)	Ingresos ($)	Utilidad ($)
72 000	4 887	28 203,00	5,77	2,00	9 774,00	-18 429,00
96 000	6 516	28 890,89	4,43	2,00	13 032,00	-15 858,89
192 000	13 033	31 641,40	2,43	2,00	26 066,00	-5 575,40
216 000	14 662	32 329,03	2,20	2,00	29 324,00	-3 005,03
240 000	16 292	33 016,66	2,03	2,00	32 584,00	-432,66
244 065	16 567	33 134,00	2,00	2,00	33 134,00	0,00
245 000	16 631	33 159,91	1,99	2,00	33 262,00	102,09
250 000	16 971	33 303,17	1,96	2,00	33 942,00	638,83

1: Unidades de ricotta de 500 gramos

Al procesar los 244 065 litros de suero se va a utilizar el 16,95 % de la Polyfood.

La Tabla 63 muestra la cantidad de materia prima que se debe de procesar para obtener el punto de equilibrio de cada uno de los productos.

Tabla 63: Materia prima (anual) a procesarse para llegar al punto de equilibrio para el escenario 2

Producto	Materia prima (l)	Producto obtenido[1]	Costo de producción ($)	Capacidad de utilización de la máquina (%)
Leche pasteurizada	97 467,00	96 588,00	67 782,20	6,77
Queso fresco prensado	74 000,00	22 930,00	57 325,00	5,14
Q. crema (untar)	265 588,00	117 246,00	140 695,20	18,44
Q. Ricotta	244 065,00	16 567,00	33 134,00	16,95
Total	**681 120,00**	**253 331,00**	**298 936,40**	**47,3**

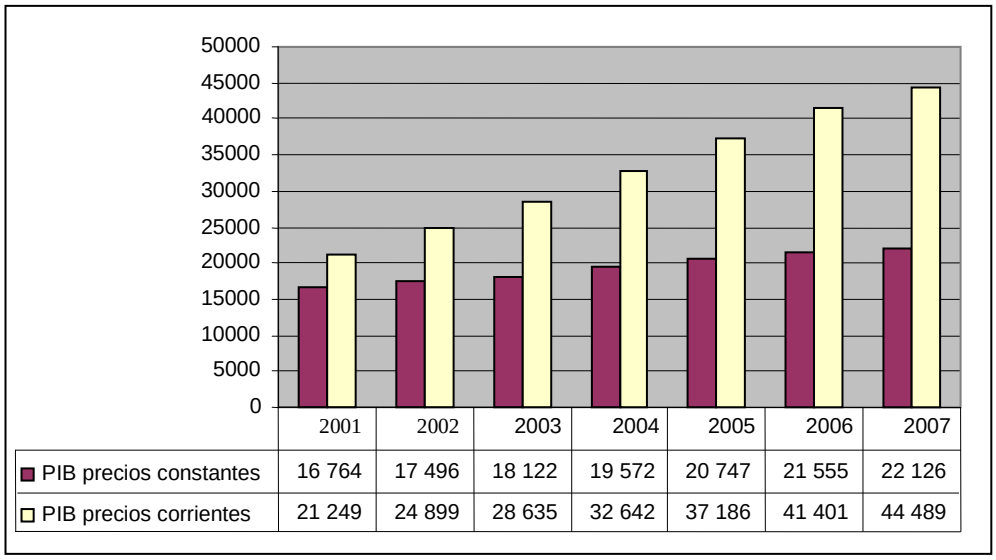
1: Unidades producidas

De la información de la Tabla 63 puede concluir que para el escenario 2, la institución alcanza el punto de equilibrio si produce y vende anualmente: 97 467 litros de leche pasteurizada; 74 000 unidades de queso fresco prensado; 265 588 unidades de ricotta y 244 065 unidades de queso crema.

3.6.2 SONDEO DE OFERTA Y DEMANDA

Antes de ahondar en el tema de la investigación de la oferta y demanda se debe considerar la productividad de leche que el Ecuador posee, razón por la que se realizó un análisis histórico respecto de la actividad económica del país, con la finalidad de conocer el desempeño del mismo.

La actividad económica del Ecuador hasta 2007 se analizó a través de la evolución trimestral y anual del producto interno bruto (PIB) tanto desde el punto de vista de la oferta como de la demanda agregada, tomando además en cuenta, el comportamiento de los agentes económicos, clasificados en dos grupos: los hogares y el gobierno. (ILDIS, 2007)



	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
PIB precios constantes	16 764	17 496	18 122	19 572	20 747	21 555	22 126
PIB precios corrientes	21 249	24 899	28 635	32 642	37 186	41 401	44 489

Figura 65: Evolución anual del PIB a precios constantes y corrientes (millones de dólares).

(Resumido de: Banco Central del Ecuador, 2007)

En la Figura 65 se observa un incremento en el PIB de los precios corrientes como constantes del año 2006 al 2007, los mismos que para el último año son de 22126 (veinte y dos mil ciento veinte y seis) y 44 489 (cuarenta y cuatro mil cuatrocientos ochenta y nueve) millones de dólares respectivamente.

De acuerdo con la información proporcionada hasta el 16 de mayo del 2008 por la CIA World Factbook, la tasa de crecimiento de la economía en el año 2006 ascendió al 4,70% a precios reales, para el año 2007, se tiene una lenta desaceleración de la actividad económica con un crecimiento del 4,10% y para la fecha indicada el 2008 el valor fue del 2,60 % el que se espera que llegue a montos similares al de años anteriores. Esta información se puede constatar en la Figura 66.

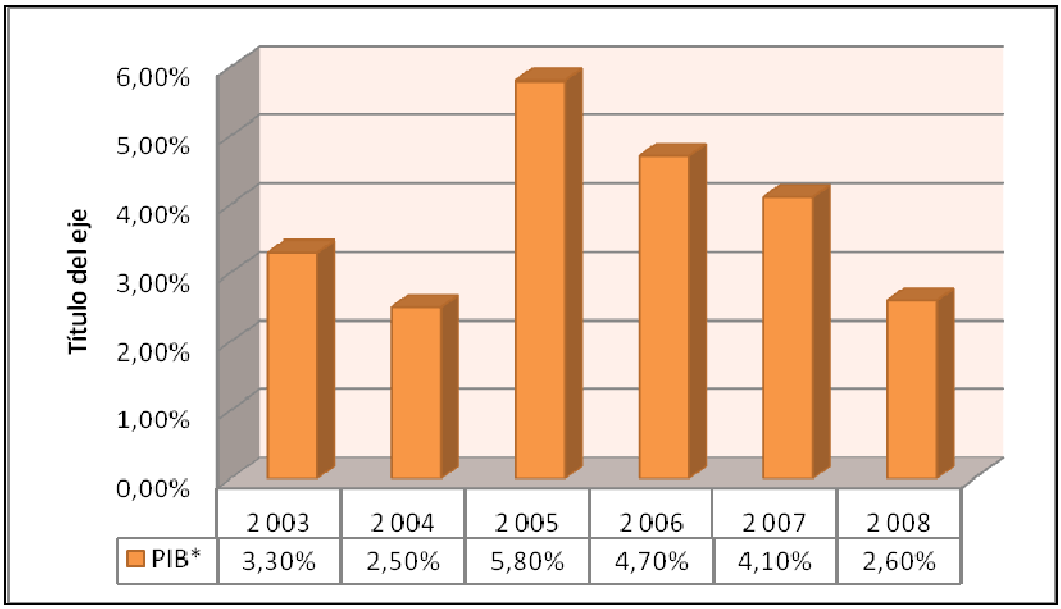


Figura 66 : Tasas de crecimiento porcentual anual del PIB a precios constantes

(Resumido de: Fuente: Indexmundi, 2008)

Con la finalidad de tener un mejor conocimiento de los índices del crecimiento económico del país, a continuación se efectúa un análisis de los componentes de la oferta y demanda agregada.

Del lado de la oferta, se puede observar que la estructura porcentual de la producción evoluciona a favor de casi todos los sectores a excepción de: servicios de intermediación financiera, gubernamentales, domésticos y otros que durante los dos últimos años se mantienen. El decremento más significativo constituye la explotación de minas y canteras, que disminuye 1,5 % en el 2007 respecto al año anterior, información que se observa en la Tabla 64.

De lo que se desprende que el sector de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura crece de forma sostenida desde 2004 hasta la fecha, aportando el 10,6% de la actividad financiera del país.

Tabla 64: Estructura porcentual del PIB real por origen de actividad económica

Rama de actividad económica	Años			
	2 004	**2005**	**2006**	**2007**
A.- Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	10,2	10,3	10,4	10,6
B.- Explotación de minas y canteras	14,6	13,8	12,7	11,2
C.- Industrias manufactureras (excluye refinación de petróleo)	12,9	13,3	13,9	14,1
D.- Suministro de electricidad y agua	0,9	0,8	0,8	0,9
E.- Construcción y obras públicas	8,5	8,7	8,5	8,7
F.- Comercio al por mayor y menor	14,5	14,4	14,5	14,9
G.- Transporte, almacenamiento y comunicaciones	7,5	7,3	7,2	7,4
H.- Servicios de intermediación financiera	1,6	1,8	2,1	2,1
I.- Otros servicios	14,8	15,3	15,6	15,6
J.- Servicios gubernamentales	4,7	4,7	4,5	4,5
K.- Servicio doméstico	0,2	0,1	0,2	0,2
Serv. de intermediación financiera medidos indirectamente	(-) 2,1	(-) 2,2	(-) 2,6	(-) 2,7
Otros elementos del PIB	11,7	11,8	12,2	12,4
PRODUCTO INTERNO BRUTO	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Resumido: Banco Central del Ecuador, 2007

Sectores como industrias manufactureras (excluida la refinación de petróleo) crece de forma sostenida desde 2004, aportando el 14,1% al PIB nacional, al igual que sucede con el sector de construcción y obras públicas con el 8,7%, rubro destinado a la atención de la emergencia vial y el incremento del bono de la vivienda aplicados por el gobierno en este año. (Análisis de Coyuntura Económica, 2007)

Con información del Banco Central y el TDM se puede concluir que en el 2007, el sector agrario experimentó un crecimiento del 4,88% gracias al aumento en la producción del banano, café y cacao, que son los principales productos de exportación no petrolera.

La producción manufacturera aumentó un 4,6% en 2007, una cifra muy inferior a la experimentada en 2006. Los sectores más dinámicos fueron la fabricación de maquinaria y equipo (8,7%), azucarero, textil, productos químicos (entre 6 y 7%).

Los sectores menos productivos fueron los cereales y panadería, y otros productos minerales no metálicos, debido a shocks de precios internacionales. La construcción tuvo un crecimiento del 4,5% debido al incremento en las inversiones públicas, que representan entre el 60% y el 65% de la actividad de este sector. (ILDIS, 2007)

El abastecimiento de electricidad y agua experimentan un incremento debido a la incorporación de la central hidroeléctrica San Francisco ubicado en Baños en junio de 2007, que incrementó 115 megavatios a la generación eléctrica nacional, un 6% de la producción, representando un mejoramiento en la provisión de este servicio a nivel nacional.

Con respecto al sector servicios, prácticamente todos crecen, en el 2007 despuntando los servicios de intermediación financiera con un crecimiento del 9%, inferior al que obtuvo en los años anteriores, en los que alcanzó niveles entre el 18 y el 21%, debido especialmente a la disponibilidad de efectivo por las remesas de los compatriotas migrantes.

El servicio doméstico experimentó una disminución respecto a 2006 pasando del 8% al 1,5%, el sector servicios de intermediación financiera medidos indirectamente, sufre una fuerte desaceleración con un decrecimiento del -6,5%. (ILDIS, 2007).

3.6.2.1 Estudio de la oferta lechera

Para Laura Fisher y Jorge Espejo, autores del libro "Mercadotecnia", la oferta se refiere a "las cantidades de un producto que los productores están dispuestos a producir, y a los posibles precios del mercado." Complementando ésta definición,

ambos autores indican que la ley de la oferta "son las cantidades de la mercadería que los productores están dispuestos a poner en el mercado, las cuales, tienden a variar en relación directa con el movimiento del precio, esto es, si este baja, la oferta baja, y esta aumenta el costo aumenta.

Se definirá la oferta en relación a las proyecciones de la materia prima que se observan en la sección 1.1.3 y establece la cantidad disponible para la obtención de leche pasteurizada, queso crema (untar), fresco prensado y ricotta y determinar si esta es suficiente para cubrir la demanda de estos productos.

Se muestra la oferta en base a la leche existente en el mercado nacional, y contar con parámetros que permitan realizar una estimación de la cantidad de productos a procesar.

3.6.2.1.1 Oferta nacional de los productos lácteos

Según los datos proporcionados por el MAGAP en el 2006 y las estimaciones realizadas, se establece que la producción, consumo y utilización de la leche en el Ecuador ha ido aumentando, convirtiéndose en el sector más dinámico, entre el 2000 - 2004 creció a un promedio del 6,3%, 2005- 3,5% y la industria al 2,8%.

Los principales factores que influyen en la producción lechera son el número de animales ordeñados, la estación climática, que afecta claramente la oferta y disponibilidad de alimento para los animales; por último la genética de estos, que condiciona el volumen de leche que cada animal está en capacidad de producir.

De la misma fuente se puede decir que la tercera parte del territorio nacional está destinado a las actividades del campo, de esto el 63% corresponde a la ganadería. Con 900 000 personas relacionadas a la actividad lechera, que equivale al 8% de la población. Basados en esa tasa de crecimiento para este año habría, una producción aproximada de 2 598 millones de litros; distribuidos en los distintos tipos de sistemas productivos ganaderos existentes en Ecuador.

Cabe destacar que el 70% de la oferta nacional está repartida entre las grandes empresas privadas, las cuales se detallarán en la Tabla 65, y el 30% se lo destina para la alimentación de los animales.

Tabla 65: Principales industrias lácteas y capacidad instalada (millones de litros anuales)

Industria	Ubicación	Capacidad instalada (mil/l/año)
Pasteurizadora Carchi	Tulcán	17
Productos González	San Gabriel	15
Pasteurizadora Floralp	Ibarra	7
Nestle (Inedeca)	Cayambe	61
Leansa	Sangolquí	9
Hertob C.A.(Miraflores)	Cayambe	19
Pasteurizadora Quito	Quito	55
González Cia. Ltda.	Cayambe	15
Pasteurizadora Indulac	Latacunga	66
Pasteurizadora Lecocem	Lasso	37
Pasteurizadora Lactodan	Latacunga	16
Derilacpi	Salcedo	3
Porcesadora Muu	Salcedo	2
Inleche (Indulac)	Pelileo	20
Porlac	Riobamba	9
Lácteos San Antonio	Azoguez	16
Prolacem	Cuenca	13
Comprolac	Loja	12
Indulac	Guayaquil	43
Nestle Balzar	Balzar	9
Visaenleche (Indulac)	La Concordia	15
Pluca	Guayaquil	4
La Finca	Latacunga	4
Chiverias	Guayaquil	4
La Avelina	Latacunga	37
TOTAL		**504**

Resumido: MAGAP, 2 001

Es necesario acotar que no existe diferencia en la calidad de los productos que las industrias presentadas en la Tabla 65 venden, esto se debe a que las marcas juegan un papel importante en el momento de la compra por parte de los consumidores, la presentación y el precio que impacten al consumidor. Los principales derivados lácteos que estas fabrican en el país se observan en la Tabla 66.

Tabla 66: Producción nacional de los principales derivados lácteos

Años	Leche pasteurizada[1]	Yogur[2]	Mantequilla[3]	Quesos[4]
1 990	152 374	492 466	180 885	-
1 991	151 003	6´924 667	399 374	-
1 992	161 475	7´506 363	357 763	-
1 993	148 097	1´811 645	197 662	-
1 994	164 431	2´516 235	323 250	-
1 995	175 886	3´435 371	338 570	-
1 996	189 369	6´036 278	424 422	1´661 763
1 997	183 369	7´181 581	611 445	1´673 675
1 998	191 735	5´299 519	415 272	7´416 697
1 999	203 437	5´477 188	490 201	3´135 784
2 000	192 448	6´718 642	400 201	4´031 636
2 001	226 979	8´093 269	794 219	5´335 074
2 002	247 875	9´749 143	659 343	5´756 937
2 003	264 712	11´743 808	710 993	6´212 158
2004	277 899	14´146 578	766 689	6´703 375
2005	291 743*	17´040 950*	826 750*	7´233 434*
2006	306 277*	20´527 510*	891 510*	7´805 407*
2007	321 534*	24´727 420*	961 350*	8´422 607*
2008	337 552*	29´786 620*	1´036 660*	9´088 612*

1: Millones de litros
2: Millones de litros
3: Miles de kilos
4: Millones de kilos
(*) Datos Proyectados
(-) No hay datos en estos años.
Resumido del: INEC – BC, 2008.

La información expuesta en las Tabla 65 y 66 permite establecer que el Ecuador es un país con un elevado consumo de productos lácteos, especialmente de leche y quesos, así se demuestra que el proyecto tendrá competencia debido a la gran cantidad de empresas dedicadas a la elaboración de estos productos.

- **Leche**

La producción de leche pasteurizada a partir del año de 1990 hasta 1993 ha tenido un comportamiento constante, alcanzando un promedio de 175 millones de litros anualmente; para 1994 la producción creció en un 11% respecto al año anterior, a partir de este se ha mantenido una tasa de crecimiento del 6%, aunque en los años 1997 y 2000 se produjo un decrecimiento en la producción. En la actualidad se estima que la cantidad de leche se encuentra en 337 millones de litros.

- **Yogur**

El yogur comienza a tener un repunte importante a partir de 1991, donde se hicieron masivas campañas a favor del consumo de éste derivado de la leche, es así que se producen más o menos 7 millones de litros, cifra que se mantiene relativamente constante hasta el año 2002, teniendo una disminución en los años 1993, 1994 y 1995, luego se recupera hasta la actualidad en donde la producción nacional asciende a 29 millones de litros.

- **Mantequilla**

El caso de la mantequilla mantiene un crecimiento similar a los anteriores, siendo esta siempre positiva.

- **Quesos**

Como estándar se puede decir que 6,5 litros de leche permiten obtener un kilogramo de queso fresco, mientras que 10,5 litros rinden un kilogramo de maduro. Investigaciones realizadas por el Ministerio de Agricultura en el año 1996 determinan que el 87% de la oferta quesera de origen nacional corresponde a los quesos frescos. El 13% restante representa la producción de quesos maduros.
Para el año 2003 según datos estadísticos de AGSO - MAGAP la producción de quesos era de 6,7 millones de kilos, con un crecimiento anual del 2% las estimaciones de producción se calcula que va a ser de 8,4 y 9,1 millones de kilos de quesos para el 2007 y 2008 respectivamente.

La producción de queso en el Ecuador es de 32 439´020 000 (treinta y dos mil cuatrocientos treinta y nueve millones veinte mil) lts/día, y las empresas mantienen las siguientes participaciones: Productos González (San Gabriel) con un 14%, La Estancia, Indulac y La Avelina con un 10%.

Este sector es altamente fragmentado en la producción de quesos frescos, semimaduros y maduros, y por la presencia de empresas caseras en el mercado. El mismo que se encuentra localizado principalmente en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Imbabura, Carchi, Bolívar, Cañar, Azuay.

En Pichincha y Cotopaxi se fabrican más de 100 marcas. En otras zonas como Bolívar, Cañar o Azuay, se nota la presencia de productores pero lamentablemente se desconoce la cantidad de participación de los mismos, hay queseros desperdigados a lo largo de las vías de acceso a las ciudades.

Debido a la preferencia de las marcas en el mercado, se ha visto la necesidad de incursionar en la producción de queso fresco, a pesar de que está saturado con ofertantes, y se dará valores agregados adicionales que respalden la preferencia de nuestros posibles consumidores.

En el mercado existe la necesidad de queso fresco prensado el cual tiene buena acogida por ser novedoso. El queso crema tiene un grado de aceptabilidad del 50% tanto para niños y adultos, por ser muy delicioso, además de sus múltiples usos.

El queso ricotta además de que nos ayudara a aumentar la rentabilidad del proyecto porque se utilizará el suero (producto de la elaboración de los quesos antes mencionados) en elaborar productos Light que actualmente están en demanda.

Los precios a los que la industria compra la materia prima están entre los 0,30 – 0,35 centavos. La leche que llega a las planta se destina tanto para la elaboración de productos lácteos y la distribución de la misma depende de cada empresa.

En base a todo lo expuesto, se puede aseverar que el proyecto tiene buenas posibilidades para que la leche pasteurizada producida tenga aceptabilidad en el mercado gracias a la seguridad alimentaria que ofrecerá, que es escasa en este sector, teniendo productos que cumplen con las normas básicas de higiene y en la zona la demanda es mayor a la oferta como se puede notar en lo antes descrito.

3.6.2.1.2 Oferta local de los productos lácteos

Para puntualizar la oferta existente y proyectar la futura se debe considerar que a pesar que existe un organismo que regula la actividad láctea hay que tener en cuenta que hay entidades dedicadas al expendio de los derivados lácteos y que no están auspiciadas por ninguna entidad. Sin embargo para nuestro estudio nos basaremos en datos estadísticos del MAGAP y en entrevistas a pequeños productores del cantón Pedro Vicente Maldonado.

Es aconsejable utilizar técnicas novedosas de oferta porque en la actualidad hay mucha diversidad de productos que no cumplen con las normas de higiene y

salubridad exponiéndose así a los consumidores a ingerir elementos que atentan la salud.

3.6.2.2 Estudio de la demanda

La demanda se define como la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos a los diferentes precios de mercado por un consumidor (demanda individual) o por el conjunto (demanda total) (wikipedia, 2007).

El análisis de mercado permitirá determinar la demanda potencial de los productos a elaborarse (leche pasteurizada, queso fresco prensado, ricota y crema) durante la vida útil del proyecto.

3.6.2.2.1 Demanda nacional de los productos lácteos

Para entender de mejor manera el panorama de la demanda de esta clase de productos, se debe hacer hincapié en el comportamiento de las importaciones, las mismas que de acuerdo con los datos en el Informe estadístico mensual del Banco Central del Ecuador, 2007, han presentado una tendencia creciente en casi todos sus sectores.

El total de importaciones en el 2007 aumentó llegando a $ 13 565 millones de dólares CIF en comparación con los $ 12 113 millones del 2006; sin embargo su incremento (12%), fue en menor proporción que el de las exportaciones.

En el periodo de 1996 al 2007 las importaciones estuvieron conformadas por bienes de consumo, materias primas, bienes de capital, combustibles y lubricantes y otros diversos, cuya participación en el total de importaciones se muestra en la figura siguiente:

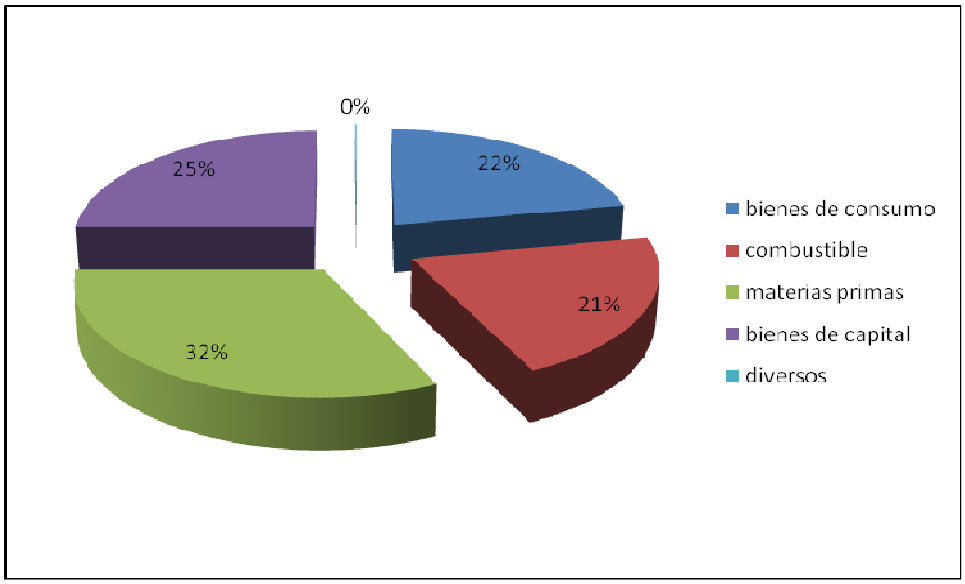


Figura 67: Participación de los diversos sectores dentro de las importaciones
(Resumido del: Banco Central del Ecuador, 2007)

De la lectura de la Figura 67 se puede decir que las materias primas constituyen la mayor parte de las importaciones, seguido de los bienes de capital y de consumo.

Por otro lado las importaciones que más aumentaron fueron las materias primas agrícolas llegando a $ 554 millones de dólares, registrando un crecimiento de 28% con respecto al 2006. En segundo lugar se incrementaron las importaciones de combustibles y lubricantes (derivados de petróleo y gas) que presentaron un acrecentamiento del 10%, llegando a $ 2 790 millones; este crecimiento se dio en especial por la subida del precio del petróleo.

La Tabla 67 de importaciones permitirá cuantificar la demanda histórica y actual de los productos anteriormente mencionados, antecedentes que servirán como base para las estimaciones de la demanda y evaluar la tendencia del consumo de lácteos en el Ecuador y en la Provincia de Pichincha.

Tabla 67: Importaciones de los principales derivados lácteos

Años	Leche pasteurizada (l)	Yogur (l)	Mantequilla (kilos)	Queso (kilos)
1 990	0	10	0	-
1 991	0	0	0	-
1 992	0,003	3 940	0	-
1 993	0,027	28 680	0	-
1 994	0	18 780	0	-
1 995	0,007	18 760	0	-
1 996	0,047	1´056 290	0	1 580
1 997	0	2´442.260	630	200
1 998	0,010	2´814.810	90	114 160
1 999	0	925 080	0	61 370
2 000	0	11 870	10	5 190
2 001	0	141 900	0	43 010
2 002	0	220 890	10	48 340
2 003	0	192 750	0	52 660
2004	0	140 750	420	54 750

Resumido del: INEC – BCE, 2005.

Las importaciones de derivados lácteos han ido tomando fuerza en los últimos años, aunque solamente en determinados productos, tal es el caso de la leche pasteurizada en donde la cantidad no sobrepasa los 3 mil litros en 1992, llegando a un máximo de 47 mil litros en el año 1996, por lo que se puede deducir que la producción nacional alcanza para satisfacer las necesidades de consumo de leche pasteurizada que tiene la población.

- **Yogur**

Con base a la información del Banco Central se establece que el yogur es un producto que ha tenido un repunte importante luego de las campañas publicitarias realizadas a su favor, aunque exista una demanda insatisfecha en algunos años,

por lo que se ha hecho necesaria la importación de éste derivado lácteo en proporciones importantes, en 1 996 se alcanza una cifra de aproximadamente 1,1 millones de litros, este es su máximo nivel en 1998 cuando se importaron alrededor de 2,9 millones de litros. En la actualidad hay una reducción de un 90%, esto se debe a que la industria nacional ha incrementado su producción, siendo innecesaria la importación de yogur.

- **Mantequilla**

Con base a la información de la Tabla 67 se concluye que las importaciones de mantequilla no tienen un efecto representativo dentro del consumo de la población.

- **Queso**

Para poder determinar la demanda de quesos se realizaron encuestas, el modelo de las mismas se pueden observar en el Anexo XIII, en las que se pudo determinar que el queso fresco el 90% del mercado prefiere consumir este debido básicamente al costo y a la tradición alimenticia, y el 10% prefiere el queso maduro esto se debe básicamente por la falta costumbre de su consumo, tan solo a principios de la década de 1970 se incursionó en la producción quesera en el Ecuador debido a la demanda de la población extranjera asentada en el país.

El volumen de producción nacional es similar al consumo aparente, de modo que el mercado interno puede categorizarse como autoabastecido. Las importaciones representan únicamente el 0,3% de la oferta total en el mercado ecuatoriano. El consumo anual por habitante se calcula en 5,2 Kg, repartidos entre 4,5 Kg de queso fresco y 0,7 Kg de queso maduro.

Esto significa que cada ecuatoriano consume alrededor de 14 gramos diarios. La familia media (entendida como aquella que se compone de cinco miembros),

consumiría 71 gramos diarios, de modo que su demanda semanal ascendería a 500 gramos. Esto implica que la frecuencia de compra de un queso con 500 gramos de peso neto es semanal, si hacemos de este comportamiento una tendencia regular de consumo.

- **Leche**

En base encuestas realizadas se pudo determinar que las marcas de mayor preferencia en el Ecuador son Avelina, Andina, Vitaleche e Indulac Guayaquil; Andina, Reyleche, Parmalat, Carchi en Quito; Indulac y Reyleche son las preferidas en la ciudad de Cuenca.

Estos elementos dan como resultado que la marca Indulac posee un 40% de la demanda nacional, Vitaleche tiene el 34,5%, mientras Reyleche 18%, debido básicamente a los precios de venta que oscilan entre $0,59; $0,64; $0,65 respectivamente, con lo que se puede determinar que la preferencia del mercado está basada en la economía del consumidor y su poder adquisitivo, debido a ello también está determinada predilección de la presentación del producto final, el 70%.

El consumidor ecuatoriano aprecia la diferencia entre la leche pasteurizada y la ultra-pasteurizada (UHT), y prefiere pagar $ 65 centavos, es decir cinco centavos más por litro, para asegurarse de su completa inocuidad. La leche pasteurizada se eleva a 75 grados, mientras que la UHT se procesa a 136 grados centígrados, y puede durar hasta tres o cuatro semanas, mientras que la primera debe consumirse en dos días como máximo. La pasteurizada, también conocida como popular, fue lanzada al mercado este año, por la industria Lechera Andina S.A. y Pasteurizadora Quito.

3.6.2.2.2 Demanda regional de los productos lácteos

La producción de derivados lácteos en el Ecuador, se concentra sobre todo en la Región Sierra, en especial en la provincia de Pichincha. En el año 2003 se registraron en la Superintendencia de Compañías 10 empresas productoras de derivados lácteos en está, las mismas que distribuyen su producción a nivel nacional. Las que se detallan en la Tabla 68.

Tabla 68: Producción de derivados lácteos en Pichincha

Años	Leche pasteurizada (millones de litros)	Quesos (miles de kilos)	Yogur (millones de litros)
1 996	46,90	927 297,00	1´247 063,00
1 997	50,56	413 206,00	1´310 524,00
1 998	40,16	654 944,00	1´200 006,00
1 999	41,03	1´893 340,00	1´246 961,00
2 000	43,70	1´893 916,00	1´392 001,00
2 001	52,48	3´237 367,00	1´496 873,00
2 002	61,69	3´606 445,00	1´549 959,00
2 003	72,51	4´017 599,96	1´611 957.00
2004	85,24	4´475 628,90	1´676 435.65

Resumido del: INEC – BCE, 2008

La producción en Pichincha, tanto de leche pasteurizada, queso fresco y yogur, en promedio representa el 32% de la producción nacional, lo restante se concentra en la región central, en las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y con un importante porcentaje en el Carchi.

La comprensión en este sector del mercado está basada en el análisis del consumo aparente de leche y quesos, áreas de acción del proyecto, se realiza dicho estudio porque los productos elaborados se expenderán en el edificio central del GPP, y se localiza en la ciudad de Quito.

Tabla 69: Consumo aparente de leche pasteurizada en Pichincha en millones de litros

Años	Producción Pichincha	Importaciones	Exportaciones	Consumo Aparente
1 996	46,90	0,01	0,02	46,90
1 997	50,56	0,00	0,00	50,56
1 998	40,16	0,02	0,00	40,18
1 999	41,03	0,00	0,00	41,03
2 000	43,70	0,00	0,00	43,70
2 001	52,48	0,00	0,00	52,48
2 002	61,69	0,00	0,00	61,69
2 003	7,51	0,00	0,00	72,51
2004	85,24	0,00	0,00	85,23

Resumido del: INEC – BCE.

Tabla 70: Consumo aparente de quesos en la provincia de Pichincha (en Kilos)

Años	Producción Pichincha	Importaciones	Exportaciones	Consumo Aparente
1 996	927 297,00	310,47	0,00	927 607,47
1 997	413 206,00	39,30	2 242,07	411 003,23
1 998	654 944,00	22 432,44	4 765,13	672 611,31
1 999	1´689 340,00	12 059,21	5 474,49	1´695 924,72
2 000	1´893 916,00	1 019,84	782,07	1´894 153,77
2 001	3´237 367,00	8 451,47	383,18	3´245 435,29
2 002	3´606 445,00	9 498,81	434,27	3´615 509,54
2 003	4´017 599,96	10 347,69	2 246,00	4´025 701,65
2004	4´475 628,90	10 758,38	1 717,41	4´484 669,87

Resumido del: INEC – BCE.

La Tabla 69 y 70 dan como referencia que todo el producto elaborado en Pichincha se consume dentro de la provincia, en este sector se concentran la mayor cantidad de industrias lecheras, y nos plantea el reto para llegar a los consumidores, y así plantear estrategias atractivas de mercado para el consumo de nuestro producto. La información presentada en las tablas demuestra que la

tendencia es lineal, esta investigación se utilizará para proyectar y hacer que la planta empiece a funcionar.

Tabla 71: Calculo de la proyección de consumo de leche pasteurizada y quesos en Pichincha

Años	Litros (millones de litros)	Quesos (kilos)
2007	91,41	6´664 644,35
2008	95,97	7´206 438,54
2009	100,53	7´748 232,74
2010	101,00	7´564 232,74
2011	105,10	7´881 345,44
2 012	111,30	8´000 232,64

Los resultados de la Tabla 71 permiten estimar que la demanda proyectada para los próximos años va a ir en aumento a este hecho y en consideración de la "posible" instalación de otras empresas que son la competencia de este proyecto, el mismo que deberá fortalecer sus estrategias de posicionamiento en el mercado, así como aquellas estructuras para ganar posibles consumidores para los productos elaborados en esta investigación.

Esto se debe principalmente a al aumento de la demanda por el incremento de la población, cambios de patrones de consumo de alimentos sanos.

3.6.2.2.3 Demanda local de productos lácteos

La demanda de lácteos en Pichincha tiene una tendencia al alza, la misma que se viene repitiendo desde hace algunos años atrás, debido a que tanto la leche pasteurizada como el queso, son bienes de primera necesidad, y es indispensables en la dieta diaria de las personas.

En la Tabla 72 se observan las demandas para leche y quesos que se va a tener en el mercado para los años siguientes, estos valores se obtuvieron con la cantidad de producción de la Provincia y la población que se tienen en Pedro Vicente Maldonado.

Tabla 72: Demanda proyectada de los productos lácteos en Pedro Vicente Maldonado y sus alrededores

Años	Leche (millones de litros)	Quesos (kilos)
2006	0,36	25 541,60
2007	0,38	27 800,87
2008	0,40	30 061,81
2009	0,42	32 321,91

Conocidos estos valores se puede decir que el Cantón tiene la capacidad de adquisición en esta clase de productos, por lo que es indispensable acaparar consumidores se plantear tácticas para cubrir los nichos de mercado. Un nicho de mercado es un grupo más reducido de personas, empresas u organizaciones, con necesidades específicas, voluntad para satisfacerlos y capacidad económica para realizar la compra o adquisición. (Promonegocios, 2005)

3.6.2.3 Estrategias de mercado

Para incursionar en el mercado local y regional que van a ser las áreas más próximas al lugar de desarrollo de este proyecto, se van a plantear una serie de supuestos y se crearan acciones que deben considerarse para que el producto elaborado en el CNCTT tenga buena acogida.

Supuestos

- El 60% de la producción se expenderá en el edificio central de Gobierno de la Provincia el que cuenta con 1 900 empleados (entre trabajadores y funcionarios), de los cuales el 55% van a adquirir los productos fabricados. Esta venta se asegurara debido a que los alimentos se entregaran a los interesados y el pago se realizara mediante el descuento en los roles.

- El 40% restante de la producción satisfará la demanda local, cantidad que se expenderá en las instalaciones de la planta y en las principales tiendas del cantón, así como la venta directa en la planta, esta distribución se aplicara a partir del segundo trimestre de funcionamiento.

- Hasta el segundo semestre de introducidos los productos, se debe contar con los permisos sanitarios, códigos de identificación electrónica, descripción del contenido, logos y etiquetas patentadas.

- A partir del segundo año y analizada para la propuesta diseñada, se espera un crecimiento del 3% en el volumen de producción, con la realización de campañas agresivas de promoción a nivel local y provincial (edificio central del Gobierno de la Provincia de Pichincha). De acuerdo al escenario conservador planteado para esta propuesta.

- Por estrategia se mantendrá un costo igual al de los productos similares a los fabricados en el CNCTT “San Marcos”, para asegurar la competitividad del proyecto, manteniendo los volúmenes de producción, que permitan compensar los precios y mantener los puntos de equilibrio calculados.

- Se ha previsto un incremento del 2,5 % en los precios para compensar posibles variaciones en los costos de producción considerados en el escenario conservador.

- El empaque de los productos va a ser novedoso y llamativo para que los consumidores puedan distinguir con facilidad lo que el CNCTT oferta.

- Se debe habilitar un punto de ventas directas en el Cantón Pedro Vicente Maldonado para que la gente del sector y los visitantes del mismo (turistas) puedan saborear y adquirir los productos.

Lista de acciones para alcanzar los supuestos planteados

- Realizar convenios con los proveedores de la materia prima para que la planta cuente con abastecimiento permanente de leche de calidad.

- Comprometer a los proveedores la fidelidad con el pago oportuno y adecuado, para asegurar la buena calidad de la materia prima, para lo que el GPP dará capacitación en finca, lo que en forma adicional permitirá aumentar la calidad de la leche.

- Establecer acuerdos formales con tiendas, micro y supermercado y para poder expender los productos elaborados en “San Marcos” en sus dependencias, respetando los márgenes de precios establecidos para su comercialización.

- Obtener los registros sanitarios de los derivados lácteos elaborados en el CNCTT.

Toda la información proporcionada en este capítulo nos permite llegar a las siguientes conclusiones:

1. En general los subproductos lácteos tienen una gran acogida en el mercado local, regional, nacional e internacional, porque son básicos en la dieta alimentaria de la población.

2. La colocación de los productos elaborados en el CNCTT se lo realiza en el edificio central del Gobierno de la Provincia de Pichincha, y es muy conveniente para la planta, ya que significa un mínimo costo por ser una distribución directa.

3. Los precios de venta están ajustados a los precios del mercado en el mercado local, a pesar de que los costos de producción sean elevados.

4. El empaque de los productos afecta la salubridad de los alimentos, por lo que es recomendable que se controle las características físicas, fisicoquímicas y microbiológicas de los mismos, antes de ser ingresados a la línea de producción.

5. Las estrategias de posicionamiento de los productos en el mercado deben estar dirigidas a la población del Cantón y del GPP en la ciudad de Quito que son los principales compradores de productos fabricados en San Marcos.

6. Se sugiere un marketing directo y reforzado con pruebas y promociones de compra.

3.6.2.4 Calculo de la producción de la planta procesadora de lácteos

Basándose en los supuestos mencionados en la sección 3.6.2.3 referente a la estimación de la demanda de los productos elaborados, para el mercado regional y local, se ha determinado la cantidad a producir de la siguiente manera.

3.6.2.4.1 Producción para el mercado regional

Tomando como referencia un escenario conservador, es decir considerando el análisis de variables reales con tasas de crecimiento y variaciones establecidas

por el histórico, y las proyecciones de consumo de leche y quesos, se realizaran los cálculos de la cantidad demandada.

Tabla 73: Datos para el cálculo de la demanda proyectada para Quito de los productos lácteos fabricados en el CNCTT

Datos	%
Porcentaje de preferencia de compra de leche pasteurizada (A)	20
Porcentaje de preferencia de compra de queso fresco prensado (B)	35
Porcentaje de preferencia de compra de queso crema (C)	25
Porcentaje de preferencia de compra de ricotta (D)	20
Habitantes económicamente activa (E)	1 045
Semanas de trabajo (año) (F)	52

Los datos de aceptabilidad presentados son el resultado de las encuestas realizadas en el Consejo Provincial de Pichincha, considerando que las 1 045 personas que potencialmente van a adquirir los productos fabricados en San Marcos, que van a llevar uno solo de ellos por semana, entonces es conveniente trabajar en función de las semanas que tiene un año, y de esta manera establecer la fabricación de los alimentos para Quito.

Cálculos

Oferta de producción de leche pasteurizada = E * A * F
Oferta de producción de leche pasteurizada = 1 045* 0,2 * 52
Oferta de producción de leche pasteurizada = 10 868 unidades anuales

Oferta de producción de queso fresco prensado = E * B * F
Oferta de producción de queso fresco prensado = 1 045 * 0,35 * 52
Oferta de producción de queso fresco prensado = 19 019 unidades anuales

Oferta de producción de queso crema (untar) = E * C * F

Oferta de producción de queso crema (untar) = 1 045 * 0,25 * 52

Oferta de producción de queso crema (untar) = 13 585 unidades anuales

Oferta de producción de ricotta = E * D * F

Oferta de producción de ricotta = 1 045 * 0,20 * 52

Oferta de producción de ricotta = 10 868 unidades anuales

De los resultados de los cálculos se puede establecer que para el GPP se van a fabricar 54 340 productos anuales distribuidos tal como se menciona en los análisis anteriores.

3.6.2.4.2 Producción para el mercado local

Tomando como referencia un escenario conservador, es decir considerando el análisis de variables reales con tasas de crecimiento y variaciones establecidas por el histórico, y las proyecciones de consumo de leche y quesos, se realizaran los cálculos de la cantidad demandada.

Tabla 74: Datos para el cálculo de la demanda proyectada para Pedro Vicente Maldonado de los productos lácteos fabricados en el CNCTT

Datos	%
Porcentaje de preferencia de compra de leche pasteurizada (A)	25
Porcentaje de preferencia de compra de queso fresco prensado (B)	37
Porcentaje de preferencia de compra de queso crema (C)	31
Porcentaje de preferencia de compra de ricotta (D)	7
Habitantes económicamente activa (E)	418
Semanas de trabajo (F)	52

Los datos de aceptabilidad presentados se obtuvieron de los supuestos que se establecen en la sección 3.6.2.3, se considera que las 418 personas que van a

adquirir los productos fabricados en San Marcos van a llevar uno solo de los mismos por semana, es conveniente establecer la cantidad de semanas que tiene un año, y de esta manera establecer la cantidad de producción anual para el Cantón.

Cálculos

Oferta de producción de leche pasteurizada = E * A * F
Oferta de producción de leche pasteurizada = 418 * 0,25 * 52
Oferta de producción de leche pasteurizada = 5 434 unidades anuales

Oferta de producción de queso fresco prensado = E * A * F
Oferta de producción de queso fresco prensado = 418 * 0,37 * 52
Oferta de producción de queso fresco prensado = 8 042 unidades anuales

Oferta de producción de queso crema (untar) = E * A * F
Oferta de producción de queso crema (untar) = 418 * 0,31 * 52
Oferta de producción de queso crema (untar) = 6 738 unidades anuales

Oferta de producción de ricotta = E * A * F
Oferta de producción de ricotta = 418 * 0,07 * 52
Oferta de producción de ricotta = 1 522 unidades anuales

De los resultados de los cálculos se puede establecer que para el cantón se van a fabricar 21 736 productos anuales distribuidos tal como se menciona en los análisis anteriores, cantidad que se pude ser colocada en el mercado local, ya que la oferta actual es de 0,40 millones de litros de leche y 30 061,81 (treinta mil sesenta y uno con ochenta y un) kilos de queso.

Sumando la producción del mercado nacional y local se obtiene una cantidad de producción la que se presenta en la Tabla 75.

Tabla 75: Producción anual de productos lácteos en el CNCTT

Producto	Cantidad
Leche Pasteurizada[1]	16 302
Q. fresco prensado[2]	27 061
Q. crema (untar)[3]	20 323
Ricotta[2]	12 390
Total	**67 498**

1: Litros de leche

2: unidades de queso de 500 gramos

3: unidades de queso de 250 gramos

Al comparar la cantidad de producto que se elaborara en San Marcos con la demanda proyectada para Pichincha se puede concluir que la Institución va a satisfacer el 0,01% y 0,50% de la demanda de leche pasteurizada, y quesos respectivamente.

Al comparar la cantidad de producto que se elaborara en San Marcos con la demanda proyectada para Pedro Vicente Maldonado se puede concluir que la Institución va a satisfacer el 1,37% y 50% de la demanda de leche pasteurizada, y quesos respectivamente.

Con la información presentada se puede colegir que la producción del CNCTT “San Marcos” se puede expandirse a lo largo de los años, porque la proporción de producción introductoria dentro de la demanda global (regional) es extremadamente baja, por lo que es recomendable que se realicen campañas de comercialización para dar a conocer las características del producto entre los que se puede mencionar: sabor, precio y calidad.

Para poder realizar la producción deseada es necesario conocer la cantidad de materia prima que va a ser requerida dentro del proceso productivo, por lo que se preparo la Tabla 76, donde se puede observar la cantidad de leche necesaria para elaborar cada producto.

Tabla 76: Requerimiento de materia prima (litros de leche)

Producto	Anual	Capacidad de utilización de la máquina (%)	Semanal	Capacidad de utilización de la máquina (%)
Leche Pasteurizada[1]	16450	1,42	316,35	1,13
Q. fresco prensado[1]	87 404	6,07	1 681,00	6,00
Q. crema (untar) [1]	46 035	3,20	885,23	3,16
Ricotta	9 126[1] 182 520[2]	13,31	3 686,00	13,16
Total	**341 535**	**24,00**	**6 568,58**	**23,45**

1: Litros de leche

2: Litros de suero

Con base a la información de la Tabla 77 y los requerimientos de materia prima semanal se prepara un cronograma de producción en el que se marcan los días en los que se van a elaborar cada uno de los productos.

Tabla 77: Programación de producción

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Leche Pasteurizada		105,45[1] 2,64%[3]		105,45[1] 2,64%[3]		105,45[1] 2,64%[3]	
Q. Fresco prensado		840,5[1] 21,01%[3]		840,5[1] 21,01%[3]			
Q. crema						442,62[1] 11,07%[3]	442,62[1] 11,07%[3]
Q. Ricotta	921,5[2] 23,04%[3]		921,5[2] 23,04%[3]		921,5[2] 23,04%[3]		921,5[2] 23,04%[3]

1: litros de leche

2: litros de suero

3: Porcentaje de la capacidad diaria de la Polyfood

La información presentada en la Tabla 77 permite organizar la producción en función de la cantidad de producto que se desea comercializar por semana, este cronograma se puede utilizar para los dos casos financieros en función del estudio de mercado.

3.6.3 ANÁLISIS FINANCIERO DE LA PROPUESTA

Con el estudio financiero se demuestra la importancia del proyecto, es decir si la idea es rentable, para saberlo se analizan tres rubros principales: inversiones, costos e ingresos, los mismos que se generan a partir de los resultados de la definición de los procesos de producción de leche pasteurizada, queso crema, fresco prensado y ricotta. Con esto se decidirá si el proyecto es económicamente y financieramente viable.

Se plantean dos escenarios en el primero se hablará de la rentabilidad que el Consejo Provincial como institución podría obtener al poner en funcionamiento un proyecto como este, en la segunda parte se desarrollara el mismo estudio desde el punto de vista de que una o un grupo de personas desean realizar el proyecto.

3.6.3.1 Caso 1: Financiado completamente por el Gobierno de la Provincia de Pichincha

El caso 1 se analizó tomando en cuenta que el Consejo Provincial de Pichincha cuenta con el capital propio para cubrir las inversiones totales de la propuesta. Por este motivo la institución no debe solicitar ningún préstamo a ninguna institución, entonces no se incluirá costos de financiamiento, este parámetro afecta directamente el costo de los productos elaborados y por ende el punto de equilibrio.

3.6.3.1.1 Inversión del caso 1

Los resultados de la inversión se pueden observar en la Tabla 78, donde se demuestra que la inversión inicial requerida es de $ 216 205,72 monto que será financiado en un su totalidad por el Consejo Provincial de Pichincha con recursos propios

Tabla 78: Inversiones consideradas para la implementación de la planta procesadora de lácteos del CNCTT del caso 1

Descripción	Valor anual ($)	%
Inversión fija	$ 103 041,01	47,66%
Capital de operaciones	$ 113 164,71	52,34%
Inversión total	**$ 216 205,72**	**100,00%**
Capital propio	$ 216 205,72	100,00%
Financiamiento	$ -	0,00%

Los resultados de la inversión fija se observan en la Tabla 79, donde se establece que $ 103 041,01 es la cantidad de dinero necesaria para construir totalmente la planta de procesadora de lácteos y ubicarla en situación de poder comenzar a producir. Cabe indicar que el terreno no tiene valor, porque es del estado.

Tabla 79: Inversión fija del caso 1

Descripción	Costo ($)	%
Construcciones (Anexo XIV)	15 450,00	14,99%
Maquinaria y equipo (Anexo XV)	49 364,20	47,91%
Otros activos(Anexo XVII)	33 320,09	32,34%
SUMAN	**$ 98 134,29**	**95,24%**
Imprevistos de la inversión fija 5%	4 906,71	4,76%
TOTAL	**$103 041,01**	**100,00%**

3.6.3.1.2 Capital de operaciones para el caso 1

En la Tabla 80 se muestra el desglose de los rubros que componen el capital de operación.

Tabla 80: Capital de operación del caso 1

Descripción	Costo anual ($)
Materiales Directos (Anexo XVIII)	63 329,93
Mano de Obra Directa (Anexo XIX)	22 560,00
Carga Fabril (Anexo XX)	16 059,64
Gastos administrativos y generales (XXI)	8 572,80
Gastos de ventas (XXII)	2 642,34
TOTAL	**$ 113 164,71**

El capital de operación anual necesario para la puesta en marcha de los procesos dentro de la planta es de $ 113 164,71; dicho valor puede variar dependiendo de la modalidad del mercado al cual va dirigida la producción, de las características del proceso y las condiciones establecidas por la procedencia y disponibilidades de las materias primas.

3.6.3.1.3 Costos de producción para el caso 1

Para el cálculo del costo unitario de cada uno de los productos se considera el estudio de mercado, que consta en la sección 3.6.2.1 se consideran rubros como: costos de producción y gastos de venta.

La Tabla 81 muestra los rubros necesarios para el cálculo del costo unitario de leche pasteurizada de 1 litro, queso fresco prensado de 500 gramos, crema (untar) de 250 gramos y ricotta de 500 gramos dónde se obtienen los siguientes costos $0,77; $ 1,94; $1,67; $1,15 respectivamente.

Tabla 81: Costo unitario de los productos fabricados en el CNCTT para el caso 1

Descripción ($)	Leche pasteurizada 1 litro	Queso fresco prensado 500 gramos	Queso crema (untar) 250 gramos	Ricotta 500 gramos
Costo de producción	11 239,43	4 818,83	29 682,82	12 845,49
Gastos de ventas	631,62	688,78	648,61	673,33
Gastos administrativos y generales	676,80	3 609,06	3 609,06	676,80
TOTAL	**$ 12 597,85**	**$ 52 480,21**	**$ 33 941,03**	**$ 14 195,62**
Unidades producidas	16 302	27 061	20 323	12 390
Costo Unitario	0,77	1,94	1,67	1,15

Cabe indicar que si se analiza la información de la Tabla 81 con la expuesta en la sección 3.6.1.3 se presenta una variación en los costos de producción, esto se debe a que en algunos de los productos no se está trabajando sobre en el punto de equilibrio.

3.6.3.1.4 Ingresos anuales

Los productos fabricados permitirán acceder a un ingreso total anual de $127416,45 valores que se pueden observar en la Tabla 82.

Tabla 82: Ventas netas del caso 1

Productos	Cantidad anual (unidades)	P.V.P. ($)	Valor total anual ($)
Leche pasteurizada	16 302	0,65	10 596,16
Queso fresco prensado	27 061	2,50	67 652,71
Q. Ricotta	12 390	2,00	224780,45
Q. crema (untar)	20 323	1,20	24 387,13
TOTAL			**$127 416,45**

Al comparar la información que nos proporcionan las Tabla 81 y 82 se puede deducir que la leche pasteurizada y el queso crema se van a vender a un valor mucho menor al de su costo de producción, porque la población está acostumbrada a los precios existentes en el mercado. En el caso de que tratemos de expender el producto al costo de producción, serian muy difíciles de venderlos.

Es necesario que la institución establezca un rango de crecimiento de los precios, los mismos que se detalla en el Anexo XXIIII.

Por ello y una vez posicionados estos en el mercado se deberá establecer una estrategia de incremento de la productividad y de expansión de la oferta y mercados de destino.

3.6.3.1.5 Presupuesto para el caso 1

En el presupuesto financiero se resumen los ingresos y egresos esperados por la ejecución de las actividades de la empresa. Así como la utilidad o pérdida que deja el periodo de tiempo para el cual se ha realizado dicho presupuesto, en este caso se han analizado los ingresos y egresos por año, durante diez años que es la vida útil del proyecto, con incrementos desde el segundo año en costos directos e indirectos tomando en cuenta la inflación.

Adicionalmente se analiza el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), que son indicadores que permiten evaluar la viabilidad de un proyecto.

Como se observa en el presupuesto financiero presentado en la Tabla 86, se generan utilidades desde el primer año de operación, la cual se va incrementando desde el segundo año, debido al crecimiento que se espera en el volumen de ventas del 3% anual.

Con respecto a los indicadores, se tiene un VAN de $ 107 936,40, lo que significa que los inversionistas, recuperan los recursos invertidos y además tienen una utilidad. La TIR del 17,06% es mayor al costo externo del capital determinado en los mercados financieros que es del 4,33%, lo que permite que los inversionistas aprecien la alternativa de inversión.

De la Tabla 86 se demuestra que entre el sexto y séptimo año ya se recuperara la inversión inicial, es decir que en este periodo el valor actual acumulado de los flujos netos de caja se hace cero. La fracción de tiempo sobre los siete años se calcula en forma proporcional y se obtiene que el tiempo de recuperación sea de seis años dos meses y cinco días.

La inversión se recuperara en un poco más de la mitad del periodo de la vida útil del proyecto, por lo que constituye una razón más para su aceptación.

Tabla 83: Presupuesto financiero caso 1 (USD)

RUBRO	AÑOS										
INFLACIÓN	3,00%										
TASA	9,25%										
INVERSION											
Inversión fija	103 041,01										
Capital de operaciones	113 164,71										
Subtotal	216 205,72										
INGRESOS	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Ventas queso fresco prensado		67 652,71	78 044,17	90 031,75	103 860,63	119 813,62	138 217,00	159 447,13	183 938,21	212 191,12	244 783,67
Ventas ricotta		21 063,38	24 298,71	28 031,00	32 336,56	37 303,45	43 033,26	49 643,17	57 268,36	66 064,78	76 212,34
Ventas queso crema (untar)		24 387,13	28 133,00	32 454,23	37 439,19	43 189,85	49 823,82	57 476,75	66 305,18	76 489,66	88 238,47
Ventas leche pasteurizada		10 596,16	12 223,73	14 101,30	16 267,26	18 765,91	21 648,35	24 973,54	28 809,47	33 234,61	38 339,44
Subtotal		**123 699,39**	**14 2 699,61**	**164 618,27**	**189 903,64**	**219 072,84**	**252 722,43**	**291 540,59**	**336 321,23**	**387 980,17**	**447 573,92**
EGRESOS	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Costos de Producción											
Materiales directos		63 329,93	71 562,82	80 865,98	91 378,56	103 257,78	116 681,29	131 849,85	148 990,33	168 359,08	190 245,76
Mano de obra directa		22 560,00	23 236,80	23 933,90	24 651,92	25 391,48	26 153,22	26 937,82	27 745,95	28 578,33	29 435,68
Carga fabril											
a) Mano de obra indirecta		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b) Materiales indirectos		4 144,27	4 268,60	4 396,66	4 528,56	4 664,41	4 804,34	4 948,48	5 096,93	5 249,84	4 144,27
c) Depreciación		8 863,26	8 863,26	8 863,26	8 764,90	8 764,90	4 591,75	4 591,75	4 591,75	4 591,75	4 591,75
e) Suministros		437,90	451,03	464,56	478,50	492,86	507,64	522,87	538,56	554,71	571,35
d) Reparación y mant.		1 037,48	1 068,61	1 100,67	1 133,69	1 167,70	1 202,73	1 238,81	1 275,98	1 314,25	1 353,68
f) Seguros		1 108,97	1 142,24	1 176,51	1 211,80	1 248,16	1 285,60	1 324,17	1 363,90	1 404,81	1 446,96
g) Imprevistos		467,76	481,79	496,24	511,13	526,46	542,26	558,53	575,28	592,54	610,32
Gastos de ventas		2 642,34	2 721,61	2 803,26	2 887,36	2 973,98	3 063,20	3 155,09	3 249,75	3 347,24	3 447,66
Gastos administración, generales		4 963,20	8 829,98	9 094,88	9 367,73	9 648,76	9 938,22	10 236,37	10 543,46	10 859,77	11 185,56
Gastos financieros		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal		**109 555,11**	**122 626,75**	**133 195,94**	**144 914,15**	**158 136,48**	**168 770,26**	**185 363,74**	**203 971,88**	**224 852,32**	**247 032,98**

Tabla 83: Presupuesto financiero caso 1 (USD). Continuación…

EGRESOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Subtotal		**109 555,11**	**122 626,75**	**133 195,94**	**144 914,15**	**158 136,48**	**168 770,26**	**185 363,74**	**203 971,88**	**224 852,32**	**247 032,98**
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		**14 144,27**	**20 072,86**	**31 422,34**	**44 989,49**	**60 936,36**	**83 952,17**	**106 176,85**	**132 349,34**	**163 127,85**	**200 540,94**
Particip. Trabajad. (15%)		2 121,64	3 010,93	4 713,35	6 748,42	9 140,45	12 592,83	15 926,53	19 852,40	24 469,18	30 081,14
Impuesto a la Renta (25%)		3 005,66	4 265,48	6 677,25	9 560,27	12 948,98	17 839,84	22 562,58	28 124,24	34 664,67	42 614,95
UTILIDAD NETA		**9 016,97**	**12 796,45**	**20 031,74**	**28 680,80**	**38 846,93**	**53 519,51**	**67 687,74**	**84 372,71**	**103 994,00**	**127 844,85**
Cuota periódica préstamo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Principal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depreciaciones		8 863,26	8 863,26	8 863,26	8 764,90	8 764,90	4 591,75	4 591,75	4 591,75	4 591,75	4 591,75
FLUJO DE FONDOS	**-216.205,72**	**17 880,24**	**21 659,72**	**28 895,01**	**37 445,70**	**47 611,83**	**58 111,26**	**72 279,49**	**88 964,45**	**108 585,75**	**132 436,59**
VAN DEL PROYECTO	**107 936,40**										
TIR DEL PROYECTO	**17,06%**										

3.6.3.2 Caso 2: Financiado mediante préstamo

El caso 2 se analizo considerando que una persona o grupos de personas pueden crear una industria láctea con la misma producción planificada para el Gobierno de la Provincia de Pichincha.

3.6.3.2.1 Inversión para el caso 2

En la Tabla 84 se observan los resultados de las inversiones para el caso 2, en la tabla se puede determinar que la inversión total es US$ 218 531,45

Tabla 84: Inversiones consideradas para la implementación de la planta procesadora de lácteos caso 2

Descripción	Valor anual ($)	%
Inversión fija	105 440,26	48,25%
Capital de operaciones	113 091,19	51,75%
Inversión total	**$ 218 531,45**	**100%**
Capital propio	87 412,58	40,00%
Financiamiento	131 118,87	60,00%

La inversión inicial requerida es de $ 131 118,87, monto que será financiado en un 60% por la Corporación Financiera Nacional, a través del Crédito CREDIPYMES y el 40% será aportado por la Organización que ejecute el proyecto, el desglose del crédito y la forma de pago se puede observar en el Anexo XXIV.

En la Tabla 85, se muestran los rubros que comprenden la inversión fija los cuales alcanza los US $ 105 440,26, cantidad de dinero necesaria para construir totalmente la planta de procesadora de lácteos y ubicarla en situación de poder comenzar a producir.

Tabla 85: Inversión fija del caso 2

Descripción	Costo ($)	%
Construcciones (Anexo XXV)	17 150,00	16,27%
Maquinaria y equipo (Anexo XV)	49 364,20	46,82%
Otros activos (Anexo XXVII)	33 905,09	32,16%
SUMAN	**$ 100 419,29**	**95,24%**
Imprevistos de la inversión fija 5%	5 020,96	4,76%
TOTAL	**$ 105 440,26**	**100,00%**

3.6.3.2.2 Capital de operaciones para el caso 2

En la Tabla 86 se muestra el capital de operación necesario para la puesta en marcha de los procesos dentro de la planta es de $ 113 091,19.

Tabla 86: Capital de operación del caso 2

Descripción	Costo anual ($)
Materiales Directos (Anexo XX)	63 329,93
Mano de Obra Directa (Anexo XXVII)	16 920,00
Carga Fabril (Anexo XXVIII)	21 392,31
Gastos de administración (Anexo XXIX)	8 675,80
Gastos de ventas (Anexo XXX)	2 773,15
TOTAL	**$ 113 091,19**

3.6.3.2.3 Costos de producción para el caso 2

Para el cálculo del costo unitario de cada producto se consideran las unidades que provienen del estudio de mercado, que consta en la sección 3.6.2.1,

Tabla 87: Costo unitario de cada producto fabricado en el CNCTT para el caso 2

Descripción	Leche pasteurizada 1 litro	Queso fresco prensado 500 gramos	Queso crema (untar) 250 gramos	Ricotta 500 gramos
Costo de producción ($)	11 883,52	47 047,21	29 221,93	13 489,57
Gastos de ventas ($)	645,01	740,28	673,33	714,53
Gastos de administrativos y generales ($)	702,55	3 635,35	3 635,35	702,55
Gastos de financiamiento ($)[1]	11 217,21	14 827,23	13 135,99	11 375,60
TOTAL ($)	**$24 448,29**	**$66 250,07**	**$46 666,61**	**$26 282,25**
Unidades producidas	16 302,00	27 061,00	20 323	12390
Costo Unitario ($)	1,50	2,45	2,30	2,12

La Tabla 87 muestra los rubros necesarios para el cálculo del costo unitario de leche pasteurizada de 1 litro, queso fresco prensado de 500 gramos, crema (untar) de 250 gramos y ricotta de 500 gramos dónde se obtienen los siguientes costos $1,50; $2,45; $2,30; $2,12 respectivamente.

En el Anexo XXXI se presenta el rango de crecimiento de los precios de cada uno de los productos fabricados en el CNCTT.

3.6.3.2.4 Presupuesto caso 2

Como se observa en el presupuesto financiero presentado en la Tabla 88, se generan utilidades desde el cuarto año.

Con respecto a los indicadores, se tiene un VAN de $ -82 942,19, lo que demuestra que el proyecto no es rentable si no incrementan la cantidad de producción.

Tabla 88: Presupuesto financiero caso 2 (USD)

RUBRO	AÑOS										
INFLACIÓN	3,00%										
TASA	9,25%										
Inversión fija	105.440,26										
Capital de operaciones	113.091,19										
Subtotal	218.531,45										
INGRESOS	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Ventas queso fresco prensado		67.652,71	78.044,17	90.031,75	103.860,63	119.813,62	138.217,00	159.447,13	183.938,21	212.191,12	244.783,67
Ventas ricotta		21.063,38	24.298,71	28.031,00	32.336,56	37.303,45	43.033,26	49.643,17	57.268,36	66.064,78	76.212,34
Ventas queso crema (untar)		24.387,13	28.133,00	32.454,23	37.439,19	43.189,85	49.823,82	57.476,75	66.305,18	76.489,66	88.238,47
Ventas leche pasteurizada		10.596,16	12.223,73	14.101,30	16.267,26	18.765,91	21.648,35	24.973,54	28.809,47	33.234,61	38.339,44
Subtotal		**123.699,39**	**142.699,61**	**164.618,27**	**189.903,64**	**219.072,84**	**252.722,43**	**291.540,59**	**336.321,23**	**387.980,17**	**447.573,92**
EGRESOS	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Costos de Producción											
Materiales directos		63.329,93	71.562,82	80.865,98	91.378,56	103.257,78	116.681,29	131.849,85	148.990,33	168.359,08	190.245,76
Mano de obra directa		16.920,00	17.427,60	17.950,43	18.488,94	19.043,61	19.614,92	20.203,36	20.809,47	21.433,75	22.076,76
Carga fabril											
a) Mano de obra indirecta		5.076,00	5.228,28	5.385,13	5.546,68	5.713,08	5.884,48	6.061,01	6.242,84	6.430,12	6.623,03
b) Materiales indirectos		4.144,27	4.268,60	4.396,66	4.528,56	4.664,41	4.804,34	4.948,48	5.096,93	5.249,84	5.407,33
c) Depreciación		8.932,94	8.932,94	8.932,94	8.834,57	8.834,57	4.661,42	4.661,42	4.661,42	4.661,42	4.661,42
e) Suministros		437,90	451,03	464,56	478,50	492,86	507,64	522,87	538,56	554,71	571,35
d) Reparación y mant.		1.056,49	1.088,18	1.120,83	1.154,45	1.189,09	1.224,76	1.261,50	1.299,35	1.338,33	1.378,48
f) Seguros		1.121,64	1.155,29	1.189,95	1.225,65	1.262,42	1.300,29	1.339,30	1.379,48	1.420,86	1.463,49
g) Imprevistos		623,08	641,77	661,02	680,85	701,28	722,32	743,99	766,31	789,30	812,97
Gastos de ventas		2.773,15	2.856,35	2.942,04	3.030,30	3.121,21	3.214,84	3.311,29	3.410,63	3.512,95	3.618,33

Tabla 88: Presupuesto financiero caso 2 (USD). Continuación…

EGRESOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gastos administración, generales		8.675,80	8.936,07	9.204,16	9.480,28	9.764,69	10.057,63	10.359,36	10.670,14	10.990,24	11.319,95
Gastos financieros		50.556,03	50.556,03	50.556,03	50.556,03	50.556,03	50.556,03	50.556,03	50.556,03	50.556,03	50.556,03
Subtotal		**163.647,22**	**173.104,96**	**183.669,73**	**195.383,38**	**208.601,02**	**219.229,96**	**235.818,46**	**254.421,48**	**275.296,63**	**298.734,91**
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		**-39.947,84**	**-30.405,35**	**-19.051,45**	**-5.479,74**	**10.471,82**	**33.492,47**	**55.722,13**	**81.899,75**	**112.683,54**	**148.839,01**
Particip. Trabajad. (15%)		-5.992,18	-4.560,80	-2.857,72	-821,96	1.570,77	5.023,87	8.358,32	12.284,96	16.902,53	22.325,85
Impuesto a la Renta (25%)		-8.488,92	-6.461,14	-4.048,43	-1.164,44	2.225,26	7.117,15	11.840,95	17.403,70	23.945,25	31.628,29
UTILIDAD NETA		**-25.466,75**	**-19.383,41**	**-12.145,30**	**-3.493,33**	**6.675,79**	**21.351,45**	**35.522,86**	**52.211,09**	**71.835,75**	**94.884,87**
Cuota periódica préstamo		20.656,33	20.656,33	20.656,33	20.656,33	20.656,33	20.656,33	20.656,33	20.656,33	20.656,33	20.656,33
Principal		12.128,50	11.339,67	10.477,88	9.536,37	8.507,78	7.384,04	6.156,35	4.815,10	3.349,79	1.748,93
Depreciaciones		8.932,94	8.932,94	8.932,94	8.834,57	8.834,57	4.661,42	4.661,42	4.661,42	4.661,42	4.661,42
FLUJO DE FONDOS	**-218.531,45**	**-16.533,80**	**-10.450,47**	**-3.212,36**	**5.341,24**	**15.510,36**	**26.012,87**	**40.184,28**	**56.872,51**	**76.497,18**	**99.546,29**
VAN DEL PROYECTO	**-82 942,19**										

De la Tabla 88 se demuestra que entre el noveno y decimo año ya se recuperara la inversión inicial. La fracción de tiempo sobre los diez años se calcula en forma proporcional y se obtiene que el tiempo de recuperación sea de nueve años un mes.

3.6.3.3 Análisis comparativo del caso 1 y 2

Para tener una idea más clara del análisis financiero es conveniente comparar los dos casos, por esta razón se ha elaborado la Tabla 89, donde se presentan los costos unitarios de producción de los productos.

Tabla 89: Cuadro comparativo de los costos de producción

Producto	Precio de venta	Costos caso 1 ($)	Costos caso 2 ($)
Leche pasteurizada	0,65	0,77	1,50
Queso fresco prensado	2,50	1,94	2,45
Q. crema (untar)	1,20	1.67	2,30
Q. Ricotta	2,00	1,15	2,12

Al comparar los precios de venta con los costos del caso 1 se puede determinar que se pierde 0,12 centavos de dólar con cada unidad de leche pasteurizada que se vende, con el expendio de queso crema se pierde 0,47 centavos, esta información permite concluir que la cantidad de producto procesada está fuera del punto de equilibrio. Con la venta de queso fresco prensado se gana 0,56 centavos, mientras que con el expendió de queso ricotta se gana 0,85 centavos.

La ganancia que se obtiene con la venta de queso fresco y ricotta ($25 685,66) compensa la perdida generada con el expendio del queso crema y leche

pasteurizada ($11 508,05). La ganancia del proyecto es de $14 177,61 la que permite amortiguar los costos y la viabilidad del proyecto.

Para el caso 2 se demuestra que los costos de los productos son elevados, debido principalmente a los costos de financiamiento, valor que interviene en los puntos de equilibrio y rentabilidad de una planta.

Al realizar la comparación de los precios de venta con los costos del caso 2 se determina que en con la venta de leche pasteurizada, queso crema y ricotta se pierde $0,85; $1,10 y $ 0,12 respectivamente, mientras que con la venta de queso fresco se gana $0,05 centavos, esta información permite concluir que con la cantidad de producto elaborado para el caso dos el proyecto no es rentable por lo que se recomienda trabajar sobre la base del punto de equilibrio que es 96 588 litros de leche pasteurizada; 22 930 quesos frescos prensados; 117 246 quesos crema y 16 567 ricotta.

La ganancia en la venta de los productos es menor que la perdida generada en la venta de algunos de ellos, reflejando indicadores económicos por debajo de los estándares de inversión, lo que implicaría que es necesario una estructura mixta (pública – privada) de financiamiento para disminuir los costos de inicio de la actividad productiva y tender mediante el mejoramiento de la productividad disminuir los precios para alcanzar la competitividad requerida por el mercado para la subsistencia del negocio en el tiempo.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Se concluye que el 60,52% de la población se asienta en el sector rural del cantón, con base a este segmento y los datos estadísticos del SIISE, se establece que las personas de 1 a 9 y de 10 a 14 años, son potenciales consumidores de leche pasteurizada y subproductos lácteos con una relación de 2 461 y 1 243 personas respectivamente, lo que permite asegura el 10% del expendio de los productos fabricados en el CNCTT.

- En el sector rural, área de acción del proyecto, se cuenta con el 57,57% de la población, dispuesta a involucrarse en la fabricación de productos lácteos, como medio para mejorar su calidad de vida a través del trabajo productivo, propuesta en este proyecto, tal como los resultados de la encuesta así lo demuestran.

- En las instalaciones de la Planta “San Marcos” al igual que en la mayoría de las áreas rurales del Cantón no se cuenta con el servicio de agua potable, por lo que es indispensable procesar de manera adecuada el agua que va a ser utilizada durante la elaboración de los productos, con la finalidad de disminuir posibles contaminaciones cruzadas.

- La deficiencia de alcantarillado sanitario en el sector rural afecta la efectividad de la puesta en marcha del plan de operación para el CNCTT, debido a que no existir un manejo adecuado de los desechos líquidos generados en la planta procesadora, estos se convierten en una fuente de insalubridad potencial.

- La materia prima que ingresa a la planta debe ser sometida a análisis físicos y físico- químicos, para asegurar que contenga sustancias inhibidoras que afecten la calidad del producto final.

- Con base a los datos obtenidos de los procesos productivos se genera la necesidad de suscribir convenios con los proveedores calificados, para asegurar los requerimientos, tanto de calidad como de cantidad, de la materia prima.

- La elaboración de los productos se vuelven notablemente más eficientes, tanto en administración de recursos (maquinaria, horas hombre) como en costos de producción, con la utilización de la Polyfood “SI-200”, permitiendo optimizar los recursos.

- Actualmente, el tiempo de producción, las horas hombre requeridas y la subutilización de la maquinaria en los procesos aplicados, dieron como consecuencia un costo elevado, lo que sugirió la pauta para realizar ajustes en los antes mencionados aspectos, para optimizar el proceso y minimizar los costos, para volverlo una actividad rentable.

- En base a la experiencia obtenida con los operarios de la planta se evidencia la inherente necesidad de capacitarlos en temas de buenas prácticas de manufactura (haciendo hincapié en sanidad), debido a que su desenvolvimiento ineficiente en esta área, afecta la salubridad de los productos que llegan a los consumidores.

- El análisis microbiológico de los productos permitió constatar que el crecimiento de microorganismos durante el almacenamiento en las condiciones de temperatura establecidas en este estudio, se mantuvo estable y por debajo de los rangos aceptables para el consumo, en bases a estos resultados se puede concluir que el proceso de elaboración fue realizado adecuadamente.

- Para garantizar la vida útil de los productos es necesario mantener los parámetros de conservación de la cadena de frio desde su despacho hasta su comercialización, para así asegurar características óptimas de consumo.

- El estudio de estabilidad de los productos, demostró que los empaques utilizados, fueron los óptimos para la conservación de los productos en las condiciones de almacenamiento a las que fueron sometidos, debido a que los atributos (aroma, sabor, color, consistencia) no presentaron diferencias estadísticas significativas con respecto a la referencia.

- Para que los productos fabricados en “San Marcos” sean competitivos se estableció en ambos casos del análisis financiero precios de venta menores a los costos de producción, debido a la variedad de oferta de productos similares

- Con el diagnóstico del Reglamento N° 3253 de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados, se determino falencias del sistema en las áreas de: aseguramiento y control de la calidad; y envasado, etiquetado y empacado, ya que no cumplen con la mayoría de los puntos de la norma. Por lo que se tomo como acciones correctivas el desarrollo de POE y POES con el fin de implementar un régimen de inocuidad completo para toda la cadena productiva.

- De acuerdo con el estudio de prefactibilidad del caso 1 (financiado completamente por el gobierno), el proyecto tiene buena rentabilidad que se refleja en un VAN de $ 107 936,40 y un TIR de 17,06% cifras que pueden contribuir al desarrollo económico de las comunidades del Cantón Pedro Vicente Maldonado.

- Bajo las condiciones presentadas en el caso 1 del trabajo de investigación, el proyecto sería rentable generando utilidad desde el primer año si la producción anual de leche pasteurizada alcanza las 16 302 unidades a un costo de $ 0,77 y un precio de venta de $ 0,65, de la misma manera, si la cantidad de unidades de queso fresco prensado alcanza las 27 061 a un costo unitario de $ 1,94 y se las vende a $ 2,50, así mismo, si las unidades de queso crema (untar) alcanzan las 20 323 a un costo unitario de $ 1,67 y

un precio de venta de $1,20, y si la cantidad de unidades de ricotta alcanza las 12 390 a un costo unitario de $1,15 y se la vende a $ 2,00.

- De acuerdo con el estudio de prefactibilidad del caso 2 (financiado por los pobladores del Cantón), el proyecto no es rentable porque presenta un VAN de $ - 82 942,19.

- Las condiciones presentadas en el caso 2 del trabajo de investigación, el proyecto sería rentable generando utilidad desde el tercer año si la producción anual de leche pasteurizada alcanza las 16 302 unidades a un costo de $ 1,50 y un precio de venta de $ 0,65, de la misma manera, si la cantidad de unidades de queso fresco prensado alcanza las 27 061 a un costo unitario de $ 2,45 y se las vende a $ 2,50, así mismo, si las unidades de queso crema (untar) alcanzan las 20 323 a un costo unitario de $ 2,30 y un precio de venta de $1,20, y si la cantidad de unidades de ricotta alcanza las 12 390 a un costo unitario de $2,12y se la vende a $2,00

4.2 RECOMENDACIONES

- Para la producción de los quesos elaborados en este proyecto, no se recomienda que la leche alcance temperaturas superiores a los 65° C porque los rendimientos aumentan significativamente, lo que causa incrementos en los costos de producción.

- Se recomienda que si utilizan aditivos alimentarios calificados por la FDA o el Codex Alimentarius.

- Establecer acciones periódicas enfocadas al mantenimiento preventivo e los equipos para asegurar el buen desenvolvimiento del proceso productivo.
- Se recomienda poner especial atención en la temperatura registrada en el visualizador debido a que en la Polyfood, la temperatura de la leche en la

tina se pasteurización es 5℃ mayores a lo que marc a el panel de control, puesto que si se supera en exceso esta condición no se obtiene la calidad deseada de los productos.

- El Gobierno de la Provincia de Pichincha debe implementar en el laboratorio todos los materiales y equipos necesarios para realizar análisis microbiológicos y de esta manera controlar la calidad de los productos.

- El GPP debe colocar ventiladores de tiro forzado en la planta procesadora de lácteos para acondicionar los ambientes (humedad y temperatura), con el fin de proporcionar una atmósfera adecuada y confortable para que los operarios se desenvuelvan y desarrollen de la mejor manera.

- Por las fluctuaciones de energía en el cantón se recomienda que el Gobierno de la Provincia de Pichincha implemente un UPS (fuente de energía ininterrumpida) en la planta procesadora de lácteos del CNCTT “San Marcos” con el fin de evitar el daño de los equipos por descargas eléctricas.

5 BIBLIOGRAFÍA

1. ASTIASARÁN Iciar, MARTÍNEZ Alfredo, “ALIMENTOS: COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES”, segunda edición, ed. McGraw-Hill, México DF – México, 2 003.

2. BADUI Salvador, “QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS” Capitulo 12 “LECHE”, cuarta edición, ed. Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Naucaplan – México, 2006.

3. Cámara de Agricultura, “ANÁLISIS DEL III CENSO AGROPECUARIO”, http://www.agroecuador.com, Ultima actualización 2004 , Fecha de consulta 27 de agosto del 2007

4. CAMBERO María Isabel, DE LA OZ Lorenzo, FERNÁNDEZ Leónidas, GARCÍA María Luisa, MINGUILLON Fernando, ORDÓÑEZ Juan, SELGAS María Dolores, “TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS – ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL”, ed. Síntesis, Madrid – España,1998.

5. CARBALLO Julio M., FERNÁNDEZ José A., LARRAÑAGA Ildefonso J., RODRÍGUEZ María del Mar, “CONTROL E HIGIENE DE LOS ALIMENTOS”, ed. McGraw-Hill, Madrid - España, 1 988.

6. DE ESESARTE Esteban, “HIGIENE EN LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS”, quinta edición ed. Trillas, México DF – México, 2002.

7. DUBACH José, “EL ABC PARA LA QUESERÍA RURAL DE LOS ANDES”, segunda edición, ed. Proyecto de queserías rurales del Ecuador, Quito – Ecuador, 1 988.

8. Gobierno De La Provincia De Pichincha, “PICHINCHA DE LA NIEVE AL TRÓPICO”, Quito – Ecuador, Primera edición 2002

9. Gobierno de la Provincia De Pichincha, ORIGEN DEL CANTÓN PEDRO VICENTE MALDONADO",http://www.pichincha.gov.ec, Ultima actualización , Fecha de consulta 27 de agosto del2007

10. Gobierno De La Provincia De Pichincha, "PLAN GENERAL DE DESARROLLO PROVINCIAL 2002 – 2 022" Tomo II, Quito – Ecuador, Primera edición 2002

11. Gobierno De La Provincia De Pichincha, "SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE LAS DEPENDENCIAS JUDICIALES" http:/www.funcionjudicial-pichincha.gov.ec, Ultima actualización, Fecha de consulta 23 de agosto del2007.

12. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, "ESTADÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE PEDRO VICENTE MALDONADO", http:/www.inec.ec, Ultima actualización 06 de julio del 2007, Fecha de consulta 16 de septiembre del2007.

13. LLANGARI Pedro, "TECNOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS", Departamento de comunicación social del INIAP, 1 991.

14. Ministerio de Agricultura y Ganadería, "PRODUCCIÓN LECHERA EN EL ECUADOR" http:/www.mag.gov.ec, Ultima actualización 07 de septiembre del2007, Fecha de consulta 10 de septiembre del2007.

15. Ministerio de Agricultura y Ganadería, "PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN REGIONAL", http:/www.mag.gov.ec, Ultima actualización 07 de septiembre del2007, Fecha de consulta 10 de septiembre del2007.

16. Proyecto SICA – Banco Mundial, “CONSEJO CONSULTIVO PARA LA PRODUCCIÓN LECHERA”, http:/www.sica.gov.ec, Ultima actualización 07 de septiembre del 2007, Fecha de consulta 09 de septiembre del2007.

17. Proyecto SICA – Banco Mundial, “HATOS LECHEROS TECNIFICADOS”, http:/www.sica.gov.ec, Ultima actualización 07 de septiembre del 2007, Fecha de consulta 09 de septiembre del2007.

18. Del libro: Mercadotecnia, Tercera Edición, de Fischer Laura y Espejo Jorge, Mc Graw Hill, Pág. 243.

6 ANEXOS

ANEXO I PRINCIPALES PRODUCTOS (PERMANENTES) AGRÍCOLAS EN EL CANTÓN PEDRO VICENTE MALDONADO (DETALLE ANUAL)

Cultivo	Condición del Cultivo	Superficie Plantada Ha.	Superficie Cosechada Ha.	Producción Tn.	Ventas Tn.	Rend.	%
Achiote	Sólo	6	0	0	0	0	0,1
Achiote	Aso.	0	0	0	0	0,09	0,0
Arazá	Aso.	33	27	21	0	0,63	0,8
Banano	Sólo	369	342	773	596	2,09	8,6
Banano	Aso.	114	71	101	84	0,89	2,7
Borojó	Aso.	5	0	0	0	0	0,1
Cacao	Sólo	58	50	4	4	0,07	1,4
Cacao	Aso.	28	19	3	2	0,09	0,7
Café	Sólo	504	369	30	28	0,06	11,7
Café	Aso.	14	7	0	0	0,02	0,3
Caña de azúcar	Sólo	33	27	0	0	0	0,8
Caña de azúcar	Aso.	3	3	0	0	0	0,1
Cardamomo	Sólo	80	10	1	1	0,01	1,9
Caucho	Sólo	145	0	0	0	0	3,4
Cocotero	Aso.	2	0	0	0	0	0,0
Granadilla	Sólo	3	0	0	0	0	0,1
Guaba	Aso.	1	1	0	0	0,06	0,0
Guanábana	Aso.	0	0	0	0	0	0,0
Guayaba	Aso.	7	7	2	1	0,22	0,2
Lima	Sólo	2	0	0	0	0	0,0
Limón	Aso.	37	28	23	0	0,61	0,9
Limón	Sólo	6	2	8	8	1,35	0,1
Mandarina	Aso.	31	20	6	0	0,2	0,7
Mandarina	Sólo	2	0	0	0	0	0,0
Maracuyá	Sólo	8	4	1	1	0,09	0,2
Naranja	Aso.	29	0	0	0	0,01	0,7
Naranja	Sólo	2	0	0	0	0,08	0,0
Naranjilla	Sólo	20	10	25	25	1,26	0,5

PRINCIPALES PRODUCTOS (PERMANENTES) AGRÍCOLAS EN EL CANTÓN PEDRO VICENTE MALDONADO (DETALLE ANUAL) CONTINUACIÓN…

Cultivo	Condición del Cultivo	Superficie Plantada Ha.	Superficie Cosechada Ha.	Producción Tn.	Ventas Tn.	Rend.	%
Orito	Sólo	37	29	75	71	2,05	0,9
Orito	Aso.	20	17	12	10	0,58	0,5
Palma africana	Sólo	646	209	1.481	1.481	2,29	15,1
Palma africana	Aso.	6	0	0	0	0	0,1
Palmito	Sólo	1.618	1.466	7.401	7.373	4,57	37,7
Papaya	Aso.	12	5	0	0	0,01	0,3
Pimienta negra	Sólo	85	21	22	15	0,26	2,0
Pimienta negra	Aso.	22	0	0	0	0	0,5
Piña	Sólo	24	16	135	135	5,71	0,6
Pitahaya	Sólo	3	0	0	0	0	0,1
Plátano	Aso.	136	80	130	108	0,95	3,2
Plátano	Sólo	135	117	273	204	2,03	3,1
Tomate de árbol	Aso.	1	0	0	0	0	0,0
Toronja	Sólo	2	0	0	0	0	0,0
Toronja	Aso.	0	0	0	0	0,54	0,0
Total general		**4.292**	**2.958**	**10.525**	**10.147**	**2,45**	**100**

FUENTE: III Censo Nacional Agropecuario de 2001

ANEXO II PRINCIPALES PRODUCTOS (TRANSITORIOS) AGRÍCOLAS EN EL CANTÓN PEDRO VICENTE MALDONADO (DETALLE ANUAL)

Cultivo	Condición del cultivo	Superficie Sembrada Ha	Superficie Cosechada Ha	Cantidad Cosechada Tm	Cantidad Vendida Tm	Rend.	%
Arroz	Sólo	83	79	65	35	0,78	17,2
Arroz	Asociado	18	9	8	6	0,48	3,7
Fréjol seco	Asociado	5	5	0	0	0,02	1,0
Fréjol seco	Sólo	0	0	0	0	0,07	0,0
Fréjol tierno	Asociado	7	4	0	0	0,01	1,5
Jengibre	Sólo	2	2	5	5	2,72	0,4
Maíz duro choclo	Sólo	2	2	1	1	0,61	0,4
Maíz duro seco	Sólo	234	215	80	57	0,34	48,5
Maíz duro seco	Asociado	55	29	8	7	0,15	11,4
Maíz suave seco	Sólo	4	4	2	1	0,45	0,8
Maní	Sólo	0	0	0	0	0,9	0,0
Papa china	Asociado	3	3	0	0	0,16	0,6
Papa china	Sólo	0	0	0	0	0,76	0,0
Pimiento	Sólo	0	0	0	0	5,44	0,0
Yuca	Sólo	42	33	85	61	2,04	8,7
Yuca	Asociado	27	11	8	5	0,3	5,6
Zanahoria blanca	Sólo	2	2	2	2	0,95	0,4
Total general		**482**	**397**	**265**	**181**	**0,55**	**100**

Resumido del: III Censo Nacional Agropecuario de 2001

ANEXO III ESTADÍSTICAS NACIONALES RELACIONADAS CON LA PRODUCCIÓN DE LECHE (1988–2005)

Año	Prod. Nacional*	Sierra*	Costa*	Oriente/ Insular*	Hato Bovino[1]	Vacas en Prod[1]	Superficie Nacional[2] Con Pastos	Superficie Total Nacional[3] (4%)
1 988	1´312 064	984 084	249 292	78 724	3´997 400	629 990	4 874	19%
1 989	1´475 098	1´106 324	280 269	88 506	4´176 600	0	4 900	19%
1 990	1´534 106	984 048	249 292	78 724	4´359 000	629 990	4 921	19%

ESTADÍSTICAS NACIONALES RELACIONADAS CON LA PRODUCCIÓN DE LECHE (1988–2005). CONTINUACIÓN…

Año	Prod. Nacional*	Sierra*	Costa*	Oriente/ Insular*	Hato Bovino[1]	Vacas en Prod[1]	Superficie Nacional[2] Con Pastos	Superficie Total Nacional[3] (4%)
1 991	1´576 689	1´106 324	280 269	88 506	4´516 000	658 232	4 919	19%
1 992	1´632 545	1´150 580	291 480	92 046	4´682 000	686 978	4 933	19%
1 993	1´714 173	1´182 517	299 571	94 601	4´802 000	711 722	5 001	19%
1 994	1´781 818	1´224 409	310 184	97 953	4´937 000	737 883	5 093	19%
1 995	1´840 671	1´285 630	325 693	102 850	4´996 000	864 360	5 107	19%
1 996	1´730 341	1´336 364	338 545	106 909	4´513 880	888 660	4 996	20%
1 997	1´714 358	1´380 503	349 727	110 440	4´887 630	899 280	5 008	20%
1 998	1´680 061	1´297 756	328 765	103 820	4´926 056	812 498	5 023	19%
1 999	1´646 469	1´254 190	325 728	137 149	4´423 602	879 773	4 911	19%
2 000	1´286 625	1´247 476	319 212	134 405	4´486 020	808 856	5 087	19%
2 001	1´343 237	1´183 592	312 829	131 718	4´999 947	796 248	5 098	19%
2 002	1´378 161	833 009	244 459	102 930	4´489 956	807 484	4 984	20%
2 003	1´529 759	898 690	255 215	107 459	5´129 987	899 990	5 164	20%
2004	2´536 991	1´030 772	261 851	110 253	5´142 485	808 192	5 175	19%
2005	2´575 167	1´167 085	290 654	122 381	5´283 109	923 398	5 059	20%
%	**100%**	**73%**	**19%**	**8%**	**-**	**-**	**-**	**19%**

Resumido del: III Censo Nacional Agropecuario de 2001

1: Número total de cabezas

2: Miles de litros

3: Miles de hectáreas

ANEXO IV E2 HAND WASH & SANITIZER (SANITIZADOR Y LIMPIADOR DE MANOS) SPARTAN

El E2 Hand Wash & Sanitizer es un limpiador de piel basado en Chloroxylenol, formulado para reducir enfermedades potenciales provocadas por bacterias y contaminación por contacto de manos. Formulado especialmente para áreas procesadoras de alimentos, manejo de alimentos y servicios. Esta suave fórmula

está fortificada con amonios cuaternarios de cuarta generación y tiene características de excelente espumado.

Tabla 90: Especificaciones del E2 Hand Wash & Sanitizer

Propiedades	Valores	Unidades
Contenido	Amonios cuaternarios	
Aspecto	Liquido viscoso	
Color	Incoloro	
Olor	suave	
Gravedad especifica	0,99 a 23°C	
% de materia activa	10 – 12%	°Brix
pH (concentrado)	6,0 – 7,0	
Punto de inflación	ninguno	
Estabilidad de almacenamiento (estante)	2 años	24 – 75°C
Estabilidad de almacenamiento (acelerado)	60 días	24 – 75°C
Estabilidad de almacenamiento (congelamiento)	No deje congelar	

Efectividad: E2 Hand Wash & Sanitizer ayuda a prevenir el esparcimiento de gérmenes y transmisión de infecciones, lo cual es extremadamente importante para contactos con comida e industrias de cuidado para la salud. Para impedir la propagación de gérmenes, esta fórmula sanitizante contiene un ingrediente poderoso y combatiente de gérmenes. Esta fórmula es la misma aprobada por la USDA como un sanitizador de manos E2. Hand Sanitizer.

E2 Hand Wash & Sanitizer ha sido probado contra Staphylococcus aureus y Salmonella Typhi de acuerdo a la prueba “AOAC Cloro (Disponible) en concentraciones equivalentes a desinfectantes de germicidas” y ha sido demostrado ser igual o mejor que 50 ppm de cloro disponible. Usando un rápido método in Vitro, E2 Hand Wash & Sanitizer fue probado y demostró ser efectivo contra los microorganismos que se presentan en la tabla anterior.

Tabla 91: Acción microbiológica del E2 Hand Wash & Sanitizer

Microorganismo	Tiempo de Exposición	Porcentaje de Reducción %
Escherichia coli	1 minuto	99.9999
Klebsiella pneumoniae	1 minuto	99.9999
Listeria monocytogenes	1 minuto	99.9993
Salmonella Typha	1 minuto	99.9991
Staphylococcus aureus	1 minuto	99.9952
Staphylococcus aureus	1 minuto	99.9982

Áreas recomendadas:

- Plantas procesadoras de Alimentos
- Plantas de carne de res y aves.
- Instalaciones de Catering
- Restaurantes
- Cafeterías
- Hospitales
- Laboratorios
- Instalaciones de Manufacturación

Usos:

- Humedecer manos y antebrazos con agua.
- Aplicar en la palma de la mano.
- Frotar y hacer espuma en las manos (incluyendo dedos, muñecas y cutículas) vigorosamente por 60 segundos.
- Enjuague las manos hasta que remueva todo el limpiador de las manos.
- Seque completamente (secado incompleto conduce a manos agrietadas).
- Para evitar la contaminación del producto utilice un dispensador cuya boquilla este lejos del contacto con los usuarios. Cuando se almacene o deseche, no contamine agua, comida o alimentos.

Precauciones:

- No deje congelar.
- Mantener alejado del alcance de los niños.
- Mantener en lugar fresco y seco.
- Mantener los recipientes bien cerrados, cuando no se esté usando**.**

***Garantía*:** Métodos modernos de producción y un control riguroso de laboratorio aseguran siempre una calidad uniforme. De esta forma todos los productos manufacturados por SPARTAN DEL ECUADOR están incondicionalmente garantizados para dar completa satisfacción al usuario.

ANEXO V HIGHT ACID FP ACIDIFICANTE DESINFECTANTE DESINCRUSTANTE

Descripción: Efectivo removedor de piedra de leche, desinfectante y acidificante de enjuague para equipos, estanques de almacenamiento, y tarros lecheros.

Su enérgica acción sobre la piedra de leche permite transformar la misma en sales solubles en agua las cuales son fácilmente enjuagables.

***Aplicaciones*:** Su uso periódico, elimina toda formación de piedra de leche o incrustación calcárea que se haya formado en el equipo.

Como acidificante de enjuague sirve para eliminar o neutralizar cualquier residuo de limpiador alcalino que haya quedado en el equipo al reaccionar con él.

Deja además un ambiente ligeramente ácido que inhibe la proliferación de microorganismos.

Características:

- No es afectado con aguas duras sobre 500 ppm.

- No produce espuma.
- No ataca los materiales con los cuales entran en contacto, sellos, empaques, acero, cobre, bronce, plástico, entre otros.
- Prolonga la vida útil del acero inoxidable.
- Se disuelve fácilmente en todo tipo de agua.
- No aporta contaminantes peligrosos o indeseables a la leche ya que ha sido formulado con componentes de grado alimenticio.

Instrucciones de uso: Como removedor de piedra de leche después del lavado:

1. Enjuague con agua fría
2. Haga recircular una solución de 8 a 10 ml por cada litro de agua, durante 10 minutos a 40 grados centígrados.
3. Enjuague con agua fría libre de contaminación.

Frecuencia: Después de cada uso, es decir a diario,2 a 3 veces según la frecuencia del uso.

Tabla 92: Especificaciones del Hight Acid FP

Propiedades	Valores
Olor	No tiene
Aspecto	liquido
Color	Ligeramente rosado
Peso especifico a 25°C	1,22 – 1,24
pH (concentrado)	0,5 - 1
Solubilidad en agua	100%

ANEXO VI CHEMLOK 2250-7.5 DESINFECTANTE, SANITIZANTE, FUNGICIDA, VIRUCIDA, MOHICIDA, ALGUICIDA DESODORIZANTE Y BACTERICIDA

Descripción: Es un compuesto de amonios cuaternarios de cuarta generación, de doble cadena (**twin chain**), con características sobresalientes sobre los amonios cuaternarios corrientes (o de primera generación), con un amplio rango de actividad.

Su ingrediente activo tiene dos largas cadenas de grupos alkyl (twin chain) adheridas directamente al átomo de nitrógeno. Los grupos alkyl, tienen un promedio de peso molecular en el rango de **C8** a **C10**, que comparado con los amonios cuaternarios corrientes (de primera generación), le otorgan características nuevas y sobresalientes.

Especialmente diseñado para sanitización externa de frutas con cáscara como melón, mango, etc.

Características:

- Mayor eficiencia germicida contra Staphylococcus aureus, Salmonella choleraesuis y especialmente contra Pseudomonas aeruginosa.
- Sanitizante (para industria alimenticia), aprobado por la FDA sin requerir enjuague con agua.
- Mantiene actividad germicida a un grado sustancial, en la presencia de aniónicos (300 ppm . de lauril sulfato de sodio).
- Alta tolerancia al agua dura (hasta 1.500 ppm. de dureza en presencia de 200 ppm. de activo), excediendo en demasía la observada por otros cuaternarios.
- Mantiene gran actividad bactericida en la presencia de materia orgánica (dos a tres veces más que los cuaternarios corrientes).
- Superior capacidad bacteriostática.

- Acción sobresaliente como fungicida, fungistático, mohicida y alguicida.
- Destacada acción como preventivo de mohos en telas (determinado por “Fabric Mildew Fungistatic Test Method”).
- Acción bactericida rápida.
- Muy alta actividad surfactante.
- Muy baja toxicidad como otras familias de cuaternarios.

Tabla 93: Especificaciones del Chemlock 2250

Propiedades	Valores
Forma	Liquido
Aspecto	transparente
Color	Incoloro
Peso especifico a 20°C	0,97
pH (concentrado)	7
Solubilidad en agua	100%

Forma de uso: Si bien **Chemlok 2250-7.5** en presencia de 150 ppm. de activo, (con agua hasta 1000 ppm. de dureza) a 25 ℃. act úa desde 30 segundos, para eliminar el 99,999% de Escherichia coli, se recomienda en niveles de Desinfección en general, 10 minutos de permanencia y en Sanitización al menos 2 minutos.

En superficies no porosas se aplica **Chemlok 2250-7.5**, según sea la necesidad y equipo disponible: por rociado a mano (con recipientes), por manguera, spray o equipo de presión y también por inmersión. Para una mejor acción en las aplicaciones sin presión, conviene extender el producto y restregarlo en piso con escobas adecuadas o aplicarlo con un paño en otras superficies al alcance de la mano,

En los niveles de Desinfección y Sanitización, actúa simultáneamente como desodorizante, al controlar los elementos patógenos originarios del mal olor.

A continuación anotamos la gran eficiencia de **Chemlok 2250-7.5**, frente a un ejemplo de microorganismos, reduciendo el nivel de las siguientes bacterias en niveles de 99.999% (100 millones de microorganismos por ml.) en 30 segundos a 25 ℃:

Tabla 94: Acción microbiológica del Chemlok 2250-7.5

Microorganismo	ppm. activo	Disolución
Proteus vulgaris (gran -)	20	1 en 375 agua
Pseudomonas (gran -)	25	1 en 3 000 agua
Staphylococcus aureus (gran +)	10	1 en 7 500 agua
Staphylococcus aureus (gran -)	13,3	1 en 5635 agua

Sanitización: La Industria Alimenticia se rige por Códigos alimentarios como el F.D.A., que originó el Plan HACCP. En la sanitización en la Industria Alimenticia, es importante en áreas en contacto con el alimento, no enjuagar con agua potable por dos razones, la una por la eliminación del activo y la otra por el costo de mano de obra. Por esta circunstancia es un producto técnica y económicamente adecuado.

Para sanitizar cuando el producto o el área a tratar contiene suciedad o proteínas, antes hay que limpiar con un jabón o detergente no iónico (como Chemlok Jabón Universal), compatible con amonios cuaternarios, y enjuagar para retirar la suciedad.

(De utilizar otro tipo de jabón-detergente, enjuagar profundamente)

Cuando la superficie a tratar sea de fruta o áreas en contacto con el alimento este limpia, libre de suciedad y proteínas, se puede utilizar directamente Chemlok 2250-7.5

En estas condiciones se aplica el producto, hasta en 150 ppm. de activo (regulado por el F.D.A. Sección 178.1010 como máximo autorizado para no enjuagar), lo que se produce poniendo 1 parte del producto en 500 partes de agua. En este nivel de dilución se puede utilizar agua hasta de 1.000 ppm. de dureza.

Chemlok del Ecuador, cuenta con la más amplia gama de productos (para manos, pisos y áreas en contacto con el alimento) para cumplir con su Plan HACCP.

Para sanitizar: En operaciones de limpieza diaria de equipos de Planta, en contacto con el alimento.

- Aplicar una dilución de 1 parte del producto en 500 partes de agua (150 ppm.).
- Tiempo de contacto 1-2 minutos. NO REQUIERE ENJUAGUE
- Para desinfectar: En operaciones de mantenimiento (semanal) de equipos de Planta y en general la rutina diaria de Planta
- Aplicar una dilución de 1 parte del producto en 200 partes de agua (500 ppm.). Tiempo de contacto 10 minutos. SI REQUIERE ENJUAGUE

ANEXO VII CANTIDAD Y PROPIEDADES DE LECHE QUE INGRESO EN LAS INSTALACIONES DE LA QUESERA DE "LAS MERCEDES DE PUMÍN" Y SU DESTINO DURANTE EL MES DE TRABAJO.

Día	Cantidad Recibida		C. destinada para la prod.		Densidad[3]	Acidez[4]	Cantidad de Impurezas[1]
	Peso[1]	Volumen[2]	Q. Crema[2]	Q. Fresco[2]			
1	480,50	467,40	10	457,40	1,028	17	0,001
2	489,50	476,20	10	466,20	1,029	17	0,001
3	491,50	478,10	10	468,10	1,028	17	0,004
4	474,00	461,10	10	451,10	1,030	17	0,002
5	483,50	470,30	10	460,30	1,028	17	0,007
6	486,50	473,20	10	463,20	1,029	17	0,007
7	479,00	466,00	10	456,00	1,031	17	0,009
8	494,50	481,00	10	471,00	1,030	17	0,001
9	492,50	479,10	10	469,10	1,030	17	0,002
10	505,00	491,20	10	481,20	1,028	17	0,004
11	488,00	474,70	10	464,70	1,029	17	0,002
12	495,00	481,50	10	471,50	1,031	17	0,005
13	464,00	451,40	10	441,40	1,029	17	0,005
14	458,00	445,50	10	435,50	1,028	17	0,006
15	460,50	448,00	10	438,00	1,029	17	0,003
16	435,50	423,60	10	413,60	1,029	17	0,004
17	472,50	459,60	10	449,60	1,030	17	0,005
18	456,50	444,10	10	434,10	1,028	17	0,004
19	473,50	460,60	10	450,60	1,028	17	0,007
20	464,00	451,40	10	441,40	1,029	17	0,007

CANTIDAD DE LECHE QUE INGRESO EN LAS INSTALACIONES DE LA QUESERA DE "LAS MERCEDES DE PUMÍN" Y SU DESTINO DURANTE EL MES DE TRABAJO.

Día	Cantidad Recibida		C. destinada para la prod.		Densidad[3]	Acidez[4]	Cantidad de Impurezas[1]
	Peso[1]	Volumen[2]	Q. Crema[2]	Q. Fresco[2]			
21	486,50	473,20	10	463,20	1,030	17	0,003
22	479,00	466,00	10	456,00	1,031	17	0,005
23	464,00	451,40	10	441,40	1,031	17	0,007
24	495,00	481,50	10	471,50	1,031	17	0,003
25	486,50	473,20	10	463,20	1,030	17	0,001
26	489,50	476,20	10	466,20	1,030	17	0,002
27	486,50	473,20	10	463,20	1,031	17	0,004
28	495,00	481,50	10	471,50	1,031	17	0,008
29	490,00	476,70	10	466,70	1,030	17	0,005
30	495,00	481,50	10	471,50	1,031	17	0,006

1 La unidad del Peso y las impurezas es el kilogramo (Kg.)

2 La unidad del volumen es el litro.

3Las unidades de la Densidad son los g/cm^3

4 La unidad de la Acidez es el º Dornic

C. = Cantidad

Prod. = Producción

La cantidad destinada para la producción de los distintos quesos se expresa en litros de leche.

ANEXO VIII: FICHA TECNICA DEL FERMENTO PARA QUESO CREMA

LL 50 PARA QUESO CREMA DELVO-YOG Serie LL 50 DELVO-YOG Serie LL 50

Descripción El cultivo DIRECT-SET liofilizado (DSL) Contiene una alta concentración de ácido láctico como medio iniciador

COMPOSICION

Lactococcus lactis ssp lactis

Lactococcus lactis ssp cremoris

PRODUCCION DE GAS

No presenta producción de gas

Tabla 95: Condiciones Generales de Fermentación del LL50

Parametro	Valor
Temperatura	34º C ± 0,5
Rango de inoculación	Un sobre de 1000 LU en 1000 litros de leche
pH	5.5 +/- 0.05
Tiempo	4 horas

Características del cultivo: Estos cultivos se emplean para aplicaciones mesófilas, homofermentativas en quesos tipo Cheddar

Aplicaciones: Este cultivo se emplea para la elaboración de Queso crema, cheddar.

***Dosificación*:** Según sobre a utilizar por presentación.

Modo de Empleo: Se recomienda el siguiente procedimiento:

- Lavar y desinfectar las manos.
- Verifique que el sobre se haya mantenido a la temperatura recomendada de almacenamiento. Retírelo de la nevera al momento de ser utilizado.
- Sacuda el sobre para juntar el cultivo en el fondo.
- Antes de abrir el sobre, desinfectar la parte superior con alcohol al 70%.
    - Abrir el sobre y adicionar asépticamente el cultivo a la leche.
- Agitar la leche por lo menos 10 minutos para asegurar que el cultivo se disuelve completamente en la leche.

Presentación: Cultivo liofilizado para inoculación directa de leche, en empaque de aluminio trilaminado sellado térmicamente

Almacenamiento: Se debe mantener a una temperatura de - 4 ºC.

Vida Útil: Al mantener la temperatura recomendada, este producto tiene una fecha de vencimiento de 1 año.

Condiciones de transporte: Los sobres deben ser transportados en cajas herméticas en condiciones de medio ambiente.

Vida útil: 12 meses a – 18ºC desde la fecha de fabricación. La fecha de expiración aparece en cada paquete

ANEXO IX: FICHA TECNICA DEL FERMENTO PARA QUESO FRESCO PRENSADO

Descripción El cultivo DIRECT-SET liofilizado (DSL) Contiene una alta concentración de ácido láctico como medio iniciador

COMPOSICION

Lactococcus lactis ssp lactis

Lactococcus lactis ssp cremoris
Lactococcus lactis ssp lactis – biovar diacetilactis
Leuuconostoc mesenteroides ssp cremoris

Tabla 96: Condiciones Generales de Fermentación del direct – set (DSL)

Parametro	Valor
Temperatura	34º C ± 0,5
Rango de inoculación	Un sobre de 1000 LU en 1000 litros de leche
pH	5,65
Tiempo	6 horas

Características del cultivo: Estos cultivos se emplean para aplicaciones mesófilas, en quesos tipo fresco

***Dosificación*:** Según sobre a utilizar por presentación.

Modo de Empleo: Se recomienda el siguiente procedimiento:

- Lavar y desinfectar las manos.
- Verifique que el sobre se haya mantenido a la temperatura recomendada de almacenamiento. Retírelo de la nevera al momento de ser utilizado.
- Sacuda el sobre para juntar el cultivo en el fondo.
- Antes de abrir el sobre, desinfectar la parte superior con alcohol al 70%.
    - Abrir el sobre y adicionar asépticamente el cultivo a la leche.
- Agitar la leche por lo menos 10 minutos para asegurar que el cultivo se disuelve completamente en la leche.

Presentación: Cultivo liofilizado para inoculación directa de leche, en empaque de aluminio trilaminado sellado térmicamente

Almacenamiento: Se debe mantener a una temperatura de - 4 ºC.

Vida Útil: Al mantener la temperatura recomendada, este producto tiene una fecha de vencimiento de 1 año.

Condiciones de transporte: Los sobres deben ser transportados en cajas herméticas en condiciones de medio ambiente.

ANEXO X: LISTA DE VERIFICACION DEL REGLAMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADOS

TÍTULO III: REQUISITOS DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA					
Capitulo 1: De las instalaciones					
ITEM	**ARTICULOS**	**C**	**NC**	**NA**	**OBSERVACIONES**
	Art. 3: De las condiciones mínimas básicas				
1	a. El riesgo de contaminación y alteración debe ser mínimo		1		Áreas exteriores de tierra.
2	b. El diseño y distribución de las áreas debe permitir un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiado minimizando las contaminaciones	1			
3	c. Las superficies y materiales no deben ser tóxicos y estar diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar	1			
4	d. Facilidad para el control efectivo de plagas y que dificulte el acceso y refugio de las mismas.		1		Por la cercanía a áreas verdes, pastizales y corral existe gran probabilidad de ataque de plagas como insectos (hormigas).
	Art. 4: De la localización				
5	a. Los establecimientos deben estar protegidos de focos de insalubridad que representen riesgos de contaminación.		1		La planta posee pediluvios tanto al ingreso de la hacienda cono al de la planta pero tiene cercanía al corral de vacas.
	Art. 5: Diseño y construcción				
6	a. La construcción debe ofrecer protección contra polvo, materias extrañas, animales y otros elementos del ambiente exterior.	1			

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
7	b. La construcción debe ser sólida y disponer de espacio suficiente para la instalación; operación y mantenimiento de los equipos	1			
8	c. Debe brindar facilidades para la higiene personal.		1		En el área de producción no existen lavabos de pedal, dispensadores de jabón y desinfectantes. Además no se cuenta con áreas de asea para hombres y mujeres
9	d. Las áreas internas de producción se deben dividir en zonas según el nivel de higiene que requieran y dependiendo de los riesgos de contaminación de los alimentos.	1			
	Art. 6: Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios				
	I. Distribución de las áreas				
10	a. Las diferentes áreas deben ser distribuidos y señalizadas siguiendo el flujo hacia adelante, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones		1		Las áreas no están señalizadas.
11	b. Las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfectación, además minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal	1			
12	c. Los elementos inflamables, éstos estarán ubicados en una área alejada de la planta, en una construcción adecuada y ventilada.	1			
	II. Pisos, Paredes, Techos y Drenajes				
13	a. Deben de ser construidos de tal manera que puedan limpiarse Y mantenerse en buenas condiciones	1			

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
14	b. La cámaras de refrigeración, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias		1		El piso es de cemento
15	c. Los drenajes del piso deben tener la protección y permitir su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos.		1		Los drenajes de la planta no cuentan con sello y trampas de grasa.
16	d. En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas.		1		Las uniones entre las paredes y pisos no son cóncavas en ninguna parte de la planta.
17	e. Las áreas donde las paredes no terminan unidas al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvo	1			
18	f. Los techos falsos deben estar diseñadas y construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento.		1		El sistema de ventilación es inadecuado permitiendo de esta manera la condensación y acumulación de mohos.
	III. Ventanas, Puertas y Otras Aberturas				
19	a. En áreas donde el producto esté expuesto las ventanas y otras aberturas en las paredes se deben evitar la acumulación de polvo o cualquier suciedad. Las repisas internas de las ventanas deben ser en pendiente		1		Las repisas internas de las ventanas no son en pendiente.
20	b. En las áreas donde el alimento esté expuesto, las ventanas deben ser de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora	1			
21	c. Las ventanas no deben tener huecos y, en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección.	1			
22	d. En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección contra animales		1		Las puertas y ventanas que dan al exterior no poseen mallas anti plagas.
23	e. Las áreas en las que los alimentos este expuestos, no deben tener puertas de acceso directo desde el exterior.		1		Se tiene puertas de acceso directo al área donde está expuesto del producto.

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
	IV. Escaleras, Elevadores y Estructuras Complementarias (rampas, plataformas)				
24	a. Se deben ubicar y construir de manera que no causen contaminación al alimento o dificulten el flujo regular del proceso y la limpieza de la planta			1	La planta no tiene rampas, escaleras o estructuras complementarias
25	b. Deben ser de material durable, fácil de limpiar y mantener			1	La planta no tiene rampas, escaleras o estructuras complementarias
26	c. Sí pasan sobre líneas de producción, es necesario que tengan elementos de protección y que las estructuras tengan barreras para evitar la caída de objetos y materiales extraños			1	La planta no tiene rampas, escaleras o estructuras complementarias
	V. Instalaciones Eléctricas y Redes de Agua				
27	a. La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos. Debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza		1		La instalación no es abierta y no se tiene procedimiento d inspección y limpieza.
28	b. En caso de no ser posible que esta instalación sea abierta se evitará la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación de alimentos	1			
29	c. Las líneas de flujo se identificarán con un color distinto para cada una de ellas, de acuerdo a las normas INEN correspondientes.	1			
	VI. Iluminación				
30	a. Las áreas tendrán una adecuada iluminación.	1			
31	b. Las fuentes de luz artificial deben ser de tipo de seguridad y deben estar protegidas para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura.	1			

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
	VII. Calidad del Aire y Ventilación				
32	a. Se debe disponer de medios adecuados de ventilación para prevenir la condensación del vapor, entrada de polvo y facilitar la remoción del calor		1		No se cuenta con ventiladores por lo que se tiene condensación del vapor
33	b. Los sistemas de ventilación deben ser diseñados y ubicados de tal forma que eviten el paso de aire desde un área contaminada a un área limpia.		1		No se cuenta con ventiladores por lo que se tiene condensación del vapor
34	c. Los sistemas de ventilación deben evitar la contaminación del alimento		1		No se cuenta con ventiladores por lo que se tiene condensación del vapor
35	d. Las aberturas para circulación del aire deben estar protegidas con mallas de material no corrosivo y deben ser fácilmente removibles para su limpieza	1			En la chimenea de salida de aire de la maquina se cuenta con mallas de protección.
36	e. Cuando la ventilación es inducida por ventiladores el aire debe ser filtrado y mantener.			1	No se cuenta con sistema de ventilación
37	f. El sistema de filtros debe estar bajo un programa de mantenimiento, limpieza o cambios			1	No se cuenta con sistema de ventilación
	VIII. Control de Temperatura y Humedad Ambiental				
38	a. Deben existir mecanismos de control de temperatura y humedad del ambiente.		1		Se cuenta con el mecanismo de control de temperatura y humedad en la cámara de refrigeración.
	IX. Instalaciones Sanitarias				
39	a. Instalaciones sanitarias en cantidad suficiente e independientes para hombres y mujeres, de acuerdo a los reglamentos de seguridad e higiene laboral vigentes		1		No se cuenta con instalaciones sanitarias para hombres y mujeres

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
40	b. Ni las áreas de servicios higiénicos, ni las duchas y vestidores, pueden tener acceso directo a las áreas de producción		1		Aunque no tienen acceso directo, no hay puerta para ingresar al área de producción.
41	c. Los servicios sanitarios deben estar dotados de todas las facilidades necesarias.		1		No se cuenta con dispensadores de jabón ni desinfectantes, secadores de mano.
42	d. En las zonas de acceso a las áreas críticas de elaboración deben instalarse unidades dosificadores de soluciones desinfectantes		1		No se cuenta con dispensadores de desinfectantes.
43	e. Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales		1		No hay una provisión permanente de materiales.
44	f. Deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción	1			
	Art. 7: Servicios de planta - facilidades.				
	I. Suministro de Agua				
45	a. Se dispondrá de un abastecimiento y sistema de distribución adecuado de agua potable así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control		1		No se cuenta con agua potable, pero el agua que ingresa a la planta se la trata (pasteuriza)
46	b. El suministro de agua dispondrá de mecanismos para garantizar la temperatura y presión requeridas	1			
47	c. Se permitirá el uso de agua no potable para aplicaciones como control de incendios, siempre y cuando no sea ingrediente ni contamine el alimento	1			

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
48	d. Los sistemas de agua no potable deben estar identificados y no deben estar conectados con los sistemas de agua potable		1		No se cuenta con agua potable, pero el agua que ingresa a la planta se la trata (pasteuriza)
	II. Suministro de Vapor				
49	a. Se debe disponer de sistemas de filtros para la retención de partículas cuando se usa vapor			1	No se utiliza vapor en las instalaciones.
	III. Disposición de Desechos Líquidos				
50	a. La planta debe tener sistemas adecuados para la disposición final de aguas negras y efluentes industriales	1			
51	b. Los drenajes y sistemas de disposición deben ser diseñados y construidos para evitar la contaminación del alimento.	1			
	IV. Disposición de Desechos Sólidos				
52	a. Se debe contar con un sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de basuras.	1			
53	b. Donde sea necesario, se deben tener sistemas de seguridad para evitar contaminaciones accidentales o intencionales	1			
54	c. Los residuos se removerán frecuentemente de las áreas de producción y deben disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores	1			
55	d. Las áreas de desperdicios deben estar ubicadas fuera de las de producción.	1			

Capitulo 2: De los equipos y utensilios					
ITEM	**ARTICULOS**	**C**	**NC**	**NA**	**OBSERVACIONES**
	Art. 8: Selección, fabricación e instalaciones				
56	a. Construidos con materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan substancias tóxicas a los alimentos.	1			
57	b. Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse	1			
58	c. Sus características técnicas deben ofrecer facilidades para la limpieza.	1			
59	d. Cuando se requiera la lubricación de algún equipo o instrumento se debe utilizar substancias permitidas (lubricantes de grado alimenticio)	1			
60	e. Todas las superficies en contacto directo con el alimento no deben ser recubiertas con pinturas	1			
61	f. Las superficies exteriores de los equipos deben ser de fácil limpieza	1			
62	g. Las tuberías para la conducción de materias primas deben ser de materiales resistentes, fácilmente desmontables para su limpieza.	1			
63	h. Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo	1			
64	i. Todo el equipo y utensilios deben ser de materiales que resistan la corrosión	1			
	Art. 9. Monitoreo de los equipos				
65	a. La instalación deben realizarse de acuerdo a las recomendaciones	1			
66	b. Toda maquinaria debe estar provista de la instrumentación adecuada, así como de un sistema de calibración.		1		No se cuenta con un sistema de limpieza de las maquinarias.

TÍTULO IV: REQUISITOS HIGIENICOS DE FABRICACIÓN					
Capitulo 1: Personal					
ITEM	**ARTICULOS**	**C**	**NC**	**NA**	**OBSERVACIONES**
	Art. 10: Consideraciones generales				
67	a. Mantener la higiene y el cuidado personal	1			
68	b. Comportarse y operar de la manera descrita en el Art. 14	1			
69	c. Estar capacitado para su trabajo y asumir la responsabilidad en su función	1			
	Art. 11: Educación y capacitación				
70	a. Toda planta procesadora de alimentos debe implementar un plan de capacitación continuo y permanente para todo el personal.		1		No se cuenta con un plan de capacitación
	Art. 12: Estado de salud				
71	a. El personal manipulador de alimentos debe someterse a un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función y después de infección que pudiera dejar secuelas	1			
72	b. No se debe permitir la manipulación de los alimentos al personal que padezca de una enfermedad infecciosa susceptible de ser transmitida a los alimentos.	1			
	Art. 13: Higiene y medidas de protección				
73	a. El personal debe de contar con un uniforme adecuado	1			
74	b. El uniforme deben ser lavables o desechables.	1			
75	c. Todo el personal manipulador de alimentos debe lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar el trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada.	1			

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
76	d. Es obligatorio realizar la desinfección de las manos cuando los riesgos asociados con la etapa del proceso así lo justifique	1			
	Art. 14: Comportamiento del personal				
77	a. El personal no debe de fumar y consumir alimentos o bebidas dentro de las áreas de producción	1			
78	b. Debe mantener el cabello cubierto totalmente mediante malla; debe tener uñas cortas y sin esmalte; no deberá portar joyas; debe laborar sin maquillaje, así como barba y bigotes al descubierto durante la jornada de trabajo.	1			
79	**Art. 15:** Debe existir un mecanismo que impida el acceso de personas extrañas a las áreas de procesamiento, sin la debida protección y precauciones	1			
80	**Art. 16:** Debe existir un sistema de señalización y normas de seguridad, ubicados en sitios visibles para conocimiento del personal de la planta y personal ajeno a ella		1		No se cuenta con un sistema de señalización
81	**Art. 17:** Los visitantes que transiten por el área de manipulación de alimentos deben proveerse de ropa protectora y acatar las disposiciones señaladas		1		No se cuenta con suficientes ropa protectora para los visitantes

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
Capitulo 2: Materias primas e insumos					
82	**Art. 18:** No se aceptarán materias primas e ingredientes que contengan parásitos, microorganismos y cuya contaminación no pueda reducirse a niveles aceptables	1			
83	**Art. 19:** Las materias primas deben someterse a inspección antes de ser utilizados en la línea de fabricación, se debe contar con hojas de control que indiquen los niveles aceptables de calidad.		1		Se necesita tener hojas de control para otros materiales además de la leche
84	**Art. 20:** La recepción de materias primas debe evitar su contaminación. Las zonas de recepción y almacenamiento estarán separadas de las que se destinan a elaboración o envasado de producto final.	1			
85	**Art. 21:** Las materias primas deben almacenarse en condiciones que impidan el deterioro, eviten la contaminación y reduzcan al mínimo su daño	1			
86	**Art. 22:** Los recipientes o empaques de las materias primas deben ser de materiales no susceptibles al deterioro o que desprendan substancias que causen contaminaciones	1			
87	**Art. 23:** En los procesos que requieran ingresar ingredientes en áreas susceptibles de contaminación con riesgo de afectar la inocuidad del alimento, debe existir un procedimiento para su ingreso dirigido a prevenir la contaminación		1		Mejorar el control del ingreso de cuajo, fermento y cloruro de calcio.

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
88	**Art. 24:** Las materias primas e insumos conservados por congelación, se deben descongelar bajo condiciones controladas adecuadas para evitar desarrollo de microorganismos.			1	
89	**Art. 25:** Los insumos utilizados no rebasarán los límites establecidos en el Codex Alimentario, o normativa internacional equivalente o normativa nacional.	1			
	Art. 26: .Agua				
	a. Como materia prima				
90	a.1. Sólo se podrá utilizar agua potabilizada de acuerdo a normas nacionales o internacionales		1		No se cuenta con agua potable en la planta
91	a.2. El hielo debe fabricarse con agua potabilizada, o tratada de acuerdo a normas nacionales o internacionales	1			
	b. Para los pisos				
92	b.1. El agua utilizada para la limpieza debe ser potabilizada o tratada de acuerdo a normas nacionales o internacionales	1			
93	b.2. El agua que ha sido recuperada de la elaboración de alimentos por procesos como evaporación o desecación y otros pueden ser reutilizada, siempre y cuando no se contamine en el proceso de recuperación y se demuestre su aptitud de uso	1			

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
Capitulo 3: Operaciones de producción					
94	**Art. 27:** La producción debe ser concebida de tal manera que el alimento fabricado cumpla con las normas establecidas en las especificaciones correspondientes		1		No se tiene establecido las especificaciones del producto
95	**Art. 28:** La elaboración debe efectuarse según procedimientos validados, con áreas y equipos limpios y adecuados, con personal competente, con materias primas y materiales conforme a las especificaciones, según criterios definidos.	1			
	Art. 29: Deberán existir las siguientes condiciones ambientales				
96	a. La limpieza y el orden deben ser factores prioritarios en todas las áreas	1			
97	b. Substancias utilizadas para la limpieza y desinfección, deben ser aprobadas para su uso.	1			
98	c. Los procedimientos de limpieza y desinfección deben ser validados periódicamente		1		No existen procedimientos de limpieza
99	d. Las cubiertas de las mesas de trabajo deben ser lisas, con bordes redondeados, de material impermeable e inoxidable, de tal manera que permita su fácil limpieza	1			
	Art. 30: Antes de emprender la fabricación de un lote debe de verificarse que:				
100	a. Se haya realizado la limpieza del área según procedimientos establecidos y que la operación haya sido confirmada y mantener el registro de las inspecciones		1		Aunque se realiza la limpieza no se registra las mismas.

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
101	b. Todos los protocolos y documentos relacionados con la fabricación estén disponibles		1		No se tiene documentación para la fabricación
102	c. Se cumplan las condiciones ambientales		1		No existe una ventilación adecuada
103	d. Que los aparatos de control estén en buen estado de funcionamiento	1			
104	**Art. 31:** Las substancias susceptibles de cambio, o tóxicas deben ser manipuladas tomando precauciones particulares, definidas en los procedimientos de fabricación	1			
105	**Art. 32:** En todo momento de la fabricación el nombre del alimento, número de lote, y la fecha de elaboración, deben ser identificadas por medio de etiquetas o cualquier otro medio de identificación		1		No se tiene preestablecido una codificación para conocer el lote
106	**Art. 33:** El proceso de fabricación debe estar descrito claramente, indicando controles a efectuarse durante las operaciones y los límites establecidos	1			
107	**Art. 34:** Se debe controlar las condiciones de operación necesarias para reducir el crecimiento potencial de microorganismos.	1			
108	**Art. 35:** Donde el proceso lo requiera, se deben instalar mallas o trampas para evitar contaminar el alimento			1	

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
109	**Art. 36:** Deben registrarse las acciones correctivas y las medidas tomadas cuando se detecte cualquier anormalidad durante el proceso de fabricación		1		No se tiene registro para acciones correctivas
110	**Art. 37:** El gases utilizados como un medio de transporte deben ser controlados para que no ser focos de contaminación			1	
111	**Art. 38**: El llenado o envasado de un producto debe efectuarse rápidamente, a fin de evitar deterioros o contaminaciones que afecten su calidad		1		No se realiza adecuadamente porque no existe el personal dedicado a esa acción.
112	**Art. 39:** Los alimentos podrán reprocesarse , siempre que garanticen su inocuidad			1	No se reprocesa productos
113	**Art. 40:** Los registros de control de la producción y distribución, deben ser mantenidos por un período mínimo equivalente al de la vida útil del producto	1			
Capitulo 4: Envasado, etiquetado y empacado					
114	**Art. 41:** Todos los alimentos deben ser envasados, etiquetados y empaquetados bajo las normas técnicas vigentes		1		No se tiene un modelo de etiqueta
115	**Art. 42:** El diseño y los materiales de envasado deben ofrecer una protección adecuada de los alimentos para reducir al mínimo la contaminación, evitar daños	1			

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
116	**Art. 43:** En caso de que las características de los envases permitan su reutilización, será indispensable lavarlos y esterilizarlos.			1	No se reutiliza material de empaque
117	**Art. 44:** Cuando se trate de material de vidrio, debe existir procedimientos establecidos para que cuando ocurran roturas en la línea.			1	No se utiliza vidrio para envasar los productos.
118	**Art. 45:** Los tanques o depósitos para el transporte de alimentos al granel serán diseñados y construidos de acuerdo con las normas técnicas respectivas.			1	No se deposita o transporta tanques a granel
119	**Art. 46:** Los alimentos envasados y los empaquetados deben llevar una identificación codificada.		1		No se tiene un modelo de etiqueta, o codificación del lote
	Art. 47: Antes de comenzar las operaciones de envasado y empacado deben verificarse y registrarse				
120	a. La limpieza e higiene del área a ser utilizada para este fin	1			
121	b. Que los alimentos a empacar, correspondan con los materiales de envasado y acondicionamiento	1			
122	c. Que los recipientes para envasado estén correctamente limpios y desinfectados, si es el caso		1		No se tiene un procedimiento para controlar e inspeccionar la limpieza y desinfección

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
123	**Art. 48:** Los alimentos en sus envases finales, en espera del etiquetado, deben estar separados e identificados convenientemente	1			
124	**Art. 49:** Las cajas múltiples de embalaje de los alimentos terminados, podrán ser colocados sobre plataformas o paletas			1	
125	**Art. 50:** El personal debe ser particularmente entrenado sobre los riesgos de errores inherentes a las operaciones de empaque		1		No se tiene ninguna capacitación sobre los riesgos del empaque.
126	**Art. 51:** Con el fin de impedir que las partículas del embalaje contaminen los alimentos, las operaciones de llenado y empaque deben efectuarse en áreas separadas		1		Se realiza en la misma área de producción.
Capitulo 5: Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización					
127	**Art. 52:** Las bodegas deben mantenerse en condiciones higiénicas	1			
128	**Art. 53:** Las bodegas deben incluir mecanismos que aseguren la conservación		1		La planta no cuenta con un programa sanitario de limpieza.
129	**Art. 54:** Para la colocación de los alimentos deben utilizarse estantes ubicadas a una altura que evite el contacto directo con el piso	1			

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
130	**Art. 55:** Los alimentos serán almacenados de manera que faciliten el libre ingreso del personal para el aseo y mantenimiento del local	1			
131	**Art. 56:** Se debe utilizar métodos apropiados para identificar las condiciones del alimento	1			
132	**Art. 57:** Para aquellos alimentos que requieren de refrigeración su almacenamiento debe realizarse de acuerdo a las condiciones necesarias	1			
	Art. 58: El transporte de alimentos debe cumplir con las siguientes condiciones				
133	a. Los alimentos y materias primas deben ser transportados manteniendo las condiciones higiénico – sanitarias	1			
134	b. Los vehículos destinados al transporte de alimentos y materias primas serán adecuados a la naturaleza del alimento y construidos con materiales apropiados	1			
135	c. Para los alimentos que por su naturaleza requieren conservarse en refrigeración, los medios de transporte deben poseer esta condición.	1			
136	d. El área del vehículo que almacena y transporta alimentos debe ser de material de fácil limpieza, y deberá evitar contaminaciones o alteraciones del alimento	1			
137	e. No se debe permitir transportar alimentos junto con sustancias consideradas tóxicas, peligrosas o	1			

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
138	f. La empresa y distribuidor deben revisar los vehículos antes de cargar los alimentos con el fin de asegurar que se encuentren en buenas condiciones sanitarias	1			
139	g. El representante del transporte, es el responsable del mantenimiento de las condiciones exigidas por el alimento durante su transporte	1			
	Art. 59: La comercialización de alimentos deberá realizarse en condiciones que garanticen la conservación y protección de los mismos				
140	a. Se dispondrá de vitrinas, estantes o muebles de fácil limpieza	1			
141	b. Se dispondrá de los equipos necesarios para la conservación, como neveras, para aquellos alimentos que requieran condiciones especiales		1		En el edificio central del G.P.P. no se cuenta con el suficiente espacio en la nevera para mantener las condiciones de los productos
142	c. El representante del establecimiento de comercialización, es el responsable en el mantenimiento de las condiciones sanitarias exigidas por el alimento para su conservación			1	
TÍTULO V: GARANTIA DE LA CALIDAD					
Capitulo Único: Del aseguramiento y control de la calidad					
143	**Art. 60:** Todas las operaciones deben estar sujetas a los controles de calidad apropiados.		1		No se tiene un control de todas la áreas
144	**Art. 61:** Se debe contar con un sistema de control y aseguramiento de la inocuidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de procesamiento.		1		El área de distribución no asegura la inocuidad del producto.

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
	Art. 62: .- El sistema de aseguramiento de la calidad debe considerar				
145	a. Especificaciones sobre las materias primas y alimentos terminados. Las especificaciones definen completamente la calidad de todos los alimentos y materias primas con los cuales son elaborados las mismas		1		
146	b. Documentación sobre la planta, equipos y procesos.		1		No se cuenta con documentación de proceso de limpieza y sanitización
147	c. Manuales e instructivos, actas y regulaciones donde se describan los detalles esenciales de equipos, procesos y procedimientos requeridos para fabricar alimentos, así como el sistema almacenamiento y distribución, métodos y procedimientos de laboratorio		1		La planta no cuenta con documentación que cubra todos los factores que puedan afectar la inocuidad de los alimentos
148	d. Los planes de muestreo, los procedimientos de laboratorio, especificaciones y métodos de ensayo deberán ser reconocidos oficialmente o normados, con el fin de garantizar o asegurar que los resultados sean confiables	1			
149	**Art. 63:** En caso de adoptarse el Sistema HACCP, para asegurar la inocuidad de los alimentos, la empresa deberá implantarlo, aplicando las BPM como pre-requisito			1	
150	**Art. 64:**La planta debe disponer de un laboratorio de pruebas y ensayos de control de calidad el cual puede ser propio o externo acreditado	1			

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
151	**Art. 65:** Se llevará un registro individual escrito correspondiente a la limpieza, calibración y mantenimiento preventivo de cada equipo o instrumento		1		No se cuenta con registros de limpieza.
	Art. 66: Los métodos de limpieza de planta y equipos dependen de la naturaleza del alimento, se debe verificar que:				
152	a. Los procedimientos a seguir, donde se incluyan los agentes y sustancias utilizadas deben estar escrito, donde se incluya la periodicidad de limpieza		1		La planta no cuenta con procedimientos de limpieza definidos.
153	b. En caso de requerirse desinfección se deben definir los agentes y sustancias con todas sus instrucciones		1		La planta no cuenta con procedimientos de limpieza definidos.
154	c. También se deben registrar las inspecciones de verificación después de la limpieza y desinfección así como la validación de estos procedimientos		1		La planta no cuenta con procedimientos de limpieza definidos.
	Art. 67: Los planes de saneamiento deben incluir un sistema de control de plagas que deberán ser objeto de un programa de control especifico, para lo cual se debe observar lo siguiente				
155	a. El control puede ser realizado directamente por la empresa o mediante un servicio tercerizado especializado en esta actividad		1		La planta no cuenta con un sistema de control de plagas.
156	b. Independientemente de quien haga el control, la empresa es la responsable por las medidas preventivas para que, durante este proceso, no se ponga en riesgo la inocuidad de los alimentos		1		La planta no cuenta con un sistema de control de plagas.

ITEM	ARTICULOS	C	NC	NA	OBSERVACIONES
157	c. No se deben realizar actividades de control de roedores con agentes químicos dentro de las instalaciones; sólo se usarán métodos físicos.		1		La planta no cuenta con un sistema de control de plagas.
Total		**83**	**58**	**16**	

ANEXO XI: EJEMPLOS DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANITIZACIÓN (POES) Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS (POE)

MONITOREO DE TRAMPAS PARA RATONES					
Ficha	N. trampa ratones	Monitoreo			Firma
		Integra	Comida		
			Poco	Mucho	

REGISTRO CALIBRACION EQUIPO					
Fecha	Equipo	Función normal	Función encontrada	Mantenimiento sugerido	Firma inspector de control

REGISTRO CONTROL DE RECEPCIÓN							
Producto	Fecha producción	Unidad /Peso kg	Control Temp. de transporte	Empaque (I-II) integro si/no	Defectos	Aceptado SI - NO	Firma del Resp.

REGISTRO DE CONTROL DE CUARTO FRIO							
Tipo Producto	**Ident. Lote**	**Horas o dia de permanencia en salmuera**	**Cantidad**	**Fecha ingreso en Cuarto/banco frió**	**Fecha salida producto refrigerado**	**Cantidad de producto en salida y nombre destinatario**	**Notas**

CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE									
Nº	**Identificación de proveedores**	**Cantidad de leche**	**Control Básico**						**Nota**
			Densidad	**Temp ºC.**	**Densidad corregida**	**Acidez ºDornic**	**Mastitis**	**Reductasa Horas**	

REGISTRO DE LIMPIEZA DIARIO					FECHA:			
ÁREA DE PROCESO								
Actividades Comunes	**Frecuencia**	**Solución**	**Turno # 1**		**Turno # 2**		**Turno # 3**	
			Hora	**Respons.**	**Hora**	**Respons.**	**Hora**	**Respons.**
Pisos	diario							
Lavaderos y dispensadores de jabón	diario							
Basureros	diario							
Ventanas	diario							
Limpieza Paredes y puertas	diario							

ANEXO XII: PRODUCCIÓN, IMPORTACIÓN Y CONSUMO DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE LÁCTEOS (EVOLUCIÓN ABSOLUTA Y RELATIVA)

Años	Leche pasteurizada[1]	Tasa de Crecimiento[2]	Yogur[3]	Tasa de Crecimiento[2]	Mantequilla[4]	Tasa de Crecimiento[2]	Queso[5]	Tasa de Crecimiento[2]
1990	152,374		492.466		180.885		-	
1991	151,003	-0,9	6,924.667	1306,1	399.374	120,8	-	
1992	161,475	6,9	7,506.363	8,4	357.763	-10,4	-	
1993	148,097	-8,3	1,811.645	-75,9	197.662	-44,8	-	
1994	164,431	11,0	2,516.235	38,9	323.250	63,5	-	
1995	175,886	7,0	3,435.371	36,5	338.570	4,7	-	
1996	189,369	7,7	6,036.278	75,7	424.422	25,4	1,661.763	
1997	183,369	-3,3	7,181.581	19,0	611.445	44,1	1,673.675	0,7
1998	191,735	4,7	5,299.519	-26,2	415.272	-32,1	7,416.697	343,1
1999	203,437	6,1	5,477.188	3,4	490.201	18,0	3,135.784	-57,7
2000	192,448	-5,4	6,718.642	22,7	400.201	-18,4	4,031.636	28,6
2001	226,979	17,9	8,093.269	20,5	794.219	98,5	5,335.074	32,3
2002	247,875	9,2	9,749.143	20,5	659.343	-17,0	5,756.937	7,9
2003	264,712	6,8	11,743.808	20,5	710.993	7,8	6,212.158	7,9
2004	277,899	5,0	14,146.578	20,5	766.689	7,8	6,703.375	7,9

1: Millones de litros
2: %
3: Millones de litros
4: Miles de kilos
5: Millones de kilos
(*) Datos Proyectados
(-) No hay datos en estos años.
Resumido: INEC – BCE.

ANEXO XIII: MODELO DE LA ENCUESTA

ENCUESTA DE PREFERENCIAS

Numero:

Fecha:

Ciudad:

Producto:

Sexo:

1. Consume usted queso?

SI _____ **NO** _____ .

2. Que marca de leche pasteurizada en funda consume usted?

---

3. Cuantos litros de leche consume usted por semana?

---

4. Consume usted queso?

SI _____ **NO** _____ .

5. Que tipo de queso consume?

FRESCO_____ **MADURO**_____.

CREMA_____ **NINGUNO**_____.

6. Que marca de queso consume?

SALINERITO_____ **HOLANDESA**_____.

ITALIANO_____ **FLORALP**_____.

KIOSKO_____ **REYQUESO**_____.

GONZALEZ_____ **ALPINA**_____.

OTROS (especifique)_____.

ANEXO XIV: TOTAL TERRENO Y CONSTRUCCIONES PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO DEL CASO 1

CONSTRUCCIONES	Cantidad (m^2)	Valor Unitario ($)	Valor Total ($)
Fábrica	90,00	90,00	8 100,00
Oficinas y laboratorio	50,00	90,00	4 500,00
Bodegas	15,00	100,00	1 500,00
Vestidores y Baños	15,00	90,00	1 350,00
TOTAL	**170,00**		**$ 15 450,00**

ANEXO XV: TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPOS PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO DE LOS CASOS 1 Y 2

DENOMINACIÓN	Valor Ex-Aduana ($)
Equipo de Producción (Importado y nacional)	42 907,00
Equipo Auxiliar	4 457,20
Gastos de Instalación y Montaje (Eq. Aux)	2 000,00
TOTAL	**$ 49 364,20**

ANEXO XVI: DESGLOCE MAQUINARIA PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO DE LOS CASOS 1 Y 2

Equipo de producción importado y nacional			
Cantidad	**Ítem**	**P. Unitario ($)**	**P. Total ($)**
1	Descremadora monofásica*	1.500,00	1 500,00
1	Empacadora al vacío*	1.200,00	1 200,00
2	Mesa de trabajo*	500,00	1 000,00
200	Moldes de material alimentario*	0,29	58,00
1	Polyfood*	35.000,00	35 000,00
1	Tina de 600 litros	2.000,00	2 000,00
2	Tina de 400 litros	1.000,00	2 000,00
2	Recipiente rectangular plástico*	50,00	100,00
1	Lira**	40,00	40,00
1	Batidor de madera***	9,00	9,00
Total			**$ 42 907,00**

Equipo Auxiliar			
Cantidad	**Ítem**	**P. Unitario ($)**	**P. Total ($)**
1	Balanza*	100,00	100,00
2	Conexiones de manguera de a.c	50,00	100,00
1	Desalinizado*	800,00	800,00
1	Ecomilk*	1.700,00	1 700,00
1	Electrobomba autocebante	600,00	600,00
1	Gramera*	120,00	120,00
10	Metros de manguera alimentaria	16,00	160,00
1	Opción de By-pass	150,00	150,00
1	Ozofinicador*	700,00	700,00
2	Baldes plásticos**	10,00	20,00
1	Jarra de 1 litro**	1,00	1,00
1	Cuchara Plástica**	1,00	1,00
1	Paleta de prueba de mastitis**	5,20	5,20
Total			**$ 4 457,20**

Equipo de laboratorio			
Cantidad	**Ítem**	**P. Unitario ($)**	**P. Total ($)**
1	Acidómetro***	180,00	180,00
1	Bureta de 500 cc.***	6,00	6,00
1	Gotero***	1,00	1,00
1	Gradilla***	4,00	4,00
1	Lacto termómetro***	15,00	15,00
3	Lava botella***	2,00	6,00
1	Pera de succión***	2,00	2,00
1	Salímetro***	15,00	15,00
1	Termo-lactodensímetro***	30,00	30,00
5	Cuerda (metro)****	0,40	2,00
20	Lienzo (metro)****	0,70	14,00
10	Malla plástica (metro)****	1,00	10,00
2	Pipeta de 1 ml****	2,00	4,00
10	Pipeta de 10 ml****	2,00	20,00
10	Tubo de ensayo****	0,76	7,60
2	Vaso de precipitación****	1,00	2,00
1	Azul de metileno	5,50	5,50
1	Cintas de pH (cajita)	7,00	7,00
1	C.N.T.	3,00	3,00
1	Fenolftaleína	4,00	4,00
1	Hidróxido de sodio	6,00	6,00
3	Mandil de tela	6,00	18,00
3	Gorros de tela	1,00	3,00
3	Mandil plástico (pechera)****	8,00	24,00
3	Mascarillas de tela****	1,00	3,00
Total			**$ 392,10**

ANEXO XVII: TOTAL OTROS ACTIVOS CASO 1

Denominación	Valor[1]
Equipos y muebles de oficina	300,00
Constitución de la sociedad	-
Material y suministros de laboratorio	392,10
Equipos de computación	400,00
Vehículo	28 000,00
Repuestos y accesorios (2% de la maquinaria)	987,28
Imprevistos 5% de Total de ANEXO XVI + ANEXO XVII	3 240,71
TOTAL	**$ 33 320,09**

ANEXO XVIII: TOTAL MATERIALES DIRECTOS PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO DEL CASO 1 Y 2

Denominación	Cantidad[1]	Valor Unitario[2]	Valor Total[2]
Leche	159 015,00	0,35	55 655,25
Suero de leche	182 520,00	0,02	3 650,40
Crema de leche	4 603,50	0,02	92,07
Cloruro de calcio	12,79	3,50	44,77
Sorbato de potasio	14,81	5,00	74,03
Cuajo	14,22	10,00	142,18
Fermento 1*	174,81	5,00	874,04
Fermento 2*	46,04	12,00	552,42
Acido Cítrico	19,16	6,00	114,99
Sal**	848,00	2,50	2 119,99
Agua	490,05	0,02	9,80
TOTAL MATERIALES DIRECTOS			**$ 63 329,93**

ANEXO XIX: TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO DEL CASO 1

Denominación		N°	Sueldo Mensual ($)	Total Anual ($)
Jefe de planta		1	690,00	8 280,00
Laboratorista		1	400,00	4 800,00
Quesero		1	300,00	3 600,00
SUMAN				**$ 16 680,00**
Cargas sociales	35%			5 880,00
TOTAL				**$ 22 560,00**

ANEXO XX: TOTAL CARGA FABRIL PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO DEL CASO 1

B. MATERIALES INDIRECTOS			
Denominación	**N°**	**Sueldo Mensual**	**Total Anual**
Fundas de empaque (500 g)	39 451,3	0,04	1 656,95
Botellas de un litro	16 301,8	0,06	978,11
Tarrina transparente	20 322,6	0,05	1 016,13
Cloro	3,0	34,17	102,51
Desinfectante	3,0	31,96	95,88
Detergente	3,0	44,53	133,59
Gel de manos	4,0	60,00	240,00
TOTAL			**4 233,17**

D. SUMINISTROS			
Concepto	**Cantidad**	**Valor Unitario[1]**	**Valor Total[1]**
Energía eléctrica (Kw-h/año)	5 475,00	0,050	273,75
Agua (m^3)	7 300,00	0,02	146,00
Combustible GLP	182,50	1,04	189,80
TOTAL			**$ 609,55**

C. DEPRECIACIÓN													
Concepto	**%**	**Vida Útil**	**Costo**	**DEPRECIACION POR AÑOS**									
				Valor Anual 1	**Valor Anual 2**	**Valor Anual 3**	**Valor Anual 4**	**Valor Anual 5**	**Valor Anual 6**	**Valor Anual 7**	**Valor Anual 8**	**Valor Anual 9**	**Valor Anual 10**
Construcciones	5%	20	15 450,00	772,50	772,50	772,50	772,50	772,50	772,50	772,50	772,50	772,50	772,50
Maquinaria y equipo	10%	10	47 364,20	4 736,42	4 736,42	4 736,42	4 736,42	4 736,42	4 736,42	4 736,42	4 736,42	4 736,42	4 736,42
Computadoras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipos y muebles de oficina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vehículo	20%	5	28 000,00	5.600,00	5.600,00	5.600,00	5.600,00	5.600,00					
Repuestos y accesorios	10%	10	987,28	98,73	98,73	98,73	98,73	98,73	98,73	98,73	98,73	98,73	98,73
Imprevistos de la inversión fija	10%	10	3.240,71	324,07	324,07	324,07	324,07	324,07	324,07	324,07	324,07	324,07	324,07
Gastos de puesta en marcha	10%	10	2 000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
TOTAL				**11 731 ,22**	**11 731,22**	**11 731,22**	**11 731,22**	**11 731,22**	**6 131,72**	**6 131,72**	**6 131,72**	**6 131,72**	**6 131,72**

1: Porcentaje 2: Años 3: Dólares ($)

E. REPARACIONES Y MANTENIMIENTO			
Concepto	**%**	**Valor Unitario[1]**	**Valor Total[1]**
Maquinaria y equipo	1,50%	49 364,20	740,46
Vehículo	1,50%	28 000,00	420,00
Edificios y Construcciones	1,50%	15 450,00	231,75
TOTAL			**$ 1 329,21**
F. SEGUROS			
Concepto	**%**	**Valor Unitario[1]**	**Valor Total[1]**
Maquinaria y equipo	1,00%	49 364,20	493,64
Vehículo	3,00%	28 000,00	840,00
Edificios y Construcciones	1,00%	15 450,00	154,50
TOTAL			**$ 1488,14**
G. IMPREVISTOS DE LA CARGA FABRIL			
Concepto			**Valor Total**
Aprox. 3% de todos los rubros anteriores			583,34
TOTAL			**$ 583,34**

El valor total de toda la carga fabril es $ 16 059,64 dólares americanos

ANEXO XXI: TOTAL GASTOS DE ADMINISTRATIVOS CASO 1

Concepto	N°	Sueldo Mensual($)	Total Anual ($)
Secretaria- contadora	1	530,00	6 360,00
SUMAN			**6 360,00**
Cargas sociales			2 212,80
TOTAL			**8 572,80**

ANEXO XXII: TOTAL DE GASTOS DE VENTAS PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO DE LOS CASOS 1

Gastos de transporte	**N°**	**Sueldo Mensual ($)**	**Total Anual ($)**
Diesel			74,88
Llantas			1 800,00
Aceite			500,00
SUMAN			**$ 2 374,88**
Gastos de promoción		**Mensual**	**Anual**[1]
leche pasteurizada	30	0,65	19,50
queso crema	30	1,20	36,00
queso fresco prensado	30	2,50	75,00
Ricotta	30	2,00	60,00
SUMAN			**2 565,38**
Imprevistos			**76,00**
Total			**$ 2 642,34**

ANEXO XXIII: CRECIMIENTO DE LOS PRECIOS PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO DEL CASO 1

LECHE PASTEURIZADA					
Año	**Costo Unitario de Producción**	**Costo Total de Producción**	**Precio de venta**	**Cantidad producida**	**Total de ingresos**
1	0,77	12 547,85	0,65	16 301,79	**10 596,16**
2	0,74	13 472,25	0,67	18 258,00	**12 223,73**
3	0,71	14 500,18	0,69	20 448,96	**14 101,30**
4	0,68	15 631,60	0,71	22 902,84	**16 267,26**
5	0,66	16 907,18	0,73	25 651,18	**18 765,91**
6	0,62	17 778,08	0,75	28 729,32	**21 648,35**
7	0,60	19 367,61	0,78	32 176,84	**24 973,54**
8	0,59	21 144,50	0,80	36 038,06	**28 809,47**
9	0,57	23 132,53	0,82	40 362,62	**33 234,61**
10	0,56	25 358,56	0,85	45 206,14	**38 339,44**

QUESO FRESCO PRENSADO					
Año	**Costo Unitario de Producción**	**Costo Total de Producción**	**Precio de venta**	**Cantidad producida**	**Total de ingresos**
1	1,94	52 480,21	2,50	27 061,09	**67 652,71**
2	1,89	57 200,80	2,58	30 308,42	**78 044,17**
3	1,84	62 485,22	2,65	33 945,43	**90 031,75**
4	1,80	68 367,67	2,73	38 018,88	**103 860,63**
5	1,76	75 004,47	2,81	42 581,14	**119 813,62**
6	1,70	80 853,98	2,90	47 690,88	**138 217,00**
7	1,67	89 210,87	2,99	53 413,78	**159 447,13**
8	1,65	98 596,38	3,07	59 823,44	**183 938,21**
9	1,63	109 142,50	3,17	67 002,25	**212 191,12**
10	1,61	120 998,32	3,26	75 042,52	**244 783,67**

QUESO CREMA (UNTAR)					
Año	**Costo Unitario de Producción**	**Costo Total de Producción**	**Precio de venta**	**Cantidad producida**	**Total de ingresos**
1	1,67	33 941,03	1,20	20 322,61	**24 387,13**
2	1,61	36 575,64	1,24	22 761,32	**28 133,00**
3	1,55	39 511,61	1,27	25 492,68	**32 454,23**
4	1,50	42 752,18	1,31	28 551,81	**37 439,19**
5	1,45	46 409,62	1,35	31 978,02	**43 189,85**
6	1,37	49 024,70	1,39	35 815,38	**49 823,82**
7	1,34	53 597,80	1,43	40 113,23	**57 476,75**
8	1,31	58 717,72	1,48	44 926,82	**66 305,18**
9	1,28	64 454,11	1,52	50 318,04	**76 489,66**
10	1,26	70 885,65	1,57	56 356,20	**88 238,47**

RICOTTA					
Año	**Costo Unitario de Producción**	**Costo Total de Producción**	**Precio de venta**	**Cantidad producida**	**Total de ingresos**
1	1,51	14 195,62	1,70	12 390,22	**21 063,38**
2	1,11	15 378,07	1,75	13 877,05	**24 298,71**
3	1,07	16 698,92	1,80	15 542,30	**28 031,00**
4	1,04	18 162,69	1,86	17 407,37	**32 336,56**
5	1,02	19 815,21	1,91	19 496,26	**37 303,45**
6	0,97	21 113,50	1,97	21 835,81	**43 033,26**
7	0,95	23 187,46	2,03	24 456,10	**49 643,17**
8	0,93	25 513,28	2,09	27 390,84	**57 268,36**
9	0,92	28 123,18	2,15	30 677,74	**66 064,78**
10	0,90	31 053,52	2,22	34 359,06	**76 212,34**

ANEXO XXIV: DATOS FINANCIEROS TOTALES PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO DEL CASO 2 (PARA LOS 10 AÑOS)

Año	Valor inicial	Letra	Interés	Amortización	Final
1	131 118,87	20 656,33	12 128,50	8 527,83	122 591,04
2	122 591,04	20 656,33	11 339,67	9 316,66	113 274,38
3	113 274,38	20 656,33	10 477,88	10 178,45	103 095,93
4	103 095,93	20 656,33	9 536,37	11 119,95	91 975,98
5	91 975,98	20 656,33	8 507,78	12 148,55	79 827,43
6	79 827,43	20 656,33	7 384,04	13 272,29	66 555,14
7	66 555,14	20 656,33	6 156,35	14 499,98	52 055,16
8	52 055,16	20 656,33	4 815,10	15 841,23	36 213,93
9	36 213,93	20 656,33	3 349,79	17 306,54	18 907,39
10	18 907,39	20 656,33	1 748,93	18 907,39	0,00

ANEXO XXV: TOTAL TERRENO Y CONSTRUCCIONES CASO 2

TERRENO	**Cantidad[1]**	**Valor Unitario[2]**	**Valor Total[2]**
Terreno	170,00	10,00	1 700,00
CONSTRUCCIONES	**Cantidad[1]**	**Valor Unitario[2]**	**Valor Total[2]**
Fábrica	90,00	90,00	8.100,00
Oficinas y laboratorio	50,00	90,00	4 500,00
Bodegas	15,00	100,00	1 500,00
Vestidores y Baños	15,00	90,00	1 350,00
TOTAL	**170,00**		**$ 17 150,00**

ANEXO XXVI: TOTAL OTROS ACTIVOS CASO 1

Denominación	Valor[1]
Equipos y muebles de oficina	300,00
Constitución de la sociedad	500,00
Material y suministros de laboratorio	392,10
Equipos de computación	400,00
Vehículo	28 000,00
Repuestos y accesorios (2% de la maquinaria)	987,28
Imprevistos 5%	3 3905,09
TOTAL	**$ 33 905,09**

ANEXO XXVII: TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO DEL CASO 2

Denominación		N°	Sueldo Mensual ($)	Total Anual ($)
Jefe de planta		1	4500,00	5 400,00
Laboratorista		1	340,00	4 080,00
Quesero		1	250,00	3 000,00
SUMAN				**$ 12 480,00**
Cargas sociales	35%			4 440,00
TOTAL				**$ 16920,00**

ANEXO XXVIII: TOTAL CARGA FABRIL PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO DEL CASO 2

A. MANO DE OBRA INDIRECTA			
Denominación	**N°**	**Sueldo Mensual ($)**	**Total Anual ($)**
Chofer	1	300,00	3 600,00
SUMAN			**3 600,00**
Cargas sociales 41%			1 476,00
TOTAL			**$ 5 076,00**
B. MATERIALES INDIRECTOS			
Denominación	**N°**	**Sueldo Mensual**	**Total Anual**
Fundas de empaque (500 g)	39 451,3	0,04	1 656,95
Botellas de un litro	16 301,8	0,06	978,11
Tarrina transparente	20 322,6	0,05	1 016,13
Cloro	3,0	34,17	102,51
Desinfectante	3,0	31,96	95,88
Detergente	3,0	44,53	133,59
Gel de manos	4,0	60,00	240,00
TOTAL			**$ 4 322,17**

C. DEPRECIACIÓN													
Concepto	**%**	**Vida Útil**	**Costo ($)**	**DEPRECIACION POR AÑOS ($)**									
				Valor Anual 1	**Valor Anual 2**	**Valor Anual 3**	**Valor Anual 4**	**Valor Anual 5**	**Valor Anual 6**	**Valor Anual 7**	**Valor Anual 8**	**Valor Anual 9**	**Valor Anual 10**
Construcciones	5%	20	17.150,00	857,50	857,50	857,50	857,50	857,50	857,50	857,50	857,50	857,50	857,50
Maquinaria y equipo	10%	10	47.364,20	4.736,42	4.736,42	4.736,42	4.736,42	4.736,42	4.736,42	4.736,42	4.736,42	4.736,42	4.736,42
Computadoras	33%	3	400,00	132,00	132,00	132,00	-	-	-	-	-	-	-
Equipos y muebles de oficina	10%	10	300,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Vehículo	20%	5	28.000,00	5.600,00	5.600,00	5.600,00	5.600,00	5.600,00					
Repuestos y accesorios	10%	10	987,28	98,73	98,73	98,73	98,73	98,73	98,73	98,73	98,73	98,73	98,73
Imprevistos de la inversión fija	10%	10	3.325,71	332,57	332,57	332,57	332,57	332,57	332,57	332,57	332,57	332,57	332,57
Gastos de puesta en marcha	10%	10	2.000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
TOTAL				**11.987,22**	**11.987,22**	**11.987,22**	**11.855,22**	**11.855,22**	**6.255,22**	**6.255,22**	**6.255,22**	**6.255,22**	**6.255,22**

D. SUMINISTROS			
Concepto	**Cantidad**	**Valor Unitario ($)**	**Valor Total ($)**
Energía eléctrica (Kw-h/año)	5 475,00	0,050	273,75
Agua (m^3)	7 300,00	0,02	146,00
Combustible GLP	182,50	1,04	189,80
TOTAL			**$ 609,55**

E. REPARACIONES Y MANTENIMIENTO			
Concepto	**%**	**Valor Unitario ($)**	**Valor Total ($)**
Maquinaria y equipo	1,50%	49 364,20	740,46
Vehículo	1,50%	28 000,00	420,00
Edificios y Construcciones	1,50%	17 150,00	235,25
TOTAL			**$ 1 417,71**

F. SEGUROS			
Concepto	**%**	**Valor Unitario ($)**	**Valor Total ($)**
Maquinaria y equipo	1,00%	49 364,20	493,64
Vehículo	3,00%	28 000,00	840,00
Edificios y Construcciones	1,00%	17 150,00	171,50
TOTAL			**$ 1 505,14**

G. IMPREVISTOS DE LA CARGA FABRIL	
Concepto	**Valor Total ($)**
Aprox. 3% de todos los rubros anteriores	744,57
TOTAL	**$ 744,57**

El valor total de toda la carga fabril es $ 21 392,31 dólares americanos

ANEXO XXIX: TOTAL DE GASTOS DE ADMINISTRATIVOS PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO DE LA CAPACIDAD INSTALADA Y EL CASO 2

Concepto	N°	Sueldo Mensual ($)	Total Anual ($)
Administrador	1	535,00	6 420,00
SUMAN			**6 420,00**
Cargas sociales 41%			2 230,80
Amortización de constitución de la sociedad (5 años)			25,00
TOTAL			**8 675,80**

ANEXO XXX: TOTAL DE GASTOS DE VENTAS CASO 2

Gastos de transporte	%	N°	Sueldo Mensual ($)	Total Anual ($)
Diesel				74,88
Llantas				1 800,00
Aceite				500,00
SUMAN				**$ 2 374,88**
Gastos de promoción			**Mensual**	**Anual**[1]
leche pasteurizada		50	0,65	32,50
queso crema		50	1,20	60,0
queso fresco prensado		50	2,50	125,00
Ricotta		50	2,00	100,00
SUMAN				**$ 2 692,38**
Imprevistos	3,0			80,77
TOTAL				**$ 2 773,15**

ANEXO XXXI: CRECIMIENTO DE LOS PRECIOS PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO DEL CASO 2

LECHE PASTEURIZADA					
Año	**Costo Unitario de Producción**	**Costo Total de Producción**	**Precio de venta**	**Cantidad producida**	**Total de ingresos**
1	1,50	24 448,29	0,65	16 301,79	**10 596,16**
2	1,39	25 392,91	0,67	18 258,00	**12 223,73**
3	1,29	26 441,67	0,69	20 448,96	**14 101,30**
4	1,20	27 594,54	0,71	22 902,84	**16 267,26**
5	1,13	28 892,21	0,73	25 651,18	**18 765,91**
6	1,04	29 785,87	0,75	28 729,32	**21 648,35**
7	0,98	31 398,84	0,78	32 176,84	**24 973,54**
8	0,92	33 199,88	0,80	36 038,06	**28 809,47**
9	0,87	35 212,78	0,82	40 362,62	**33 234,61**
10	0,83	37 464,41	0,85	45 206,14	**38 339,44**

QUESO FRESCO PRENSADO					
Año	**Costo Unitario de Producción**	**Costo Total de Producción**	**Precio de venta**	**Cantidad producida**	**Total de ingresos**
1	2,45	66 250,07	2,50	27 061,09	**67 652,71**
2	2,34	70 938,14	2,58	30 308,42	**78 044,17**
3	2,24	76 189,07	2,65	33 945,43	**90 031,75**
4	2,16	82 037,02	2,73	38 018,88	**103 860,63**
5	2,08	88 638,28	2,81	42 581,14	**119 813,62**
6	1,98	94 451,18	2,90	47 690,88	**138 217,00**
7	1,92	102 770,38	2,99	53 413,78	**159 447,13**
8	1,87	112 117,06	3,07	59 823,44	**183 938,21**
9	1,83	122 623,18	3,17	67 002,25	**212 191,12**
10	1,79	134 437,81	3,26	75 042,52	**244 783,67**

QUESO CREMA (UNTAR)					
Año	**Costo Unitario de Producción**	**Costo Total de Producción**	**Precio de venta**	**Cantidad producida**	**Total de ingresos**
1	2,30	46 666,61	1,20	20 322,61	**24 387,13**
2	2,17	49 288,17	1,24	22 761,32	**28 133,00**
3	2,05	52 210,70	1,27	25 492,68	**32 454,23**
4	1,94	55 437,42	1,31	28 551,81	**37 439,19**
5	1,85	59 080,60	1,35	31 978,02	**43 189,85**
6	1,72	61 680,99	1,39	35 815,38	**49 823,82**
7	1,65	66 238,96	1,43	40 113,23	**57 476,75**
8	1,59	71 343,30	1,48	44 926,82	**66 305,18**
9	1,53	77 063,64	1,52	50 318,04	**76 489,66**
10	1,48	83 478,65	1,57	56 356,20	**88 238,47**

RICOTTA					
Año	**Costo Unitario de Producción**	**Costo Total de Producción**	**Precio de venta**	**Cantidad producida**	**Total de ingresos**
1	1,61	26 282,25	1,70	12 390,22	**21 063,38**
2	1,98	27 485,75	1,75	13 877,05	**24 298,71**
3	1,85	28 828,29	1,80	15 542,30	**28 031,00**
4	1,74	30 314,40	1,86	17 407,37	**32 336,56**
5	1,64	31 989,93	1,91	19 496,26	**37 303,45**
6	1,53	33 311,91	1,97	21 835,81	**43 033,26**
7	1,45	35 410,28	2,03	24 456,10	**49 643,17**
8	1,38	37 761,24	2,09	27 390,84	**57 268,36**
9	1,32	40.397,03	2,15	30 677,74	**66 064,78**
10	1,26	43 354,05	2,22	34 359,06	**76 212,34**