

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROYECTO DE FACTIBILIDAD: INDUSTRIALIZACIÓN
DE LA PRODUCCIÓN LECHERA PARA MEJORAR LA
CALIDAD DE VIDA DE LA COMUNIDAD VILLA
ARRIENDA, DEL MUNICIPIO DE VIACHA EN EL
DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

Proyecto de Grado presentado para la obtención del Grado de Licenciatura

POR: IVÁN ÁLVARO CAHUAYA GUTIÉRREZ

TUTOR: ING. FRANKLIN BALTA MONTENEGRO

LA PAZ – BOLIVIA
2016

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de Grado:

**PROYECTO DE FACTIBILIDAD: INDUSTRIALIZACIÓN DE LA
PRODUCCIÓN LECHERA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE
VIDA DE LA COMUNIDAD VILLA ARRIENDA, DEL MUNICIPIO
DE VIACHA EN EL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

Presentada por: Univ. Iván Álvaro Cahuaya Gutiérrez

Para optar el grado académico de *Licenciado en Ingeniería Industrial*

Nota numeral:

Nota literal:

Ha sido:

Director de la carrera de Ingeniería Industrial: M. Sc. Ing. Oswaldo Terán Modregon

Tutor: Ing. Franklin Balta Montenegro

Tribunal: Ing. Freddy Gutiérrez Barea

Tribunal: Ing. Monica Lino Humerez

Tribunal: Ing. Marcos Chambi Yana

Tribunal: Ing. Dennis Bustillos Tarqui

DEDICATORIA

A mis queridos padres: Rigoberto y Lidia, por su sacrificio, amor, paciencia, consejos y enseñanzas en las diferentes etapas de mi vida.

A mis hermanos: Nelson y Sergio, por su ayuda, ánimo y apoyo incondicional.

A mi sobrinita: Idania, por brindarme su compañía y cariño en los momentos que vivimos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por cuidar de mí y de mi familia en todo momento, y por haberme permitido culminar esta etapa tan importante en mi vida

A la Universidad Mayor de San Andrés, a la Facultad de Ingeniería, en especial a la Carrera de Ingeniería Industrial; plantel docente y administrativo.

A mi Tutor: Ing. Franklin Balta M., por brindarme su apoyo, colaboración y guiarme en el desarrollo del presente trabajo hasta su culminación.

A mis Tribunales: Ing. Monica Lino, Ing. Dennis Bustillos, Ing. Freddy Gutiérrez, Ing. Marcos Chambi por las observaciones, correcciones y sugerencias brindadas que me permitieron mejorar el presente trabajo.

A los productores lecheros de la comunidad de Villa Arrienda, quienes me brindaron su amistad, y así también por su valioso tiempo que dedicaron durante todo el desarrollo del trabajo de investigación.

Al personal de la Gobernación del Departamento de La Paz, al Gobierno Municipal de Viacha, IIDEPROQ y PRO-Bolivia por su colaboración.

A toda mi familia en especial a mis padres que con mucho sacrificio, paciencia y sobre todo comprensión me apoyaron a lo largo de mi vida y sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

A mis hermanos por el apoyo incondicional en las buenas y malas durante todo este tiempo, brindándome su amistad.

A mi sobrinita quien supo darme fuerzas, valentía y coraje para la culminación de este trabajo, y por ser permanentemente fuente de inspiración.

A todos ellos mi eterno agradecimiento

CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. ANTECEDENTES.....	2
1.3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.4. OBJETIVOS	6
1.4.1. Objetivo General	6
1.4.2. Objetivos Específicos	6
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.5.1. Justificación Económica	7
1.5.2. Justificación Social	7
1.5.3. Justificación Teórica.....	7
1.6. DELIMITACION DEL TEMA	8
1.6.1. Delimitación Temporal.....	8
1.6.2. Delimitación Espacial.....	8
1.7. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	8
1.7.1. El Método Inductivo.....	9
1.7.2. El Tipo de Investigación.....	9
1.8. TÉCNICAS	9
1.8.1. La Entrevista	9
1.8.2. La Encuesta	10
1.9. FUENTES DE INFORMACIÓN	10
1.9.1. Fuentes primarias	10
1.9.2. Fuentes secundarias	10
1.9.3. Unidades informativas.....	11
CAPÍTULO II	12
MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. LA LECHE	12
2.1.1. Definición y Obtención	12
2.1.2. Animales productores de leche.....	13
2.1.3. Características Generales.....	13
2.1.3.1. Propiedades Físicas.....	14
2.1.3.2. Propiedades Químicas	14
2.1.3.3. Propiedades Microbiológicas.....	14
2.1.3.4. Propiedades Nutricionales	15
2.1.4. Procesos Industriales	15
2.1.4.1. Depuración	16
2.1.4.2. Tratamientos térmicos	17
2.1.5. Presentación de la leche en el Mercado	18
2.1.6. Producción y Distribución	19
2.2. ACCIONES DEL GOBIERNO.....	20
CAPÍTULO III.....	21
DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	21

3.1.	DIAGNÓSTICO DE LA CADENA PRODUCTIVA LECHERA	21
3.1.1.	Producción de leche en el Departamento de La Paz	21
3.1.2.	Distribución de familias productoras de leche	22
3.1.3.	Producción en la cuenca lechera del Departamento de La Paz	23
3.1.4.	Principales destinos de la producción	23
3.1.5.	Promedio de producción por familia.....	24
3.1.5.1.	Familias dedicadas a la actividad lechera	25
3.1.6.	Composición del hato ganadero.....	26
3.1.7.	Población bovina lechera.....	27
3.1.7.1.	Promedio de producción de leche	28
3.1.7.2.	Clasificación del ganado según razas.....	29
3.1.8.	Tenencia de tierras, destino de la superficie	30
3.2.	PROVINCIA INGAVI.....	31
3.3.	MUNICIPIO DE VIACHA	32
3.3.1.	División Político – Administrativa	32
3.3.2.	Manejo Espacial	33
3.3.3.	Sistemas de Producción.....	35
3.4.	COMUNIDAD: VILLA ARRIENDA.....	38
3.4.1.	Descripción de la comunidad beneficiada	38
3.4.1.1.	Demografía.....	38
3.4.1.2.	Origen Étnico	39
3.4.1.3.	Idioma	39
3.4.1.4.	Género	39
3.4.2.	Diagnóstico de la comunidad en estudio.....	39
3.4.2.1.	Actividad productiva principal y secundaria.....	40
3.4.2.2.	Aspectos socioeconómicos y socioculturales.....	41
3.4.2.3.	Aspectos Sociales	42
3.4.2.4.	Infraestructura de los servicios básicos existentes	42
CAPÍTULO IV		44
ESTUDIO DE MERCADO		44
4.1.	DEFINICION DEL PRODUCTO	44
4.1.2.	Características del Producto	45
4.1.3.	Productos Sustitutos y Complementarios	45
4.2.	INVESTIGACIÓN DE MERCADO	46
4.2.1.	Segmentación del Mercado	47
4.2.2.	Tamaño del Universo	48
4.2.3.	Determinación del tamaño de muestra.....	49
4.2.4.	Análisis de los Resultados de la Encuesta	50
4.3.	ANALISIS DE LA OFERTA (Nivel Nacional)	56
4.3.1.	Oferta Actual.....	56
4.3.2.	Proyección de la Oferta	57
4.3.	ANALISIS DE LA DEMANDA (Nivel Nacional)	58
4.3.1.	Demanda Actual.....	58
4.3.2.	Proyección de la Demanda	58

4.4.	BALANCE OFERTA – DEMANDA (Nivel Nacional)	59
4.5.	ANALISIS DE LA OFERTA (Mercado Local)	59
4.5.1.	Oferta Actual	59
4.5.2.	Proyección de la Oferta	60
4.6.	ANALISIS DE LA DEMANDA (Mercado Local)	60
4.6.1.	Demanda Actual	60
4.6.2.	Proyección de la Demanda	61
4.7.	BALANCE OFERTA – DEMANDA (Mercado Local)	61
4.8.	ANALISIS DE PRECIOS	62
4.8.1.	Precio Histórico en la región.	63
4.9.	ANALISIS DEL MERCADO	64
4.9.1.	Proveedor	64
4.9.2.	Distribuidor	64
4.9.3.	Consumidor	64
4.9.4.	Competidor	64
4.10.	MARKETING – MIX	65
4.10.1.	Producto	65
4.10.2.	Precio	65
4.10.3.	Promoción	65
4.10.4.	Plaza	65
CAPÍTULO V		66
LOCALIZACION Y TAMAÑO		66
5.1.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	66
5.1.1.	Macro Localización	66
5.1.2.	Micro Localización	67
5.2.	TAMAÑO DEL PROYECTO	71
CAPÍTULO VI		73
INGENIERIA DEL PROYECTO		73
6.1.	DISEÑO DEL PRODUCTO	73
6.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	73
6.2.1.	Recolección y transporte	74
6.2.2.	Recepción de la leche	74
6.2.3.	Control de Calidad	74
6.2.4.	Filtración	75
6.2.5.	Refrigeración y Almacenamiento	75
6.2.6.	Pre calentamiento	75
6.2.7.	Descremado	76
6.2.8.	Estandarización	76
6.2.9.	Homogenización	76
6.2.10.	Mezclado	77
6.2.11.	Pasteurización	77
6.2.12.	Enfriamiento	78
6.2.13.	Envasado	78
6.2.14.	Almacenamiento y Despacho	78

6.3.	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCION	78
6.4.	BALANCE MÁSIICO.....	80
6.5.	MAQUINARIA Y EQUIPOS	82
6.5.1.	Equipamiento para la línea de producción de leche ultra pasteurizada	83
6.5.2.	Equipamiento complementario en las salas de máquinas.....	88
6.6.	POTENCIA INSTALADA	91
6.7.	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	92
6.7.1.	Requerimiento de Materia Prima, Insumos y Recursos.	92
6.8.	CONTROL DE CALIDAD	93
6.8.1.	Control de calidad de la Materia Prima	93
6.8.2.	Buenas Prácticas de Producción	94
6.9.	DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	95
6.10.	GESTIÓN AMBIENTAL	96
6.10.1.	Aspectos Ambientales	97
6.10.2.	Identificación del Impacto Ambiental	98
6.10.3.	Medidas Técnicas de Prevención y Mitigación	100
6.11.	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y OCUPACIONAL	101
CAPÍTULO VII		105
ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		105
7.1.	CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD	105
7.1.1.	Selección del tipo de organización	106
7.1.2.	Funciones	108
7.2.	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	109
7.2.1.	Requerimiento de Personal	110
7.3.	MANUAL DE FUNCIONES	112
7.3.1.	Gerente General.....	112
7.3.2.	Secretaria.....	113
7.3.3.	Jefe Administrativo Financiero.....	114
7.3.4.	Jefe de Ventas y Comercialización	116
7.3.5.	Asistente de ventas y recolección	117
7.3.6.	Conductor	118
7.3.7.	Jefe de Producción.....	119
7.3.8.	Técnico en Control de Calidad	120
7.3.9.	Operador de almacenes.....	121
7.3.10.	Operador de la sala de leche	122
7.3.11.	Operador de área de servicios.....	123
CAPÍTULO VIII		125
ANÁLISIS ECONOMICO FINANCIERO		125
8.1.	INVERSIONES.....	125
8.1.1.	Activos Fijos	126
8.1.2.	Activos Diferidos	129
8.1.3.	Capital de trabajo.....	130
8.2.	FINANCIAMIENTO	131
8.2.1.	Amortización del préstamo.....	132

8.3.	COSTOS DEL PROYECTO	133
8.3.1.	Costos de Producción	133
8.3.2.	Costos de Administración.....	135
8.3.3.	Costos de Comercialización	136
8.3.4.	Depreciación y Amortización	137
8.4.	INGRESOS DEL PROYECTO.....	138
8.4.1.	Determinación del Precio de Venta	138
8.4.2.	Ingresos por venta del producto.....	138
8.5.	ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	139
8.5.1.	Estado de Resultados Proyecto Sin Financiamiento	139
8.5.2.	Estado de Resultados Proyecto Con Financiamiento	140
8.6.	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	141
8.7.	FLUJO DE FONDOS.....	142
8.7.1.	Tasa de Descuento	142
8.7.2.	Flujo de Fondos del Proyecto Sin Financiamiento.....	143
8.7.3.	Flujo de Fondos del Proyecto Con Financiamiento	144
8.8.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	145
8.8.1.	Respecto al Precio de Venta	145
8.8.2.	Respecto al Costo de Producción.....	146
8.8.3.	Respecto al Costo de Producción e Incremento del Precio de Venta	146
	CAPÍTULO IX.....	147
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	147
	CONCLUSIONES	147
	RECOMENDACIONES	150
	BIBLIOGRAFIA.....	151
	ANEXOS.....	153

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Composición de leche de algunos animales	13
Cuadro 2. Mayores productores de leche a Nivel Mundial.....	19
Cuadro 3. Distribución de familias productoras de leche	22
Cuadro 4. Evolución de producción de leche	23
Cuadro 5. Promedio de producción de leche por hato familiar.....	24
Cuadro 6. Familias dedicadas a la actividad lechera	25
Cuadro 7. Composición hato ganadero por número de cabezas de ganado	26
Cuadro 8. Porcentaje de productores de leche y estrato de hato ganadero.....	26
Cuadro 9. Promedio de producción de leche	28
Cuadro 10. Distribución de tierra del productor lechero	30
Cuadro 11. Industrias y empresas establecidas en el Municipio de Viacha	37
Cuadro 12. Población Comunidad Villa Arrienda.....	38
Cuadro 13. Producción promedio de leche - Villa Arrienda.....	41
Cuadro 14. Principales productos sustitutos de la leche	46
Cuadro 15. Principales productos complementarios de la leche.....	46
Cuadro 16. Criterios de Segmentación	48
Cuadro 17. Tamaño de la Población.....	48
Cuadro 18. Encuesta Piloto	49
Cuadro 19. Consumo de leche en Bolivia	56
Cuadro 20. Proyección de la Oferta Nacional	57
Cuadro 21. Proyección de la Demanda Nacional	58
Cuadro 22. Balance Oferta – Demanda Nacional.....	59
Cuadro 23. Villa Arrienda: Producción de leche.....	59
Cuadro 24. Oferta del Proyecto	60
Cuadro 25. Demanda Potencial	61
Cuadro 26. Proyección de la Demanda	61
Cuadro 27. Balance Oferta – Demanda.....	62
Cuadro 28. Aspectos relevantes a la Localización del Proyecto	67
Cuadro 29. Análisis Comparativo - Terrenos.....	68
Cuadro 30. Matriz de Ponderaciones de Factores – Micro localización	68
Cuadro 31. Capacidad del Proyecto	72
Cuadro 32. Diagrama de Proceso	79
Cuadro 33. Balance de masa para el procesamiento de leche entera UHT	82
Cuadro 34. Potencia Instalada en la Planta.....	91
Cuadro 35. Programa Estimado de Producción	92
Cuadro 36. Producción Promedio Anual.....	93
Cuadro 37. Impactos Positivos y Negativos	98
Cuadro 38. Identificación de Riesgos y Medidas Preventivas	103
Cuadro 39. Inversión Total del Proyecto.....	125
Cuadro 40. Costos de Inversión: Terrenos (\$us)	126
Cuadro 41. Costos de Inversión: Edificaciones (\$us)	126
Cuadro 42. Costos de Inversión: Maquinaria y Equipo (\$us).....	127
Cuadro 43. Costos de Inversión: Mobiliario (\$us)	128
Cuadro 44. Costos de Inversión: Herramientas (\$us)	128
Cuadro 45. Costos de Inversión: Vehículos (\$us)	129

Cuadro 46. Costos de Inversión: Activos Diferidos (\$us)	130
Cuadro 47. Costos de Inversión: Capital de trabajo (\$us)	130
Cuadro 48. Estructura de Financiamiento (\$us)	131
Cuadro 49. Condiciones de Financiamiento, Entidades Bancarias	131
Cuadro 50. Amortización de la Deuda (\$us)	132
Cuadro 51. Costos de Materia Prima, Insumos y Materiales (\$us).....	133
Cuadro 52. Costos de Material Indirecto (\$us).....	134
Cuadro 53. Mano de Obra: Producción (\$us).....	134
Cuadro 54. Gastos Generales de Producción (\$us).....	134
Cuadro 55. Mano de Obra: Administración (\$us)	135
Cuadro 56. Gastos Generales de Administración (\$us)	135
Cuadro 57. Mano de Obra: Comercialización (\$us).....	136
Cuadro 58. Gastos de Comercialización (\$us)	136
Cuadro 59. Depreciación de Activos Fijos (\$us).....	137
Cuadro 60. Amortización de Activos Diferidos (\$us)	137
Cuadro 61. Precios de Venta (\$us).....	138
Cuadro 62. Ingresos por venta del producto (\$us).....	139
Cuadro 63. Estado de Resultados Proyecto Sin Financiamiento (\$us)	140
Cuadro 64. Estado de Resultados Proyecto Con Financiamiento (\$us)	140
Cuadro 65. Costo de Capital Promedio Ponderado	142
Cuadro 66. Flujo de Fondos Sin Financiamiento (\$us)	143
Cuadro 67. Evaluación Económica (\$us)	143
Cuadro 68. Flujo de Fondos Con Financiamiento (\$us)	144
Cuadro 69. Evaluación Financiera (\$us)	144
Cuadro 70. Análisis de Sensibilidad: Disminución del Precio	145
Cuadro 71. Análisis de Sensibilidad: Incremento en el Costo	146
Cuadro 72. Análisis de Sensibilidad: Incremento en el Costo y Precio de Venta	146

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Distribución porcentual de la población de bovinos por provincia.....	27
Gráfico 2. Clasificación de la población de bovinos	28
Gráfico 3. Tipo de ganado predominante	29
Gráfico 4. Ubicación Geográfica Provincia Ingavi	31
Gráfico 5. Vista panorámica de la ciudad de Viacha	32
Gráfico 6. Distritos urbanos de Viacha	34
Gráfico 7. Consumo de leche a Nivel Nacional.....	56
Gráfico 8. Proyección de la oferta	57
Gráfico 9. Precio promedio de leche	63
Gráfico 10. Límites Territoriales del Municipio de Viacha.....	66
Gráfico 11. Ubicación Territorial Comunidad Villa Arrienda.....	69
Gráfico 12. Estandarización de la leche	76
Gráfico 13. Diferencia de los glóbulos de grasa en la leche	77
Gráfico 14. Flujo del proceso de producción.....	79
Gráfico 15. Proceso productivo de leche entera UHT	81
Gráfico 16. Principales efectos ambientales en la de producción de leche	100
Gráfico 17. Estructura Organizativa.....	110
Gráfico 18. Organigrama General	111
Gráfico 19. Punto de Equilibrio	141

RESUMEN

En el presente estudio se elaboró un proyecto de factibilidad para la industrialización de la producción lechera en el Municipio de Viacha, Provincia Ingavi. Se ha realizado un análisis técnico-económico para la instalación de la nueva planta lechera en la comunidad de Villa Arrienda, aprovechando la materia prima disponible, de esta manera se trata de contribuir al fortalecimiento de la zona y a solucionar parte de los problemas socio-económicos que afectan al crecimiento y desarrollo de la región, mejorando la calidad de vida de la población.

Para ello primero se realizó una investigación de campo, elaborando el diagnóstico de la cadena productiva del sector lechero en la región, analizando aspectos socio económicos, comercialización de la leche, tipo de ganado, entre otros aspectos, identificando que aún sigue persistiendo el bajo consumo de la leche en la población.

En el estudio de mercado se realizó un análisis e identificación del producto en base a encuestas, estableciendo como mercado meta el municipio de Viacha, con una población de 43.849 habitantes, con una demanda insatisfecha de 1.587.090 litros/año de leche, la misma que será cubierta por el proyecto con una participación del 20%.

El estudio técnico se estableció el tamaño del proyecto con una capacidad de 4000 litros de leche diarios, la misma que empezará a trabajar con el 40% de su capacidad instalada, se propone una línea de producción de leche entra ultra pasteurizada en el inicio de operaciones. Se diseñó su proceso productivo; los insumos, maquinarias y equipos necesarios, así también se definió la estructura organizativa y el personal requerido.

En el estudio económico-financiero se determinó que la inversión requerida asciende a 156.760,86 \$us, donde el 26% será cubierto por aporte propio y el 74% mediante crédito. La evaluación económica y financiera del proyecto muestra un VAN de 31.203,21 \$us, una TIR del 21,8% y RBC del 1,38 demostrando la viabilidad económica y rentabilidad del mismo.

Palabras claves: ganadería, leche, pasteurización, UHT.

SUMMARY

In this study was developed a feasibility project for industrialization of milk production in the Viacha Municipality Viacha, Ingavi Province. We carried out a technical and economic analysis for the installation of the new dairy plant in the community of Villa Arrienda, taking advantage of the available raw material, so it is contributing to the strengthening of the area and solve part of the socio-economic problems affecting growth and development of the region, improving the quality of life of the population.

For this first field research was conducted, elaborating the diagnosis of the production chain in the dairy sector in the region, analyzing economic partners aspects, marketing of milk, type of livestock, among other things, identifying which still persisting low consumption milk in the population.

In the study of market analysis and product identification based on surveys conducted, establishing the target market Viacha municipality, with a population of 43,849 inhabitants, with an unmet demand for 1,587,090 liters / year of milk, the same which will be covered by the project with a 20% stake.

The technical study project size was established with a capacity of 4000 liters of milk/day, it will begin to work with 40% of its installed capacity, a line of milk production is proposed enters ultra-pasteurized at the start of operations . Its production process was designed; inputs, machinery and equipment necessary and required organizational and staff structure was also defined.

In the economic-financial study determined that the investment required amounts to \$ 156,760.86 US, where 26% will be covered by own contribution and 74% on credit. The economic and financial evaluation of the project shows an NPV of \$ 31,203.21 us, an IRR of 21.8% and RBC of 1.38 demonstrating the economic viability and profitability.

Keywords: livestock, milk, pasteurization, UHT

PROYECTO DE FACTIBILIDAD: INDUSTRIALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN LECHERA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA COMUNIDAD VILLA ARRIENDA, DEL MUNICIPIO DE VIACHA EN EL DEPARTAMENTO DE LA PAZ

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Todos los seres vivos, incluido el ser humano, necesitan, además del agua que es vital, una alimentación equilibrada para vivir de forma óptima.

Una alimentación apropiada debe contener las cantidades necesarias de proteínas, vitaminas y minerales. La base de una buena nutrición reside en el equilibrio, la variedad y la moderación en nuestra alimentación, pero la alimentación actual es a menudo desequilibrada, desestructurada y se suele juntar con una vida cada vez más sedentaria.

Sobresale en esta realidad del entorno alimentario, el bajo consumo de leche en la población boliviana; según datos oficiales del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, el de consumo per cápita de leche en el país alcanza los 50 litros por persona al año, mientras que en Latinoamérica el promedio es de 150 litros.

La existencia de deficiencias en la nutrición implica de forma negativa en la población e incurre de manera directa en la aparición de problemas de salud. En este sentido de análisis, se considera que: una alimentación adecuada hace que una persona lleve una vida saludable.

Es por ésta razón, que la presente investigación plantea realizar un estudio inclinado a generar una mejora en la producción de leche y comercialización de los productos derivados y que estos productos colaboren a enriquecer la dieta diaria de las personas y además generar mejores condiciones de vida para la comunidad en estudio.

El presente trabajo, se realiza en la comunidad de Villa Arrienda del Municipio de Viacha, Provincia Ingavi; ubicado a 5 Km, al Nor Oeste de la población de Viacha.

Cada familia de la comunidad, cuentan con una superficie aproximada de 7 has para la producción agrícola y ganadera. Destinan aproximadamente la mitad de sus tierras para realizar siembras de papa, quinua, oca, cuya producción es destinada principalmente al autoconsumo familiar, cultivan forrajes como la cebada y alfalfa en varias superficies para la alimentación del ganado, la otra mitad de tierra es para pastoreo de ganado bovino y ovino, la actividad económica principal que les genera ingresos es la crianza de ganado bovino.

En la comunidad el promedio de la tenencia de hato es 10 cabezas/familia (vacas, toros, vaquillonas, vaquillas y terneros) y promedio de producción de 2 vacas al año. Con una producción promedio de leche de 8 litros/día/vaca en un periodo de lactancia de aproximadamente 300 días. En la actualidad, las familias productoras entregan la leche a empresas como PIL y Delizia.

Con la implementación de una planta industrializadora de leche, se tiene como propósito la producción de productos derivados lácteos, en un inicio producir: leche entera ultra pasteurizada, el cual es el más demandado por la población en general.

1.2. ANTECEDENTES

La ganadería lechera en el Altiplano, ha sido una de las actividades productivas de mayor potencialidad que se ha dado en las últimas décadas por el apoyo de cooperaciones internacionales y las instituciones privadas de desarrollo. Pero esto no ha sido suficiente para los productores debido a la falta de canales de comercialización y a la competitividad en cuanto a calidad y cantidad producida.

La actividad de la producción lechera en la Comunidad Villa Arrienda se desarrolla desde hace varias décadas con ganado vacuno criollo con rendimientos de dos y tres litros promedio por vaca al día, con manejo del hato lechero tradicional y alimentación de pastos naturales (chilliwa) y cebada.

En los años de 1990, se contó con la presencia de Organizaciones no Gubernamentales (ONGs), como el Plan Internacional, El Fondo de Desarrollo Campesino, el Fondo de Desarrollo Regional y otras organizaciones destinadas al desarrollo de este sector, donde estas instituciones desarrollaron sus actividades con capacitación y asistencia técnica a los productores sobre la importancia del manejo del hato lechero (mejoramiento genético, sanidad animal, etc.) y a la vez introduciendo ejemplares de ganado mejorado de raza Pardo Suizo y Holstein, de la misma manera por primera vez en la comunidad y toda la zona de Viacha se realizó la implementación del cultivo de alfalfa de por lo menos una media hectárea por familia, por otro lado la institución Plan Internacional, capacitó en la zona promotores agropecuarios en diferentes comunidades.

En 1995 el Fondo de Desarrollo Campesino inicia su actividad en convenio con la Unidad Académica Campesina de Viacha con el proyecto de: “Implementación de praderas de Alfalfa” en Viacha y diez comunidades con una superficie de 10 hectáreas por familia o productor. Por otro lado la Institución Proyecto de Desarrollo Lechero del Altiplano (PDLA), también ha realizado en beneficio de las comunidades de Viacha, proyectos de capacitación en el manejo del hato de ganado vacuno lechero, desde entonces la actividad lechera en esta zona ha tomado una mayor importancia y es considerada como zona ganadera y productora de leche.

Este proceso de transformación ha dado lugar a un incremento significativo de la producción lechera, sin embargo este incremento sería mucho mayor si no existieran factores negativos que restringen su desarrollo como ser factores meteorológicos (heladas, granizadas, etc.), así como factores técnicos (manejo del hato, calidad de la leche, etc.) y otros como infraestructura, administración, etc.

Actualmente, en la zona rural del municipio de Viacha existe un gran número de ganado mejorado como son la raza Holstein y Pardo Suizo que tienen una mayor producción de leche, consiguientemente en los últimos diez años ha mejorado la actividad de producción lechera de la zona en cantidades considerables.

Con los antecedentes mencionados se puede establecer que el proyecto es realizable, el cual beneficiara a 30 familias, que ya cuentan con un número de animales en producción, con un promedio de 7 vacas por familia con un rendimiento promedio de 8,5 litros/vaca/día, la misma que ya cuenta con terrenos y pastos para la alimentación del ganado, la comunidad tiene como experiencia casi una década en la actividad lechera, pero con algunas limitaciones como ser: el manejo, infraestructura y principalmente la industrialización; con lo cual se pretende que mejoren los ingresos de las familias y así su calidad de vida.

1.3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Villa Arrienda es una comunidad perteneciente al Distrito 3 del Municipio de Viacha, posee un clima favorable para la producción agrícola y ganadera, la producción y comercialización de leche cruda es la principal actividad de la familias de la zona, la misma posee pastizales de alfalfa, que les permite abastecer de alimento suficiente para el ganado.

Actualmente la situación económica en la comunidad de Villa Arrienda y en otras cercanas, no han sido de las mejores, por lo que surge como principal problema la falta ingresos económicos en las familias productoras de leche y que la solución de la misma tendría efectos multiplicadores para estas familias.

Esta situación además origina problemas de migración del campo a la ciudad en busca de mejores fuentes de empleo, las cuales indudablemente son muy reducidas o inexistentes y por lo tanto las personas se ven obligadas a trabajar sobre todo en la economía informal, sufriendo una marginación social.

Los bajos ingresos económicos en las familias productoras de leche no les permite mejorar sus condiciones de vida, esto en principio puede deberse a:

- Bajos precios de sus productos en los mercados internos.
- Deficiente comercialización de la leche ya que se realiza a través de intermediarios, además de competir con otros productores de la región.
- Falta de uso de tecnologías, la cual hace que disminuya su producción.
- Productores actúan de forma individual y no en conjunto, situación que no le permite generar mayores ingresos económicos.
- Acceso a créditos ya sea de la banca privada o entidades crediticias intermediarias para mejorar la actividad lechera.
- Falta de propuestas o proyectos productivos, para canalizar recursos del Estado, Gobernación, Municipio u otras instituciones al sector lechero.

Consiguientemente se hace necesaria una estrategia productiva que les permita resolver a la comunidad el problema citado. En el rubro lechero se debe lograr costos de producción menores, diversificar las posibilidades de producción, aprovechar al máximo los recursos locales; transformando la materia prima en productos con valor agregado, que puedan ser adquiridos por la población en su conjunto, generando no sólo disponibilidad y oportunidad de alimentos; sino que contribuirá con el mejoramiento y bienestar social de los habitantes, lo cual permitiría a las familias mejorar sus condiciones de vida. Además es importante incrementar los niveles de consumo de leche y derivados lácteos en el municipio, como una política de seguridad alimentaria.

Por lo tanto, y en base al análisis preliminar realizado, se plantea el siguiente problema de investigación:

¿La falta de un proyecto de factibilidad para la industrialización de la producción lechera es un factor determinante para mejorar la calidad de vida de la comunidad Villa Arrienda en el municipio de Viacha?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Diseñar un proyecto de factibilidad para la industrialización de la producción lechera que permita mejorar la calidad de vida de la Comunidad Villa Arrienda del municipio de Viacha en el departamento de La Paz.

1.4.2. Objetivos Específicos

- ✚ Elaborar el Diagnóstico de la cadena productiva en el área de la zona en estudio.
- ✚ Contribuir al desarrollo económico y social de la región y a la vez fortalecer la capacidad de producción lechera.
- ✚ Beneficiar a los habitantes del municipio con la producción de productos lácteos y mejorar su calidad alimentaria.
- ✚ Efectuar un Estudio de Mercado para identificar la demanda que abarcará el proyecto y comercialización del producto.
- ✚ Realizar un Estudio Técnico para determinar la localización, tamaño y tecnología adecuada para la instalación de la empresa.
- ✚ Realizar un Estudio Organizacional que permita conocer el funcionamiento administrativo y operativo de la empresa.
- ✚ Realizar el Estudio Económico y Financiero para determinar la inversión, costos e ingresos del proyecto; evaluar la viabilidad y rentabilidad del mismo.

1.5. JUSTIFICACIÓN

Existiendo la necesidad de crear nuevas alternativas para la distribución de la leche que se obtiene de la explotación ganadera, además que la producción de derivados lácteos en el mercado se encuentra en crecimiento y cada vez aumenta su nivel de aceptación, se plantea el siguiente trabajo de investigación.

1.5.1. Justificación Económica

Debido a la actual crisis económica que atraviesa el altiplano paceño se ve la necesidad de enfocar y realizar un análisis en la producción potencial que tienen distintas áreas rurales, identificando Proyectos Estratégicos de Desarrollo Productivo y Social, pues estos tienen un rol principal, el de hacer partícipe al conjunto de la población, para mejorar el Desarrollo Humano y bienestar de las condiciones de vida de los pobladores.

Dentro de las acciones que deben realizarse para mejorar las condiciones de vida de los pobladores de la comunidad de Villa Arrienda, se propone un proyecto para la creación de una planta industrializadora de leche, actividad que permitirá obtener a los productores lecheros mayores ingresos por la venta de productos lácteos, en el inicio de operaciones se comercializará leche entera ultra pasteurizada; además de darle a la leche, un valor agregado, se contribuirá con nuevas fuentes de trabajo.

1.5.2. Justificación Social

El presente proyecto de grado, se basa en la necesidad de la creación e implementación de una planta industrializadora de leche que cumpla un rol social y tenga como finalidad primordial producir un producto de calidad y a un precio razonable, así cubrir un porcentaje de la demanda insatisfecha en el Municipio de Viacha, contribuyendo de esta manera a la población en su conjunto con un producto altamente nutritivo.

La función social está ligada al suministro de un alimento básico en la canasta familiar, con características de calidad y precio competitivo en el mercado actual, favoreciendo de esta manera a las familias que tienen un bajo consumo de leche. Considerando que este rubro genera muchos empleos permanentes en la fase de producción, comercio, transporte, procesamiento y distribución.

1.5.3. Justificación Teórica

La primera pregunta que se debe contestar es, **¿dónde se inició la idea de realizar este proyecto?** Este se inicia después de un contacto con productores de leche que tienen la inquietud de trabajar con este producto en la comunidad de Villa Arrienda del municipio de Viacha.

Dichos productores se enfrentan con diversos problemas para obtener un producto de calidad, plantean dificultades con respecto a la producción, y la **necesidad de industrializar** su producto que es la leche.

¿Cómo escogemos el producto que deseamos investigar? Nuestro principal interés de trabajar con la industrialización de la leche, es la de mejorar las condiciones de vida de los pobladores de la comunidad.

1.6. DELIMITACION DEL TEMA

1.6.1. Delimitación Temporal

El presente proyecto, tiene como tiempo de estudio cinco años, más un periodo pre operacional, en base al cual se realizará todo el análisis de la inversión para la implementación de la nueva planta industrializadora de leche.

1.6.2. Delimitación Espacial

El proyecto se lo desarrolla en la Provincia Ingavi, dentro del área rural del Municipio de Viacha, Comunidad de Villa Arrienda, en el estudio además se tomó en cuenta a la población urbana del Municipio de Viacha, con el fin de conocer las características del consumo de la leche.

1.7. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología utilizada en el desarrollo del presente Proyecto de Grado es:

1.7.1. El Método Inductivo

Según (Mostajo, 2005) “Es el método de conocimiento que conduce de lo particular a lo general, de los hechos de la causa y al descubrimiento de las Leyes Generales, cuyo fundamento es la experiencia cuando no se tiene amplia información. Por inducción se ha entendido la reconstrucción de un hecho partiendo de ciertos indicios y la formulación de una Ley general por la observación de casos particulares”

El trabajo de investigación se realiza en una comunidad lechera de Viacha, la que se puede diseminar en cualquier otro centro lechero de otra localidad. A partir de los datos obtenidos en la investigación acerca de las características de la nueva planta industrial se establecerá conclusiones generales, como la calidad de leche para procesarla.

1.7.2. El Tipo de Investigación

Investigación Descriptiva

Según (Mostajo, 2005) “La finalidad de este método es la descripción y análisis sistemático de las características, hecho y condiciones de un determinado objeto de investigación. Se caracteriza por describir esencialmente elementos, órganos, aspectos y factores de un objeto de observación”

Se concluyó que el método a utilizar en el presente proyecto será la investigación descriptiva, ya que sus características van enfocadas a métodos de investigación que utilizan instrumentos como las entrevistas.

1.8. TÉCNICAS

Las técnicas a utilizar en el presente trabajo de investigación son:

1.8.1. La Entrevista

Según (Mostajo, 2005) “Es una técnica de recolección de información que se aplica a una población no homogénea, consistente en la conversación del entrevistador y entrevistado para obtener información directa y personal cualitativamente”

Estas entrevistas pueden ser: cualitativa, dirigida o focalizada, no dirigida estructurada o estandarizada, no estructurada o libre semiestandarizada, colectiva, en profundidad.

1.8.2. La Encuesta

Según (Mostajo, 2005) “Es una técnica que persigue conocer la opinión, posición de un sector de la población que es objeto de observación o muestra; basado en preguntas escritas y ordenadas; lógicas y coherentemente formuladas, que deben ser respondidas de forma escrita; los tipos de preguntas pueden ser: generales y especiales, basados en hechos y opiniones, cerradas, semiserradas y abiertas, categorizadas de selección múltiple, test, operativas”

1.9. FUENTES DE INFORMACIÓN

1.9.1. Fuentes primarias

Según (Tamayo, 1992) “Son aquellas donde el investigador obtiene las mejores pruebas disponibles: testimonio de testigos oculares de los hechos pasados y objetos reales que se usaron en el pasado y que se pueden examinar ahora, estas fuentes se constituyen en elementos básicos de la investigación”

Para la presente investigación se utilizó encuestas dirigidas a la futura demanda de nuestro producto ofertado y entrevistas realizadas a productores, personas entendidas en el tema como también funcionarios de entidades públicas y privadas.

1.9.2. Fuentes secundarias

Según (Tamayo, 1992) “Es la información que proporcionan las personas que no observaron directamente en ella, estos datos los encontramos en libros, enciclopedias, diarios, publicaciones, periódicos y otros materiales, es toda la información escrita, visual y televisiva que utiliza el investigador”

Para la presente investigación se utilizaron libros, enciclopedias, páginas web, diccionarios a través de los cuales se obtuvo información, como por ejemplo acerca del procesamiento de nuestro producto.

1.9.3. Unidades informativas

El procesamiento de datos tiene su aplicación práctica por medio de la utilización de la información recabada del: INE, MDPyEP, MDRyT, CAMEX, IBCE y otras.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. LA LECHE

Según la NORMA BOLIVIANA NB – 33013 se define a la leche como: “Un líquido limpio y fresco, producto del ordeño higiénico, obtenido de la segregación de las glándulas mamarias de vacas sanas, exenta de calostro y sustancias neutralizantes, conservantes y libres de inhibidores. Sin ningún tipo de adición y extracción”

La leche es la base de numerosos productos lácteos, como la mantequilla, el queso, el yogur, entre otros. Es muy frecuente el empleo de los derivados de la leche en las industrias agroalimentarias, químicas y farmacéuticas en productos como la leche condensada, leche en polvo, caseína o lactosa, la leche de vaca se utiliza también en la alimentación animal, está compuesta principalmente por agua, iones (sal, minerales y calcio), hidratos de carbono (lactosa), materia grasa y proteínas.

2.1.1. Definición y Obtención

Se entiende como leche al producto integral del ordeño total e ininterrumpido, en condiciones de higiene que da la vaca lechera en buen estado de salud y alimentación, esto además, sin aditivos de ninguna especie; se considera leche, a la que se obtiene fuera del período de parto, la leche de los 10 días anteriores y posteriores al parto no es leche apta para consumo humano. Siempre el ordeño debe ser total, de lo contrario al quedar leche en la ubre, la composición química de esta cambiará.

El porcentaje de grasa varía según las estaciones del año, entre un 4.8% durante el invierno y un 2.8% en el verano, pero la industria láctea estandariza este tenor graso a través de la homogenización, la que dispersa en forma pareja la grasa de la leche; es decir, si tiene mucha grasa se le quita y deriva para la elaboración de manteca o crema.

2.1.2. Animales productores de leche

Actualmente, la leche que más se utiliza en la producción de derivados lácteos es la de vaca (debido a las propiedades que posee, a la cantidad que se obtiene, agradable sabor, fácil digestión, así como la gran cantidad de derivados obtenidos). Sin embargo, no es la única que se explota. También están la leche de cabra, asna, entre otras.

La leche de origen humano no se produce ni se distribuye a escala industrial. Sin embargo, puede obtenerse mediante donaciones. Existen bancos de leche que se encargan de recogerla para proporcionársela a niños prematuros o alérgicos que no pueden recibirla de otro modo.

A nivel mundial, hay varias especies de animales de las que se puede obtener leche: la oveja, la cabra, la yegua, la burra y otras (como la llama o la alpaca).

Cuadro 1. Composición de leche de algunos animales

Especie	Grasa (%)	Proteína (%)	Sólidos Totales (%)
Humana	3.75	1.63	12.57
<i>Vacuna</i>	3.70	3.50	12.80
Ovina	7.90	5.23	19.29
Caprina	4.25	3.52	13.00
Asnal	1.10	1.60	9.60
Cebú	4.97	3.18	13.45
Caballar	1.70	2.10	10.50
Camélida	4.10	3.40	12.80

Fuente: Dirección General de Promoción Agraria (DGPA), 2005

2.1.3. Características Generales

No todas las leches de los mamíferos poseen las mismas propiedades. Por regla general puede decirse que la leche es un líquido de color blanco mate y ligeramente viscoso, cuya composición y características físico-químicas varían sensiblemente según las especies animales, e incluso según las diferentes razas.

Estas características también varían en el curso del período de lactación, así como en el curso de su tratamiento. La leche aporta a los seres humanos calcio, vitaminas A y D, ácidos grasos y proteínas.

2.1.3.1. Propiedades Físicas

La leche de vaca tiene una densidad media de 1,032 g/ml, contiene una proporción importante de agua (cerca del 87%). El resto constituye el extracto seco que representa 130 gramos (g) por litro y en el que hay de 35 a 45 g de materia grasa.

Otros componentes principales son los glúcidos, lactosa, las proteínas y los lípidos. Los componentes orgánicos (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas), y los componentes minerales (Ca, Na, K, Mg, Cl).

2.1.3.2. Propiedades Químicas¹

El pH de la leche es ligeramente ácido (pH comprendido entre 6,6 y 6,8). Otra propiedad química importante es la acidez, o cantidad de ácido láctico que contiene, que suele estar entorno al 0,15-0,16 %.

Las sustancias proteicas de la leche son las más importantes en el aspecto químico. Se clasifican en dos grupos: proteínas (la caseína se presenta en 80 % del total proteínica, mientras que las proteínas del suero lo hacen en un 20 %), y las enzimas.

2.1.3.3. Propiedades Microbiológicas

La leche recién obtenida es un sustrato ideal para un gran número de géneros bacterianos, algunos beneficiosos y otros perjudiciales, que provocan alteraciones diversas del alimento y sus propiedades.

Como control de calidad, la leche cruda o leche bronca (sin pasteurizar) se analiza antes de determinar el destino como producto terminado, si el recuento de gérmenes es mayor que 100.000 UFC (Unidades Formadoras de Colonias) es una leche de inferior calidad que una cuyo recuento sea menor a ese número.

¹ Bushill, J.H. y Wright, W.B. 1964. Métodos físicos de evaluación en la estructura y propiedades de leche. 35p.

También se determina la potencialidad de brucelosis² que pudiera presentar.

2.1.3.4. Propiedades Nutricionales³

Su diversificada composición, en la que entran grasas, proteínas, (caseína, albúmina y proteínas del suero) y glúcidos (lactosa, azúcar específica de la leche), la convierten en un alimento completo; además, la leche entera de vaca es una importante fuente de vitaminas (vitaminas A, B, D3, E)

La vitamina D es la que fija el fosfato de calcio a dientes y huesos, por lo que es especialmente recomendable para niños. El calostro es un líquido de color amarillento, rico en proteínas y anticuerpos, indispensables para la inmunización del recién nacido, a pesar de ello, no tiene aplicación industrial.

2.1.4. Procesos Industriales

La leche cruda o leche bronca no sería apta para su comercialización y consumo sin ser sometida a ciertos procesos industriales que aseguraran que la carga microbiológica está dentro de unos límites seguros. Por eso, una leche con garantías de salubridad debe haber sido ordeñada con métodos modernos e higiénicos de succión en los cuales no hay contacto físico con la leche.

Después de su ordeño, ha de enfriarse y almacenarse en un tanque de leche en agitación y ser transportada en cisternas isotermas hasta las plantas de procesado. En dichas plantas, ha de analizarse la leche antes de su descarga para ver que cumple con unas características óptimas para el consumo.

Entre los análisis, están los fisicoquímicos; para ver su composición en grasa y extracto seco, entre otros parámetros, para detectar posibles fraudes por aguado, los organolépticos; para detectar sabores extraños y los bacteriológicos; que detectan la presencia de bacterias patógenas y de antibióticos.

² Enfermedad infecciosa producida por bacterias del género *Brucella* y transmitida al hombre por los animales domésticos.

³ Badui Dargal, Salvador. 2006. Química de los Alimentos. México, Pearson Educación. 46p.

Estos pasan a la leche procedente de la vaca y a su vez pasan al consumidor, la leche que no cumple con los requisitos de calidad, debe ser rechazada. Una vez comprobado su estado óptimo, es almacenada en cisternas de gran capacidad y dispuesta para su envasado comercial.

2.1.4.1. Depuración

La leche, según la aplicación comercial que se le vaya a dar puede pasar por una gran cantidad de procesos, conocidos como procesos de depuración. Éstos aseguran la calidad sanitaria de la leche, y se listan a continuación:

- **Filtración:** separa la proteína del suero y quita así las impurezas como sangre, pelos, paja, estiércol. Se emplea una filtradora o una rejilla.
- **Homogeneización:** proceso físico que consiste en la agitación continua (neumática o mecánica) ya sea con una bomba, una homogeneizadora o una clarificadora, y cuya finalidad es disminuir el glóbulo de grasa antes de calentarla y evitar así que se forme nata. Éste debe ser de 1 μm (micrómetro) de diámetro. Cuando se estandariza la leche o se regulariza el contenido graso, se mezcla con homogeneización, evitando la separación posterior de fases. Se realiza a 50°C para evitar la desnaturalización.
- **Estandarización:** cuando una leche no pasa positivamente la prueba de contenido graso para elaborar determinado producto, se utiliza leche en polvo o grasa vegetal. Se realiza de dos formas: primero de manera matemática (con procedimientos como la prueba χ^2 de Pearson o Balance de materia) y la otra práctica, midiendo las masas y mezclándolas. Antes de que la leche pase a cualquier proceso, debe tener 3,5 % de contenido graso, este proceso se emplea también cuando la leche, una vez tratada térmicamente, perdió algún tipo de componentes, lo cual se hace más habitualmente con la leche que pierde calcio y a la que se le reincorporan nuevos nutrientes.

- **Deodorización:** se utiliza para quitar los olores que pudieran impregnar la leche durante su obtención (estiércol, por ejemplo). Para ello se emplea una cámara de vacío, donde los olores se eliminan por completo. La leche debe oler dulce o ácida.
- **Clarificación:** se utiliza para separar sólidos y sedimentos innecesarios presentes en la leche (como polvo o tierra, partículas muy pequeñas que no pueden ser filtradas). Se utiliza una clarificadora, donde se puede realizar el proceso de dos formas: calentando la leche a 95°C y dejándola agitar durante 15 minutos, o bien calentándola a 120°C durante 5 minutos.

2.1.4.2. Tratamientos térmicos⁴

Una vez que ya se realizó la depuración, la leche puede ser tratada para el consumo humano mediante la aplicación de calor para la eliminación parcial o total de bacterias. De acuerdo con el objetivo requerido, se empleará la termización, la pasteurización, la ultrapasteurización o la esterilización.

- **Termización:** con este procedimiento se reduce o impide la actividad enzimática.
- **Pasteurización** (*Slow High Temperature, SHT*): con este procedimiento la leche se calienta a temperaturas determinadas para la eliminación de microorganismos patógenos específicos: principalmente la conocida como *Streptococcus thermophilus*. Inhibe algunas otras bacterias.
- **Ultrapasteurización** (*Ultra High Temperature, UHT*): en este procedimiento se emplea mayor temperatura que en la pasteurización. Elimina todas las bacterias menos las lácticas. No requiere refrigeración posterior.
- **Esterilización:** la alta temperatura empleada de 140°C por 4 segundos elimina cualquier microorganismo presente en la leche. No se refrigera posteriormente; esta leche recibe el nombre también de higienizada.

Las leches blancas tratadas de este modo se embalan en tetrabrik o cajas de cartón especial higienizadas y recubiertas internamente con un film satinado.

⁴ Varnam y Sutherland. 1994. La leche y Tecnología de Productos de Leche. 2ª ed, Champaign and Hall. 120p.

Después de un tratamiento térmico la refrigeración puede ser prescindible debido a que no es necesario bajar la temperatura en todos los casos, solamente cuando la leche aún posee microorganismos.

Si no existen bacterias o actividad enzimática la leche no se alterará a temperatura ambiente; si dejamos cualquier leche en un vaso y sin tapar entonces el oxígeno hará lo propio como agente oxidante, más no debido a actividades internas de la leche.⁵

2.1.5. Presentación de la leche en el Mercado

La presentación de la leche en el mercado es variable, ya que se acepta por regla general la alteración de sus propiedades para satisfacer las preferencias de los consumidores. Una alteración muy frecuente es deshidratarla como leche en polvo para facilitar su transporte y almacenaje tras su ordeñado. También es usual reducir el contenido de grasa, aumentar el de calcio y agregar sabores. Los requisitos que debe cumplir un producto para ubicarse en las diferentes categorías varían mucho de acuerdo a la definición de cada país:

- **Entera:** contenido en grasa entre 3,1 % (p.ej. en Chile) y 3,8 % (p.ej. en Suiza)
- **Leche Deslactosada:** se somete a un proceso en el cual se transforma la lactosa en glucosa y galactosa para hacerla de mayor digestibilidad.
- **Leche descremada o desnatada:** contenido graso inferior al 0,3 %.
- **Semidescremada o semidesnatada:** contenido graso entre 1,5 y 1,8 %.
- **Saborizada:** es la leche azucarada o edulcorada a la que se le añaden sabores como fresa, cacao en polvo, vainilla, etc. Normalmente son desnatadas o semi desnatadas.
- **En polvo o Liofilizada:** a esta leche se le ha extraído el 95 % del agua mediante procesos de atomización, y evaporación. Se presenta en un polvo color crema. Para su consumo solo hay que rehidratarla con agua o con leche.
- **Condensada, concentrada o evaporada:** a esta leche se le ha extraído parcialmente el agua y se presenta mucho más espesa que la leche fluida normal.

⁵ JACKMAN, D.M., PATEL, T.R. 1985. Parámetros Químicos de la leche. J.Food Sci. pp. 51-52.

- **Enriquecidas:** son preparados lácteos a los que se les añade algún producto de valor nutritivo como vitaminas, calcio, fósforo, omega-3, etc.

2.1.6. Producción y Distribución

Debido a que la leche tiene un periodo de caducidad corto (sobre todo si se conserva fresca) debe ser distribuida tan pronto como sea posible tras su ordeñado. En varios países la leche suele ser repartida a los hogares diariamente, pero las presiones económicas han hecho que este servicio se haya disminuido. En algunos países, además, la dispersión hace prácticamente imposible la realización del reparto de leche.

En otros casos las personas optan por comprar la leche en establecimientos como supermercados, tiendas de autoservicio o tiendas de barrio. Antes de la popularización de los envases plásticos o tetra bricks, (que inicialmente se creó especialmente para conservar mejor las propiedades de los lácteos) la leche se vendía en envolturas de papel y botellas de vidrio.

Hoy en día, la mejora de los envases y recipientes que contienen la leche ha permitido que sea posible su consumo con bajos requerimientos de conservación en casi todo el mundo.

**Cuadro 2. Mayores productores de leche a Nivel Mundial
(Miles de toneladas)**

País	Producción
 India	91.940
 Estados Unidos	80.264
 China	32.179
 Rusia	31.144
 Pakistán	29.672
 Alemania	28.488
 Francia	26.133
 Brasil	23.455
 Reino Unido	14.577
 Nueva Zelanda	14.500
Total	372.353,31

Fuente: FAO, 2010

2.2. ACCIONES DEL GOBIERNO

Para afrontar las dificultades en la industria lechera, el Gobierno, a través del entonces Ministerio de Producción y Microempresa, preparó una estrategia integral que pretendía alcanzar un equilibrio entre la oferta y la demanda, el estudio comenzó con el relevamiento de datos sobre los problemas que afrontaban los productores.

La estrategia consistía en impulsar al sector lechero a través de proyectos que fortalezcan toda la cadena productiva (producción, industrialización y comercialización), la cual se hizo en coordinación con Instituciones relacionadas al rubro, se planteaba reducir en el corto plazo los problemas del acopio de la leche y de la cadena de frío, que son grandes escollos en la actividad de los productores pequeños y que los mismos industrialicen y vendan su producto a otros mercados.

Los diferentes gobiernos, han sido árbitros en los conflictos entre los productores de leche y la industria manufacturera, más consolidados y con presencia de multinacionales. Para los gobiernos la leche resulta ser un alimento estratégico en políticas de seguridad alimentaria, induciendo políticas sectoriales de fomento a la producción y en algunos casos de subsidio al consumo.

El “FONDO DE APOYO AL COMPLEJO PRODUCTIVO LÁCTEO - PROLECHE”, se creó mediante ley N°204 del 15 de diciembre del 2011 disponiendo en su artículo N°4 que PRO-Bolivia sea la instancia responsable de su administración.

En la actualidad “El gobierno nacional transfiere aproximadamente cada año Bs 35 millones (US\$4,9 millones) a las empresas de lácteos, con el Fondo de Apoyo al Complejo Productivo Lácteo (Proleche)”.⁶ El objetivo del fondo Proleche es promover el consumo de leche a nivel nacional en los niños y adolescentes, impulsar la producción del producto y mantener su precio justo.

⁶ Entrevista a Coordinador del Fondo de Apoyo al Complejo Productivo Lácteo - Pro Leche, Zulma Tambo. 2015.

CAPÍTULO III

DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1. DIAGNÓSTICO DE LA CADENA PRODUCTIVA LECHERA

Se enfatiza que en la lechería hay cuatro pilares fundamentales: alimentación, manejo de ganado, sanidad animal y mejoramiento genético. Debido a que la actividad lechera es un sub-sector agropecuario, es necesario el desarrollo agrícola, el cual es un proceso integral político, económico, social y cultural, que amplía los espacios de poder de los actores y orienta a la toma de decisiones de las organizaciones de productores.

La actividad agrícola es transcendental en el desarrollo rural, porque tiene carácter multisectorial e integral, constituyéndose en la base fundamental para enfrentar la pobreza y la inseguridad alimentaria nacional y apoyar firmemente en los procesos de producción, comercialización de rubros potenciales, que generan ingresos y empleos para el desarrollo rural.

En la actualidad el gobierno nacional implementa programas integrales para mejorar los sistemas productivos del conjunto de los actores rurales así como facilitar la tecnificación y mecanización agrícola.

3.1.1. Producción de leche en el Departamento de La Paz

La cuenca lechera del altiplano paceño, comienza en la Provincia Omasuyos, desde Achacachi, pasando por Batallas, Pucarani y Laja (Provincia Los Andes), continúa por la Provincia Ingavi (límite de Viacha con la Provincia Aroma), sigue por Ayo Ayo y Patacamaya, abarcando finalmente parte de la Provincia Gualberto Villarroel.

A partir de la instalación de la Planta PIL en la década de los 70's la actividad lechera en el departamento de La Paz aumentó. Desde entonces ha permitido que los productores de leche se conviertan en proveedores de esta industria, generando recursos para el sustento de la familia.

Con la participación de diferentes instituciones como: Proyecto de Fomento Lechero (PROFOLE), corporación Danesa DANCHURCHAIID y otros, se inicia el apoyo a los campesinos para la producción de leche, esfuerzo que permitió que la cuenca lechera del departamento de La Paz sea la tercera en importancia a nivel nacional y la primera por número de familias dedicadas a este rubro.

Cada vez el número de empresas dedicadas a la transformación de derivados lácteos es mayor, para lo cual es necesario contar con volúmenes también crecientes de materia prima, con lo cual se generó nuevas zonas de producción.

Otro aspecto importante para el crecimiento de los volúmenes ofertados en la cuenca lechera, es el incremento del precio de la leche, desde 2,55 Bs/litro (2008) a 3.50 Bs/litro (2015), lo que hace que la actividad lechera sea más atractiva.

3.1.2. Distribución de familias productoras de leche

Esta distribución de familias productoras de leche en provincias y municipios se puede apreciar en el siguiente cuadro:

**Cuadro 3. Distribución de familias productoras de leche
Departamento de La Paz**

Provincia	Municipio	No. de Familias
Omasuyos	Achacachi	1.178
Los Andes	Pucarani	636
	Batallas	128
	Laja	1.291
Ingavi	Guaqui	452
	Tiawanaku	501
	Viacha	332
Murillo	El Alto	110
	Achocalla	190
	Mecapaca	88
	Palca	34
Aroma	Patacamaya	36
	Umala	533
	Sica Sica	60
	Ayo Ayo	304
Villarroel	Papel Pampa	60
	TOTAL	5.933

FUENTE: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado CIPCA, 2009.

3.1.3. Producción en la cuenca lechera del Departamento de La Paz

Como se mencionó anteriormente la producción de leche del departamento de La Paz proviene de las comunidades lecheras de las provincias Omasuyos, Los Andes, Ingavi, Murillo y Aroma. Considerando que las provincias Villarroel, Camacho y Loayza aún no tienen una participación importante en el volumen total de la producción.

A continuación se muestra los volúmenes de producción en el departamento de La Paz:

**Cuadro 4. Evolución de producción de leche
Departamento de La Paz**

Gestión	Total Litros/día	Total Litros/Año
2000	32.453	11.845.418
2001	28.526	10.411.820
2002	52.570	19.187.899
2003	48.227	17.602.729
2004	57.172	20.867.762
2005	67.809	24.750.146
2006	88.713	32.380.174
2007	14.516	41.798.431
2008	117.531	42.898.798
2009	121.364	44.297.860
2010	131.876	48.134.740
2011	142.388	51.971.620

Fuente: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado CIPCA, 2009

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el crecimiento de la producción lechera entre la gestión 2000 a 2011 presentó un incremento de una producción de 32.453 lts/día a 142.388 lts/día. Esto se debe a la inclusión de nuevos productores, al aumento del promedio de producción por vaca y nuevas zonas de producción. Otro factor importante del crecimiento es la variable precio que ha ido en incremento paulatino en la región.

3.1.4. Principales destinos de la producción

La producción de leche de la cuenca lechera del departamento de La Paz se destina del siguiente modo:

- 1) A la gran industria, 74%.
- 2) A la mediana y pequeña industria, 11%.
- 3) A la transformación artesanal, 9%.

- 4) A la venta directa al consumidor, 3%.
- 5) Al autoconsumo, 3%.

La primera entrega de la producción se destina a las grandes industrias como ser PIL Andina y Delizia. La segunda se refiere a la producción que es destinada a industrias medianas y pequeñas, como INNAL (PANDA), ILPAZ, SOALPRO, La Francesa, ILPA, BIOLAC, SUMMA MILKLY, Flor de Leche, entre otras. La tercera representa la producción que destinan los productores individuales o en pequeñas asociaciones, a la transformación artesanal, especialmente de queso en los municipios de Viacha, Tiwanaku, Guaqui y Achacachi. La cuarta se refiere a la venta directa de leche cruda, en centros urbanos, amas de casa, etc. Por último existe un porcentaje destinado al autoconsumo de los productores y sus familias.

Un volumen no cuantificado es el destinado al consumo de los terneros, ya que las prácticas de ordeño en las comunidades se realiza (ordeño con ternero al pie), lo que evidentemente dificulta su cuantificación.

3.1.5. Promedio de producción por familia

Este parámetro de producción se refiere a la cantidad de leche que una familia produce, para poder vender en forma directa a la industria o la transforma de forma artesanal. Se tiene un estudio de este parámetro realizado por el Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA) a partir del cual, se tienen los siguientes promedios.

**Cuadro 5. Promedio de producción de leche por hatu familiar
Departamento de La Paz
(Litros/día)**

Gestión	Omasuyos	Los Andes	Ingavi	Murillo	Aroma	Promedio
2000	16.0	19.0	16.7	13.7	13.7	15.8
2001	19.0	11.4	18.3	13.0	10.0	14.3
2002	19.5	18.0	18.5	14.0	12.0	16.4
2003	21.8	20.7	19.1	16.7	14.7	18.6
2004	22.3	18.8	19.3	18.3	15.5	18.8
2005	21.3	16.6	19.8	17.5	17.7	18.6
2006	24.3	20.7	24.7	14.6	18.6	20.8
Incremento	247%	9%	121%	62%	54%	88%

Fuente: CIPCA, 2009

El cuadro anterior muestra que las provincias que han tenido un crecimiento en la producción de leche por hato familiar están Omasuyos (247%) e Ingavi (121%), y las provincias con un crecimiento moderado fueron Murillo y Aroma con el 62% y 54% respectivamente.

3.1.5.1. Familias dedicadas a la actividad lechera

Las comunidades campesinas presentan una dificultad de si seguir en el sistema tradicional de subsistencia o cambiar a un modo de producción eficiente de la lechería, con introducción de semovientes adaptadas a la altura, con el manejo eficiente de la genética bovina y con la ampliación de infraestructura, por lo tanto muchas familias están volcando su atención a esta actividad.

En la gestión 2009 las familias dedicadas a este rubro sumaban un total de 5.933 unidades familiares, distribuidas en las diferentes provincias.

**Cuadro 6. Familias dedicadas a la actividad lechera
Departamento de La Paz**

Provincia	N° Municipios	N° de Comunidades	Familias PIL	Familias Delizia	Familias Transformadoras*	Familias Independientes**	Total Familias
Omasuyos	1	32	627	412	24	115	1178
Los Andes	3	60	1520	45	65	18	2075
Ingavi	3	30	359	611	165	150	1285
Murillo	4	11	96	126	45	155	422
Aroma	4	48	621	135	27	150	933
Villarroel	1	5	-	35	25	-	60
Total	16	186	3223	1771	351	588	5933

Fuente: CIPCA, 2009

* Dedicar su producción a la transformación de queso u otro derivado lácteo.

**Estos productores comercializan su leche directamente o entregan a otra industria pequeña.

El 54% de las familias entregan su producción de leche a la industria PIL. En cambio el 30%, entrega su producto a la industria Delizia. Un 6%, se dedica a su comercialización en forma directa en mercados regionales existentes en cada municipio o en ferias.

Finalmente el 10% de productores le dan un valor agregado, transformándolos en queso u otros productos derivados, en menor proporción.

3.1.6. Composición del hato ganadero

La estratificación hecha por el Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano (PDLA), clasifica a los productores lecheros en tres categorías de acuerdo al número de cabezas de ganado. Esta escala es diferente de cada provincia, tal como se puede apreciar:

**Cuadro 7. Composición hato ganadero por número de cabezas de ganado
Departamento de La Paz**

Provincia	Pequeño	Mediano	Grande
Omasuyos	< a 5 cabezas	de 6 a 7 cabezas	> a 8 cabezas
Los Andes	< a 10 cabezas	de 11 a 14 cabezas	> a 15 cabezas
Ingavi	< a 12 cabezas	de 13 a 18 cabezas	> a 19 cabezas
Murillo	< a 12 cabezas	de 13 a 18 cabezas	> a 19 cabezas
Aroma	< a 8 cabezas	de 9 a 13 cabezas	> a 14 cabezas
Promedio	< a 7 cabezas	de 10 a 14 cabezas	> a 15 cabezas

Fuente: Programa de Desarrollo Lechero del Altiplano PDLA, 2009

Como se puede observar, Omasuyos es la provincia que tiene el hato más pequeño esto se debe, principalmente, a la tenencia de la tierra. Cabe aclarar que, un hato considerado pequeño no necesariamente implica los que menos producen. El resto de las provincias tienen una tendencia similar, de los que se puede concluir que un productor pequeño es el que tiene un hato menor a 7 cabezas, un productor mediano el que cuenta entre 10 y 14 cabezas y el de categoría grande el que tiene 15 cabezas o más en su hato ganadero.

A continuación se presenta el porcentaje de productores que pertenecen a cada uno de estos estratos:

**Cuadro 8. Porcentaje de productores de leche y estrato de hato ganadero.
Departamento de La Paz**

Hato	Omasuyos	Los Andes	Ingavi	Murillo	Aroma	Promedio	Total
Pequeño	27.9%	62.4%	55.0%	70.7%	59.9%	55.2%	3.275
Mediano	30.9%	27.4%	30.3%	20.0%	34.1%	28.5%	1.691
Grande	41.2%	10.2%	14.7%	9.3%	6.0%	16.3%	967
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	5.933

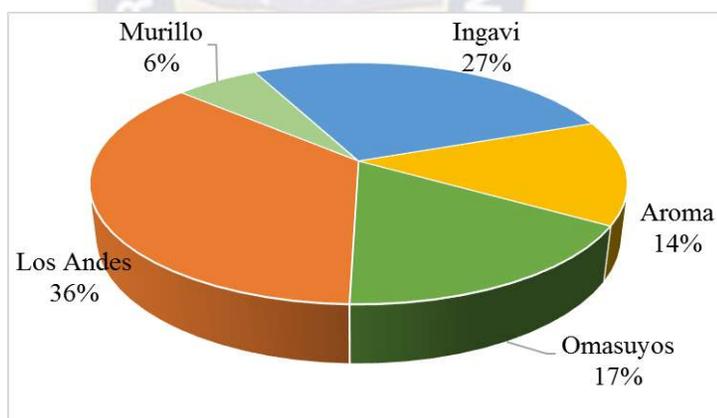
Fuente: Elaboración propia, con base PDLA, 2009.

En promedio, el estrato pequeño agrupa a la mayoría de los productores (55.2%), es decir que las familias del altiplano que cuentan con hatos menores a 7 cabezas son la mayoría en distintas provincias citadas en el cuadro anterior. El estrato mediano está en segundo lugar con un 28.5% (de 10 a 14 cabezas) y por último los productores grandes cuentan con hatos de más de 15 cabezas representando solamente el 16.3%.

3.1.7. Población bovina lechera

Actualmente existe una política de repoblamiento de ganado por parte del Viceministerio de Desarrollo Rural, a través del Banco de Desarrollo Productivo (BDP), y que se están implementando a nivel nacional. Por lo que se estima que la población bovina lechera del departamento alcanza a 53.693 cabezas⁷.

**Gráfico 1. Distribución porcentual de la población de bovinos por provincia
Departamento de La Paz**



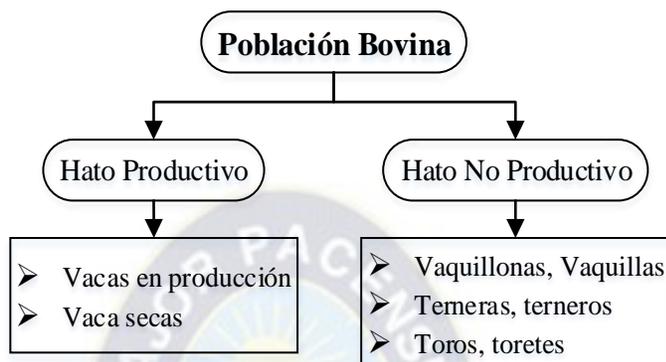
Elaboración propia, con base PDLA, 2009

La mayor población de bovinos lecheros se encuentra en la provincia Los Andes con el 36% del total, seguido por la provincia Ingavi con el 27%. Las provincias Omasuyos y Aroma se ubican en tercer y cuarto lugar con el 17% y 14%, respectivamente. La provincia Murillo es la que cuenta con menor número de cabezas, con la tendencia, además, a disminuir por la cercanía a los centros urbanos, es decir la creciente urbanización.

⁷ CIPCA, Ganadería Bovina de Leche en el departamento de La Paz, Edición: Fundación Xavier Albó, 2009, Pág. 131-132.

Dentro de esta población bovina se debe tener en cuenta la siguiente clasificación:

Gráfico 2. Clasificación de la población de bovinos



Fuente: Elaboración propia

Lo que se recomienda generalmente, es que el hato productivo debería ser de por lo menos un 70% del hato total. Por otro lado, el hato no productivo debería ser de un 30% con reemplazo de vaquillonas y vaquillas.

3.1.7.1. Promedio de producción de leche

Este es uno de los parámetros más importantes ya que ayuda a medir la eficiencia productiva de las vacas en ordeño y también cuantificar el grado de especialización de los productores en el manejo, alimentación y mejoramiento genético de los animales.

**Cuadro 9. Promedio de producción de leche
Departamento de La Paz
vaca/litros/día**

Provincia	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Incremento	Duración promedio de lactancia
Omasuyos	5.3	5.3	6.3	6.3	6.5	7.6	7.8	7.4	8.1	53%	282
Los Andes	4.0	4.6	5.2	5.4	5.8	6.3	5.7	5.7	6.6	64%	275
Ingavi	4.4	4.8	3.7	4.8	5.3	5.5	5.6	5.3	5.9	33%	293
Murillo	5.2	5.5	8.2	7.0	7.2	7.9	7.8	7.9	6.9	33%	279
Aroma	4.0	3.0	5.0	4.7	5.0	6.2	6.1	6.7	6.3	37%	295
Promedio	4.6	4.6	5.7	5.6	5.9	6.7	6.6	6.6	6.7	47%	285

Fuente: PDLA, 2009

En todas las provincias existió un incremento en la producción vaca/día, destacándose el incremento del 64% en la provincia Los Andes.

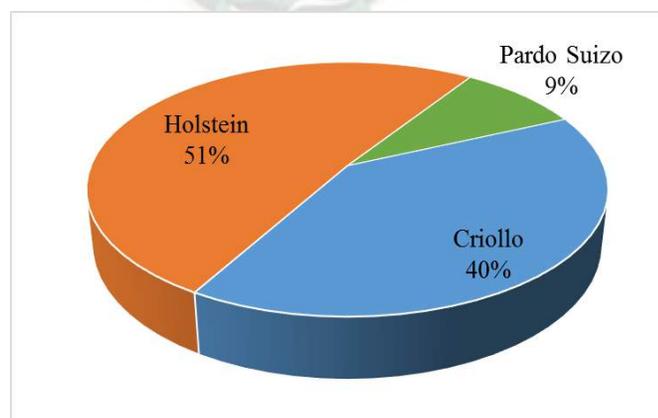
En las nueve gestiones de evaluación, este parámetro se superó en 47% a nivel departamental. Como se puede ver en el cuadro anterior todas las provincias tienen una tendencia a un incremento paulatino, a excepción de la provincia Murillo, debido a la creciente urbanización que se presenta en esta región. Por otro lado, la duración de la lactancia promedio del departamento es de 285 días, que está por debajo del recomendado (305 días), lo que incide directamente en la producción total de leche por vaca a lo largo de una lactancia.

3.1.7.2. Clasificación del ganado según razas

El ganado predominante en el altiplano paceño era el criollo. Muchos fueron los esfuerzos por mejorar el ganado de la zona con programas como la compra de vacas de otras regiones, la utilización de sementales tolerantes a la altura, esto permitió el mestizaje del ganado criollo hasta los 3/4, con buenos resultados, en nuestro medio no hay animales Puros Por Cruza (PPC) y menos aún animales Puros de Pedigrí (PDP), sólo puede afirmarse que existen animales mestizos con Holstein, Pardo Suizo y Criollo.

En el siguiente gráfico se puede apreciar la clasificación del tipo de ganado:

**Gráfico 3. Tipo de ganado predominante
Departamento de La Paz**



Elaboración propia, con base PDLA, 2009

Se observa que el ganado mestizo Holstein es mayor, con un 51%, lo que demuestra la preferencia de esta raza, ya que produce mayores volúmenes de leche, con un porcentaje menor de grasa.

Sin perder la importancia, el ganado criollo representa el 40% del total de los animales existentes en el departamento y puede ser encontrado con preferencia en hatos de productores que inician la actividad lechera.

3.1.8. Tenencia de tierras, destino de la superficie

Cada provincia varía el uso de la tierra, en promedio una familia de productores lecheros cuentan con una extensión de 7,3 hectáreas, de las cuales, la mayor cantidad de terreno está destinada a la producción de forrajes como se puede ver en el siguiente cuadro:

**Cuadro 10. Distribución de tierra del productor lechero
Departamento de La Paz
(Hectáreas)**

Destinado a	Omasuyos	Los Andes	Ingavi	Murillo	Aroma	Promedio
Cultivos Forrajeros	1,9	3,0	3,8	2,1	4,7	3,1
Cultivos Agrícolas	0,6	0,9	0,9	0,9	1,5	1,0
Praderas Nativas	0,4	1,5	2,2	1,7	3,5	1,9
Sup. en descanso	0,3	1,2	1,5	1,4	2,5	1,4
TOTAL	3,2	6,6	8,5	6,2	12,2	7,3

Fuente: CIPCA, 2009.

La provincia que cuenta con menor cantidad de superficie es la provincia Omasuyos, que por la división o parcelación de tierras tiene problemas de minifundio⁸. La provincia Ingavi muestra claramente que los cultivos forrajeros son el principal destino de las tierras. La provincia Aroma cuenta con mayor superficie. El resto de las provincias tienen una tenencia similar de terreno.

El hecho de que los productores destinen una mayor proporción al cultivo de forrajes, es clara muestra de la especialización de los mismos hacia la producción lechera, la superficie destinada al cultivo de los forrajes en promedio es 3,1 hectáreas principalmente a la siembra de cebada, avena y alfalfa.

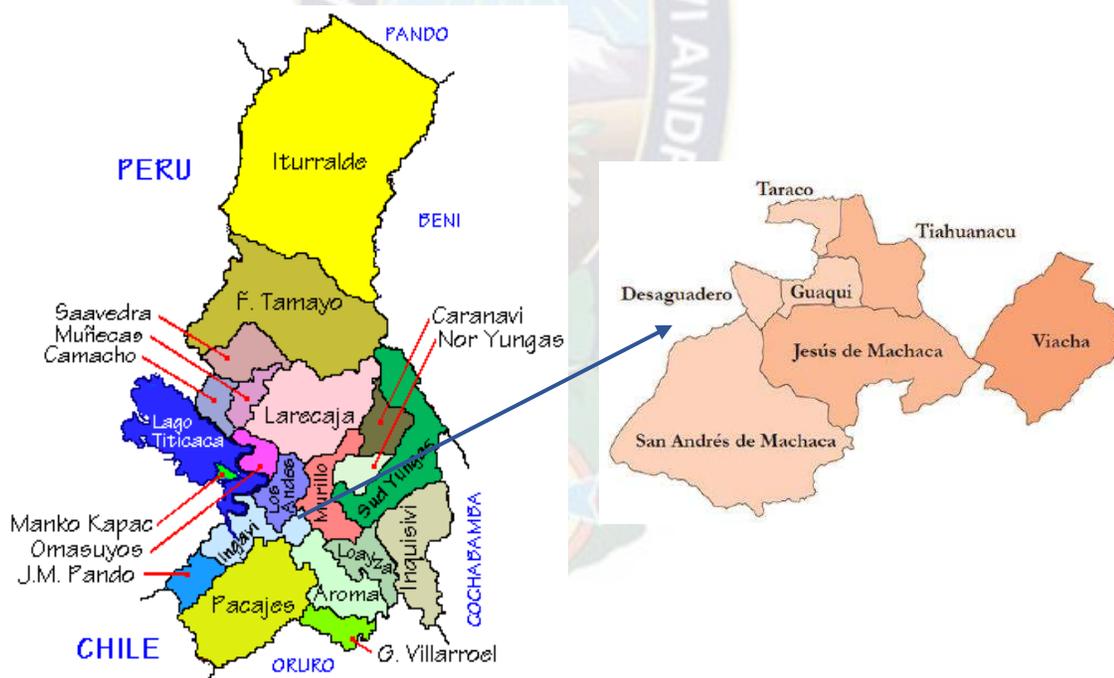
⁸ Excesivo fraccionamiento de la tierra en proporciones que impiden una explotación intensiva o rentable.

3.2. PROVINCIA INGAVI

La extensión de la Provincia Ingavi es de 5.410 Km², está conformada por 7 secciones municipales y 9 markas. La 1ra Sección es Viacha; la 2da Guaqui; la 3ra Tiwanaku, la 4ta Desaguadero, 5ta San Andrés de Machaca, la 6ta Jesús de Machaca y la 7ma Taraco.

La provincia Ingavi tiene una población de 114.618 habitantes⁹, está situada en el altiplano norte y central, limita con las provincias Los Andes, Pacajes, Murillo y Aroma. Se ubica a una altitud de 3.800 m.s.n.m., tiene una precipitación promedio de 623 mm/año, una temperatura media anual de 7,8°C y una humedad relativa del 58% promedio anual.

Gráfico 4. Ubicación Geográfica Provincia Ingavi



Fuente: Gobierno Departamental Autónomo de La Paz, 2010

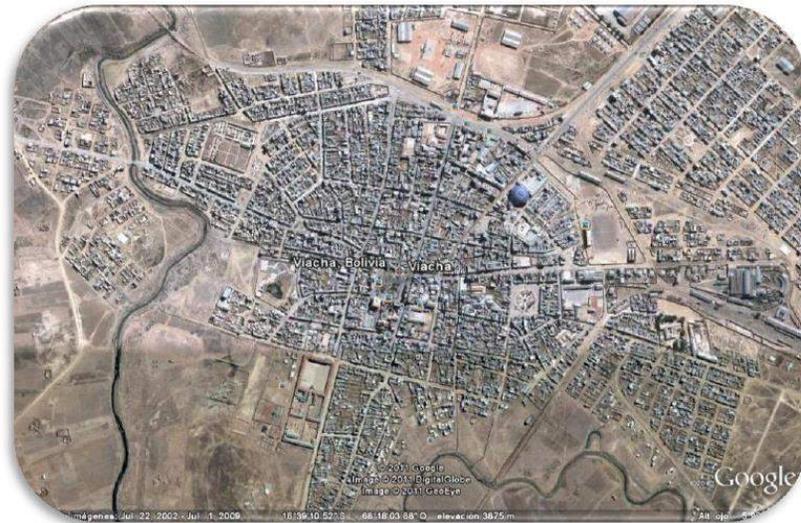
La producción de leche es de gran importancia en la actividad económica de la región, considerando que tiene sus efectos multiplicadores en el mercado regional, los municipios lecheros son: Viacha, Guaqui y Tiwanaku.

⁹ Plan de Desarrollo del Departamento Autónomo de La Paz al 2020

3.3. MUNICIPIO DE VIACHA

Viacha es la Primera Sección y capital de la provincia Ingavi, se encuentra localizado a 32 km de distancia de la ciudad de La Paz, tiene como capital a la ciudad de Viacha, en ella se encuentra la sede del Gobierno Municipal y forma parte del complejo metropolitano del departamento de La Paz, junto a los municipios de El Alto, La Paz, Achocalla, Palca, Mecapaca y Laja.

Gráfico 5. Vista panorámica de la ciudad de Viacha



Fuente: Elaborado con base a Google Hearth

3.3.1. División Político – Administrativa

El municipio según la anterior Constitución Política del Estado se dividía en siete cantones: 1) Villa Remedios, 2) Gral. José Ballivián, 3) Hichuraya Grande, 4) Irpuma Irpa Grande, 5) Villa Santiago de Chacoma, 6) Chacoma Irpa Grande y 7) Viacha.

Posteriormente se establece y se consolida una nueva división administrativa con la formación de los distritos municipales, dejando “a un lado” la división cantonal.

Actualmente la jurisdicción del Municipio, cuenta con 5 distritos (1, 2, 3, 6 y 7); de los cuales los distritos 1, 2 y 7 son prominentemente urbanos, el distrito 6 urbano rural y el distrito 3 rural.

3.3.2. Manejo Espacial

Área Urbana

La ciudad de Viacha colinda con la ciudad de El Alto siendo la Avenida Jacha T'upho (Distrito 7) el límite territorial entre ambas ciudades, sin embargo por la homogeneidad en el tipo de construcciones, materiales, colores, las edificaciones urbanas del sector muestran una mancha urbana uniforme sin permitir diferenciar el límite entre las ciudades de El Alto y Viacha.

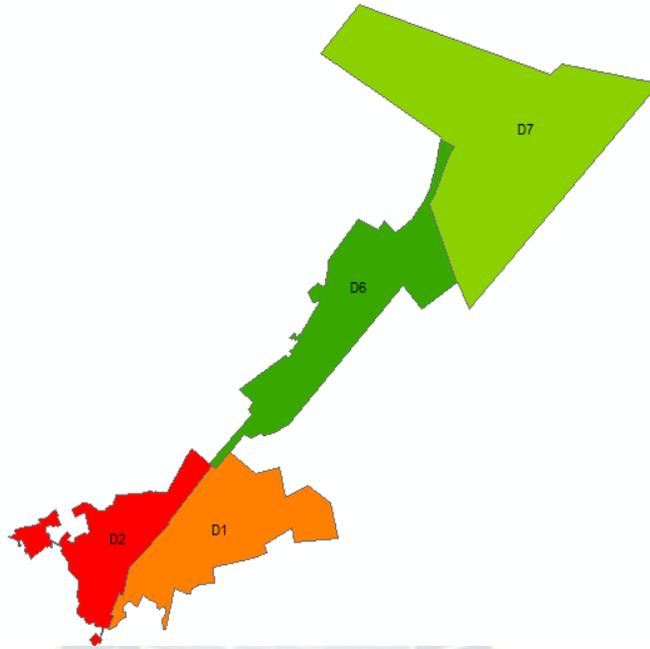
La ocupación de los territorios de las áreas de los distritos 6 y 7 se ha dado por una fuerte influencia de la urbe alteña, que se ha visto fortalecida por una importante demanda laboral del municipio generado por los números emprendimientos productivos pero principalmente por el bajo precio de los terrenos.

En los distritos 1, 2, 6 y 7 el área residencial e industrial se encuentran entremezclados, por el desordenado crecimiento que se dio en los últimos años (tanto poblacional como ubicación de nuevas empresas), lo que está ocasionando en la actualidad una elevación en los costos de instalación de servicios básicos e infraestructura urbana y una creciente contaminación en las zonas circundantes a los emprendimientos productivos.

De acuerdo a la ordenanza 009/2011 se amplió la delimitación del radio urbano en el que se reconoce el crecimiento territorial del radio urbano, identificando un núcleo central compuesto por los distritos 1 y 2; y la faja que se desarrolla a lo largo de la carretera Viacha – El Alto hacia el Distrito 7.

La ciudad de Viacha está conformada por zonas y urbanizaciones agrupadas en cuatro distritos, de los cuales los distritos 1 y 2 son los más antiguos de la ciudad de Viacha y el 6 y el 7 los de más reciente creación.

Gráfico 6. Distritos urbanos de Viacha



Fuente: Plan Maestro Metropolitano de Agua Potable y Saneamiento La Paz - Planos de trabajo del Municipio de Viacha – (Límites Urbanos)

Es importante destacar el notable desarrollo de la comunidad de Villa Remedios, localidad ubicada en la carretera a Oruro y que producto de su crecimiento ha generado la consolidación de su planimetría y la formación de zonas; que en el mediano plazo podría transformarse en un centro urbano importante.

Área Rural

El área rural está conformada por las comunidades del Distrito 3, que además ocupa la mayor parte del territorio del municipio, sin embargo producto del crecimiento del área urbana muchas de sus comunidades tienden a urbanizarse de forma natural generado por el crecimiento de la ciudad de El Alto (hacia las comunidades de la Sub Central Batalla de Ingavi; Masacruz y Achica Arriba) y por el crecimiento de la ciudad de Viacha (afectando a las comunidades de Chonchocoro, Viliroco, Seckejahuirra, etc.)

El área rural se caracteriza principalmente por su fuerte especialización en la producción agropecuaria, en el que se distinguen una zona especializada en la producción lechera, una zona de transición y una región con potencial agrícola.

3.3.3. Sistemas de Producción

La producción en el Municipio de Viacha, en general está compuesta por tres sistemas:

- Agrícola
- Pecuario
- Artesanía – transformación – micro empresarial - Industrial

Las dos primeras se caracterizan por la combinación simultánea de cultivos en laderas donde siembran tubérculos como la papa, oca, papaliza y los cultivos en planicie principalmente conformado por forrajes como la cebada y avena forrajera, alfalfa, hortalizas a campo abierto, articulados a la cría de animales bovinos de lechería, engorde, etc., que a través de la interdependencia que existe entre estos dos subsistemas en temporadas se usan como tracción para la preparación de los suelos y para el abastecimiento de estiércol, así como al contrario para el abasteciendo de alimentos a través de los forrajes para los animales.

Las actividades pecuarias como la de lechería y la de engorde les reportan mayores ingresos monetarios en varias de las comunidades que conforman el Distrito 3 de Viacha y una producción diversificada entre cultivos y crianzas en otros sectores.

El sistema de artesanía, transformación y micro empresa, los productos transformados son los que aportan más con un 92% y con un 8% los productos artesanales; entre los productos transformados que más valor generan son el queso, el chuño, yogurt y tunta respectivamente, en cuanto a las artesanías los productos que más valor generan son en orden de importancia la confección de tejidos en general.

Sistema de Producción Agrícola

Las áreas son de uso agro-pastoril y agrícola y presentan cierta posibilidad de riego, ya que el área es casi plana, los suelos son pedregosos, superficiales, moderadamente profundos, bien drenados, con media a muy baja disponibilidad de nutrientes.

La vegetación predominante es de tipo pajonal, arbustal y herbazal, el valor forrajero de estas especies es medio a bajo.

En el uso agrícola extensivo con cultivos andinos, el uso de tierras recomienda emplear únicamente variedades de cultivos adaptados a las condiciones de clima y suelo (principalmente heladas), plantar en curvas de nivel, dar preferencia a la tracción animal y a los implementos manuales.

Sistema de Producción Pecuaria

En el municipio de Viacha existen 152 unidades productivas, éstas realizan actividades pecuarias cuyo tamaño de hato familiar tiene un promedio de 35 cabezas de ganado.

Según datos de la ONG CIPCA de acuerdo al inventario de los animales con los que cuenta cada hogar, se tiene que dentro de las aves de corral, ganado mayor y menor un total de 20 hembras, 7 machos y 8 crías contando con un total promedio de 35 animales.

El municipio de Viacha específicamente en el Distrito 3 por las condiciones agroecológicas presenta dos grandes zonas que definen la vocación de las unidades familiares de producción: la zona de ganadería de engorde o carne y la zona de ganadería de leche.

Las zona de ganadería de engorde ubicado en las serranías limitan el desarrollo de las actividades agrícolas que generan mayores ingresos; en tanto la zona de ganadería de producción de leche se ubica en planicies, donde los suelos son más profundos y permiten la producción de especies forrajeras de excelente calidad.

Sistema de Producción industrial

En el municipio de Viacha, su característica principal es la industria del Cemento, el cual es administrada por la empresa Sociedad Boliviana del Cemento (SOBOCE), el nombre de su principal producto es “CEMENTOS VIACHA”, esta empresa se constituye entre las primeras de las 100 empresas más grandes Bolivia, dado que sus ventas para el año 2004, la sitúan en número 19 y en el año 2006, se ubica en el puesto 18, con una venta total de Bs.505.837.122 (quinientos cinco millones de Bolivianos), en dólares se aproxima a los 63,3 millones de dólares.

SOBOCE cuenta con una planta en Viacha de 575.190 TM/año., y es generadora de 309 empleos directos y más de 1.500 empleos indirectos en este municipio, por lo tanto se constituye en una fuente importante de generación de empleo y verdadero polo de desarrollo. Así mismo este municipio cuenta con otras industrias que aportan a su desarrollo.

Cuadro 11. Industrias y empresas establecidas en el Municipio de Viacha

N°	Descripción	N°	Descripción
1	Sociedad Boliviana De Cemento SOBOCE	19	Cerámica CERART
2	INCERPAZ Ltda.	20	Calera HEGOF
3	Cerámicas SANTINI S.A.	21	Calera TILATA
4	Ladrillos El Dorado	22	Fundición De Metales No Ferrosos "ILUMIBOL"
5	Cal COLLANA	23	Cerámica MENDEZ
6	Cerámica de Tecnología Choque CERAMITECH	24	Cristalería SEÑOR DE SANTIAGO CRISSANT
7	Industrias En Ladrillos PATZI	25	Sombrerería FLORES
8	Panadería PETRONA	26	Sombrerería LUCY
9	INCERPATZI	27	Sombrerería MARINA
10	Cerámica "BLANCO"	28	Sombrerería PRIMAVERA
11	Cerámica ALI	29	Sombrerería ROSAURA
12	Cerámica COPACABANA	30	Sombrerería MANIX
13	INCERDIBOL	31	Sombrerería LA NUEVA CALIDAD
14	INCERBOL	32	INDESSA
15	Cerámica CERPROFA	33	Panadería RIVAS
16	Centro De Procesamiento De Plásticos "CENTERPLAST SRL."	34	Industria Nacional De Cierres Automáticos "INCA LTDA."
17	Productos Cerámicos AVAROA	35	Panadería TORRICO
18	Calera Y Cerámica COPA	36	Calera LORENZO QUISPE

Fuente: Boletín Informativo de Desarrollo Económico de Viacha (2006)

De estas industrias las principales se dedican al rubro del cemento, ladrillo y las cerámicas.

El municipio tiene condiciones para impulsar el asentamiento de más fábricas y convertirse en una ciudad industrial, basado fundamentalmente en las potencialidades de calidad de suelo, pendiente de los suelos, y fundamentalmente la vinculación caminera expedita.

3.4. COMUNIDAD: VILLA ARRIENDA

3.4.1. Descripción de la comunidad beneficiada

Como se había hecho un análisis anteriormente, los productores lecheros del departamento de La Paz, forman parte de familias de origen aymara, distribuidas en comunidades a lo largo del cordón lechero del departamento.

Muchas familias están organizadas en módulos lecheros como base productiva, y que las mismas se encuentran o pertenecen a una asociación zonal, provincial y departamental. Existe otro grupo más pequeño que no está organizado y realiza su actividad independientemente de estas organizaciones.

La mayoría de los productores de leche de la región son pequeños, es decir tienen menos de doce cabezas de ganado por familia, por lo que son tipificados como productores pequeños.

3.4.1.1. Demografía

La comunidad beneficiaria con el proyecto es la Comunidad de Villa Arrienda, la cual tiene una población de 194 habitantes con una relación levemente mayor de mujeres (103) respecto a hombres (91), existe mayor presencia de personas adultas, que son los directos beneficiarios, de los cuales se tiene un promedio de edad entre hombres y mujeres de 49 años haciendo un análisis se puede observar que son personas jóvenes activas en las diferentes actividades productivas.

**Cuadro 12. Población Comunidad Villa Arrienda
por sexo y edad**

Total población de la OPP.	Número de familias	Promedio miembros familia	Población por sexo y edad									
			0-10		11-28		29 – 60		Más de 60		Total	
			H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
194	30	6	4	3	32	46	43	48	12	6	91	103

Fuente: Elaboración propia

3.4.1.2. Origen Étnico

El origen étnico está relacionado a su cultura, lengua o idioma, creencias, costumbres, valores e identidad. La mayor parte de la población de la Villa Arrienda es aymara, de la que se preserva su cultura, lengua, costumbres en la actualidad.

3.4.1.3. Idioma

Los productores de la comunidad son considerados hablantes del idioma aymara y castellano. Los pobladores hablan con preferencia el idioma aymara en la comunicación habitual y en las reuniones.

3.4.1.4. Género

Dentro de la comunidad existe participación activa de las mujeres en las diferentes actividades productivas como:

- ✓ En el acopio de leche, para la entrega a empresas
- ✓ En actividades del ordeño
- ✓ En el pastoreo y en la alimentación suplementaria

En las reuniones la participación de las mujeres es determinante para definir acciones conjuntas en beneficio de la organización.

3.4.2. Diagnóstico de la comunidad en estudio

Las familias que viven en esta región del altiplano paceño, se encuentran distantes a 5 Km (Villa Arrienda), al Nor Oeste de la ciudad industrial de Viacha. Se ubica a una altitud de 3.830 m.s.n.m., tiene una precipitación promedio de 623 mm/año, una temperatura media anual de 8.3°C y una humedad relativa de 58% promedio anual, no existe un desarrollo económico de la comunidad debido precisamente a la separación que existe entre las universidades y la sociedad en su conjunto.

Como se había explicado en el primer capítulo, uno de los problemas existentes en esta comunidad, es el bajo nivel de ingresos económicos, que tienen para su subsistencia. De ahí que en la actualidad un proyecto de inversión surge como una respuesta de buscar solucionar uno o más problemas de la comunidad.

Por lo tanto según el trabajo de campo realizado en esta comunidad, se ha podido constatar que los pobladores pertenecen a la categoría de “*Productores cuya actividad principal es la lechería*”, es decir son familias que se dedican la mayor parte de su tiempo a la actividad lechera, cuentan con ganado bovino apto para su ordeño, reinvierten en su granja y usan como instrumento el mejoramiento genético (inseminación artificial). En algunos casos recurren a la asistencia veterinaria para solucionar problemas sanitarios, tienen una planificación en cuanto se refiere a la siembra de forrajes.

3.4.2.1. Actividad productiva principal y secundaria

a) Producción Pecuaria

La actividad principal identificada en la comunidad es la ganadería basado en la producción de leche y que permite generar ingresos económicos a las familias productoras.

b) Producción Agrícola

La actividad secundaria identificada en la producción agrícola son los cultivos de papa, haba, oca, y grano principalmente destinados para el autoconsumo familiar, y para la alimentación del ganado vacuno los forrajes como la cebada, avena y pastos nativos.

En los últimos años con la introducción de ganado mejorado se amplía las superficies de alfalfa y por esta razón se la considera como el cultivo más importante. En la mayoría de esta actividad participan con mayor responsabilidad las mujeres y los hijos, los varones son parte del proceso en forma eventual por que asumen trabajos o negocios adicionales para contribuir al ingreso familiar.

3.4.2.2. Aspectos socioeconómicos y socioculturales

La comunidad de Villa Arrienda, vive en condiciones de subsistencia, y los trabajos temporales que tienen estas familias son en la época de siembra, que comienza a finales del mes de octubre a comienzos de noviembre y la época de cosecha que según el calendario agrícola empieza en el mes de mayo.

Como se lo había conceptualizado en el anterior punto, las familias de la comunidad son productores lecheros, ya que su actividad económica principal es lechera, aunque también el engorde de ganado bovino criollo.

A continuación se presenta el promedio de producción de leche, este dato es muy importante, ya que a partir de este parámetro se va a poder deducir la oferta de leche y por lo tanto los ingresos que tienen estas familias.

**Cuadro 13. Producción promedio de leche - Villa Arrienda
litros/día**

Comunidad	Semana						Promedio
	1	2	3	4	5	6	
Villa Arrienda	8,5	8,6	8,5	8,6	8,7	8,8	8,5

Fuente: Elaboración propia, con base del presente estudio.

Como se puede apreciar en el cuadro se cuenta con un promedio 8,5 litros de leche, el cual servirá como parámetro importante en el proyecto.

En cuanto se refiere a la agricultura, lo que se cultiva son productos como: papa, oca, trigo, quinua, y en mayor proporción cultivos forrajeros para el ganado. Se practica una agricultura de subsistencia con cultivos anuales y de baja productividad, destinados en algunos casos los excedentes al mercado local (ferias que se realizan en la ciudad de Viacha y Villa remedios los días martes, jueves y domingos).

El calendario de fiestas se practica según o de acuerdo a los usos y costumbres de la comunidad, como por ejemplo la fiesta que se realiza es el día 6 de agosto, recordando las tradiciones patrias.

3.4.2.3. Aspectos Sociales

Villa Arrienda cuenta con la infraestructura necesaria para la educación de sus habitantes. La Unidad Educativa imparte la educación primaria a los niños y niñas de la comunidad y otras cercanas.

En cuanto a la salud, las enfermedades más frecuentes son las: respiratorias agudas IRAs. Estas afectan principalmente a niños y ancianos debido a la desnutrición que existen en estas familias. Lo que hacen es acudir a centros de salud de la ciudad de Viacha para su correspondiente tratamiento.

La migración campo-ciudad es notoria, debido a que las condiciones no están dadas, pese a los esfuerzos que se hace de esferas gubernamentales para el área rural.

3.4.2.4. Infraestructura de los servicios básicos existentes

Las familias existentes en la comunidad, cuentan con un sistema de agua potable además de pozos de agua, las mismas que se pueden aprovechar para el ganado. Es un sistema interconectado para cada familia, con piletas, con letrinas rústicas, cabe hacer notar que el proyecto JISUNU de SOBOCE, ha construido letrinas o baños ecológicos en unas cuantas comunidades cercanas a la ciudad de Viacha, correspondiente al programa de Responsabilidad Socio Empresarial.

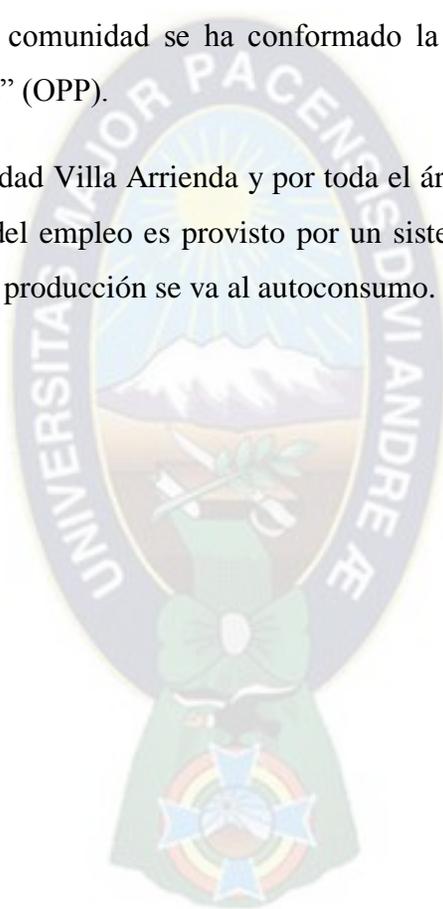
Esta comunidad cuenta con un tendido de red eléctrica, que en su momento fueron financiados por la antigua Prefectura del Departamento y por organismos como BID, CAF, etc. En cuanto a la infraestructura caminera tiene conexión a la ciudad de Viacha y cuenta con caminos vecinales con mantenimiento regular.

Por tanto, se puede decir que las condiciones están dadas para el desarrollo del área rural, pero no es tan simple como se ve. La ruralidad es muy compleja, ya que no se está orientando la inversión a sectores productivos, aunque en la actual coyuntura lo que se busca lograr es la soberanía alimentaria para sus habitantes.

La incapacidad de los Gobiernos y del sector privado en la generación de empleo hace necesario que la población busque formas alternativas de autoempleo, individual o asociativo, tanto en la producción, como en los servicios y en la comercialización.

Como respuesta a los crecientes niveles de desempleo, hace también que en las comunidades, surja ésta necesidad de asociatividad, de la generación de autoempleos. Por lo tanto, en esta comunidad se ha conformado la denominada “Organización de Pequeños Productores” (OPP).

Finalmente la comunidad Villa Arrienda y por toda el área de influencia de la ciudad de Viacha, buena parte del empleo es provisto por un sistema de agricultura tradicional y que gran parte de esta producción se va al autoconsumo.



CAPÍTULO IV

ESTUDIO DE MERCADO

Para la ejecución del presente estudio de factibilidad en la implementación de una planta industrializadora de leche, se procederá a realizar el correspondiente estudio de mercado, el mismo que busca determinar qué tipo de personas (demanda), proveedores, competidores (oferta) y otros aspectos que conforman su entorno.

4.1. DEFINICION DEL PRODUCTO

Según (Paredes, 1998) “Se conoce como producto a un determinado bien o servicio como resultado de una determinada actividad económica de una industria, empresa, organización de pequeños productores (OPP) o de un individuo”.

En un comienzo el producto a comercializar por nuestra empresa será la *leche entera ultra pasteurizada (UHT)*, y estará destinada a satisfacer la creciente demanda del público por ser un producto altamente nutritivo y saludable.

El producto tendrá inicialmente una presentación de 1000 ml (1 litro), esa cantidad está determinada en función a la encuesta que se realizó, presentada en un envase aséptico en forma de bolsa de plástico o también conocida como funda.

La nueva planta industrial se encargara de su producción y comercialización contando con equipos y maquinaria de alta tecnología, que permitan brindar al consumidor un producto de alta calidad a un precio razonable.

Por último, el producto tendrá por envase aséptico una bolsa plástica que facilita su manejo y su transporte, la cual es menos rígida, ecológica y más económica comparada con algunos envases de cartón en forma de Brick.

4.1.2. Características del Producto

Es un producto elaborado con leche fresca controlada y seleccionada, la cual es higienizada, homogenizada, estandarizada y ultra pasteurizada (UHT), enriquecida con vitaminas A, D3 y E; para luego ser envasada asépticamente en bolsas de polietileno trilaminado con barrera de oxígeno y luz ultravioleta, garantizando que el producto mantenga inalterables sus propiedades nutritivas hasta su consumo. Es un producto UHT de larga vida. Su producción responde a las directrices de Buenas Prácticas de Manufactura.

Nuestro producto contiene nutrientes esenciales indispensables para la alimentación del ser humano como ser: calcio, hierro, proteínas, grasas carbohidratos y azúcares, entre otros nutrientes para el adecuado funcionamiento del organismo humano.

El producto está orientado principalmente hacia la población infantil, jóvenes y adultos debido a la necesidad de consumir alimentos nutritivos, en donde la leche cumple un papel fundamental de acuerdo a sus características ya que la hacen muy importante en la dieta diaria de un gran número de personas.

4.1.3. Productos Sustitutos y Complementarios

Bienes Sustitutos

Se denominan bienes o productos sustitutos a aquellos bienes que pueden desplazar a otros en un momento dado. Los bienes sustitutos operan ya sea que el precio del bien sustituto se incrementa, o cuando los ingresos mejoran y cambian el hábito de consumo.

Se estima que el principal sustituto de la leche es la leche de soya sin embargo en el estrato popular el principal sustituto es el té, café, entre otros y un 10% los cereales como el amaranto, avena, quinua, kañahua y cebada.

En general el sustituto más cercano a la leche pasteurizada, es la leche de soya o la leche en polvo, pero como se ve la opinión es diferente en los estratos socioeconómicos.

En nuestro caso los bienes sustitutos de la leche son todas las variedades existentes de zumos de fruta, jugos, batidos, entre otros alimentos. A continuación se puntualizan los bienes sustitutos del producto:

Cuadro 14. Principales productos sustitutos de la leche

Producto	Productos Sustitutos					
Leche UHT	Leche de Soya	Jugos	Infusiones	Bebidas Lácteas	Algunos Granos	Extractos de Fruta

Fuente: Elaboración propia

Bienes Complementarios

Los bienes complementarios son mercancías que se pueden consumir juntos, o que el uno requiera el uso del otro, podemos citar el consumo de la leche con diferentes gamas; café en polvo, cocoa en polvo, batidos de fruta, preparación de repostería como pasteles, gelatinas, cereales y también algunos platos que requieran de su uso. A continuación se indican los principales bienes complementarios del producto:

Cuadro 15. Principales productos complementarios de la leche

Producto	Productos Complementarios							
Leche UHT	Azúcar	Café	Cocoa	Chocolate	Pan	Pastelería	Cereales	Galletas

Fuente: Elaboración propia

4.2. INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Nuestro producto como se ha mencionado anteriormente en un principio será la leche entera ultra pasteurizada, se asume que ingresará al mercado para competir con el producto nacional.

a.) Levantamiento de la información

El levantamiento de la información se realizó tomando datos tanto de fuentes primarias como de fuentes secundarias. Entendiendo como fuente secundaria a la información obtenida de revistas, folletos, publicaciones en diarios, Internet, entre otras.

Mientras que de las fuentes primarias se recogió la información de los posibles consumidores del producto, a través de encuestas, entrevistas, observaciones de campo.

b.) Procesamiento de la información

El procesamiento de la información, incluye la edición, codificación, transcripción y verificación. La verificación ayuda a que la transcripción sea correcta y exacta, mientras que su análisis da mayor validación a la información recopilada.

Para el caso del estudio planteado el procesamiento de la información se lo realizó con el programa de computación Excel, en el que se registraron los datos, se tabuló la información obtenida de las encuestas y se hicieron las gráficas de los resultados para su correspondiente interpretación.

c.) Análisis de los Resultados

Para llevar a cabo el análisis de resultados, se tomó en cuenta cada una de las preguntas llevadas a cabo en la encuesta (Ver Anexos, Anexo III-1).

4.2.1. Segmentación del Mercado

La segmentación del mercado se dirigirá a los consumidores que se encuentran en las principales áreas urbanas del municipio de Viacha. El estudio abarcará a la población urbana de la ciudad de Viacha, debido a que contiene el público objetivo del producto, además se encuentra el consumidor con mayor capacidad de compra, en comparación a otras regiones.

El mercado al que va destinado nuestro producto son tanto mujeres como hombres, que se encuentran en un rango de edad desde los 18 – 64 años, ya que estos cuentan con el poder adquisitivo para adquirir el producto para su consumo.

A continuación se detallan los criterios que se toman en cuenta para segmentar el mercado.

Cuadro 16. Criterios de Segmentación

Criterios de Segmentación	Segmentos del Mercado
Departamento	La Paz
Provincia	Ingavi
Municipio	Viacha
Ciudad	Viacha (Distritos 1,2,6 y7)
Demográfico	
Edad	Entre 18 – 64 años
Sexo	Masculino y Femenino
Estado Civil	Todos
Nivel Socio Económico	
Estrato Socio Económico	Alto y Medio

Fuente: CZINKOTA Michael y KOTABE Masaaki, Administración de la Mercadotecnia

4.2.2. Tamaño del Universo

Uno de los principales datos es la población. La población del municipio proporcionada por el censo 2012 nos da un total municipal de 80.388 habitantes, de los cuales un porcentaje corresponde al del área urbana y otro al área rural.

Se ha visto que los distritos 1, 2 correspondiente al núcleo de la población de Viacha son urbanos, el distrito 7 adyacente a El Alto es Urbano y el distrito 6 de reciente creación en la carretera que conecta los distritos anteriores también tiene su área urbana definida.

La población para el año 2012 en los distritos urbanos (1, 2, 6 y 7) según el INE fue de 66.350 habitantes y se asume una tasa de crecimiento de 3% anual con la cual se proyecta la población para el año 2015, aplicando la formula exponencial resulta:

$$P = P_0 \cdot e^{i \cdot (t-t_0)}$$

$$P_{2015} = 66.350 \cdot e^{0.03 \cdot (2015-2012)} = 72.598$$

Cuadro 17. Tamaño de la Población

Año	Población	Población (18-64 años)
2012	66.350	40.075
2015	72.598	43.849

Fuente: Plan Maestro Metropolitano La Paz - El Alto, Elaboración Propia.

4.2.3. Determinación del tamaño de muestra

Del anterior cálculo se tienen 43.849 personas comprendidas entre las edades de 18 – 64 años, la muestra a ser tomada es parte de esa población, por lo tanto es necesario determinar el número de personas que deben ser encuestadas para obtener qué porcentaje de la población consume leche (mercado potencial) y estimar cuantas personas consumirán nuestro producto (mercado meta u objetivo).

Para obtener un tamaño de muestra bien fundamentado, se procederá a realizar una investigación preliminar (encuesta piloto) como un sondeo para estimar el porcentaje de personas que consumen leche. De la encuesta piloto realizada, se observa la proporción de éxito (p) y de fracaso (q) en el siguiente cuadro:

Cuadro 18. Encuesta Piloto

Respuesta	¿Consumió recientemente leche pasteurizada?		
	Número de personas	Evento	Proporción
SI	12	Éxito (p)	0,60
NO	8	Fracaso (q)	0,40
TOTAL	20		1,00

Fuente: Elaboración Propia

Como el tamaño de muestra es determinada para una población finita, es necesario corregirla, por tal razón se utilizará la siguiente ecuación estadística:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * N + Z^2 * p * q}$$

En donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño del universo

z = nivel de confianza deseado, que será del 95%, en donde el valor que representa es de 1,96 en la tabla de la curva normal.

p = proporción estimada de éxito

q = proporción estimada de fracaso

e = representa el error de estimación, el cual se considera del 7%

Reemplazando la fórmula especificada, se obtiene:

$$n = 187 \text{ encuestas}$$

4.2.4. Análisis de los Resultados de la Encuesta

Para el presente proyecto se realizaron encuestas a 187 personas, entre hombres y mujeres, dando los siguientes resultados:

RESULTADOS DE LA ENCUESTA

1. ¿Ha consumido leche de vaca pasteurizada recientemente?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
SI	150	80%
NO	37	20%
TOTAL	187	100%

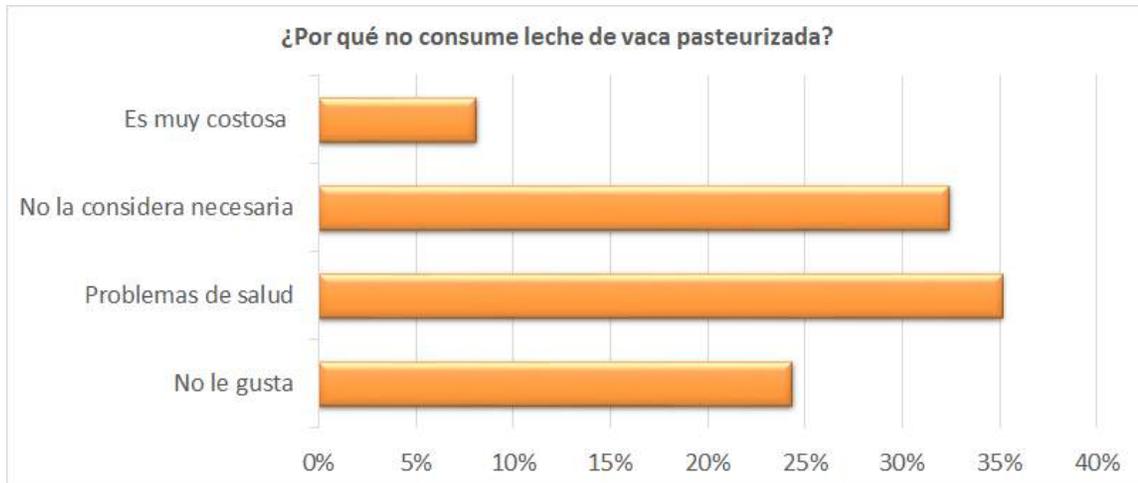


En base a la información obtenida se determina que el 80% de las personas encuestadas responden de manera favorable, mientras que el 20% restante son no consumidoras de nuestro producto, por lo cual se entiende que existe una gran demanda en el mercado.

2. ¿Por qué no consume leche de vaca pasteurizada?

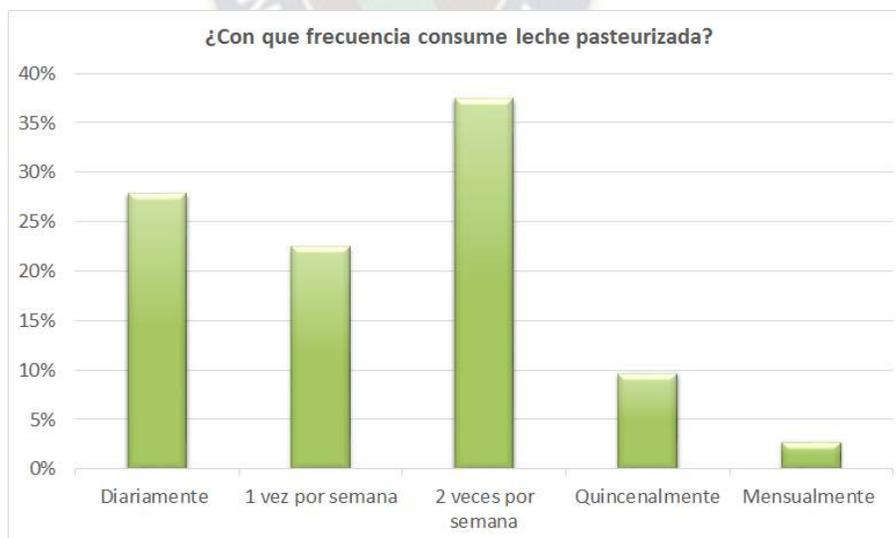
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
No le gusta	9	24%
Problemas de salud	13	35%
No la considera necesaria	12	32%
Es muy costosa	3	8%
TOTAL	37	100%

Mediante estos datos se establece que existe un 35% de la población encuestada presenta problemas de salud (gastritis o intolerancia a la lactosa), cabe mencionar que los motivos por los cuales las personas no adquieren el producto son distintas situaciones.



3. ¿Con que frecuencia consume leche pasteurizada?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Diariamente	42	28%
1 vez por semana	33	22%
2 veces por semana	56	37%
Quincenalmente	15	10%
Mensualmente	4	3%
TOTAL	150	100%



Como se puede observar se da un resultado positivo en cuanto a las personas que consumen el producto diariamente con un 28%, mientras que un 37% dos veces a la semana, 22% de 1 vez por semana, 10% quincenal y tan solo un 3% mensual, lo que muestra que la población consume regularmente de leche pasteurizada.

4. ¿En qué lugar compra el producto?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Tienda de Barrio	55	37%
Mercado	32	21%
Almacenes (Abarrotes)	34	23%
Ferias	9	6%
Agencia Distribuidora	20	13%
TOTAL	150	100%

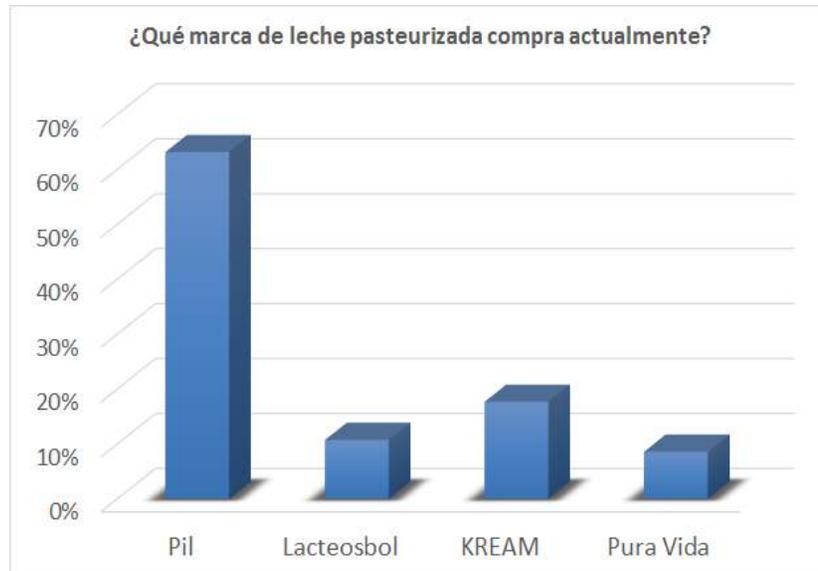


Como se observa en el gráfico el mayor porcentaje en donde los consumidores adquieren el producto son las tiendas de barrio con un 37% al ser un lugar de fácil de acceso, el 23% en almacenes conocidos como abarrotes, seguidos muy cerca por mercados con el 21%, a diferencia del 13% en agencias distribuidoras y el 6% en ferias zonales.

5. ¿Qué marca de leche pasteurizada compra actualmente?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Pil	95	63%
Lacteosbol	16	11%
KREAM	26	17%
Pura Vida	13	9%
TOTAL	150	100%

La mayor parte de los encuestados tienen preferencia por la marca PIL con el 63% lo que muestra es el más posicionado en el mercado debido principalmente a los años de funcionamiento y por tanto es el más conocido, seguido por KREAM con el 18%, Lacteosbol con el 11% y finalmente Pura Vida representa tan solo el 9%.



6. ¿Cuáles son las razones por las que Usted consume este producto?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Costumbre	76	26%
Gusto	116	40%
Salud	100	34%
TOTAL	292	100%



Como se puede observar la mayoría de las personas encuestadas consume el producto por gusto con el 40%, seguido por razones de salud con 34% y finalmente el 26% por costumbre, cabe recalcar que las respuestas no fueron solo una, ya que las personas en algunos casos la consumen ya sea por más de una o dos razones.

7. ¿En qué tipo de presentación adquiere el producto?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Bolsa/Funda	129	86%
Cartón	8	5%
Botella	13	9%
TOTAL	150	100%



La preferencia de las personas es por un envase en bolsa o conocida como funda con una mayor parte aceptación del 86% de los encuestados, ya que es más económico, de acuerdo a esta información se confluje que la mejor presentación para la venta de leche ultra pasteurizada sea la funda de polietileno.

8. En el caso que una empresa de la región ofreciera el producto, ¿Usted estaría dispuesto a comprarlo?

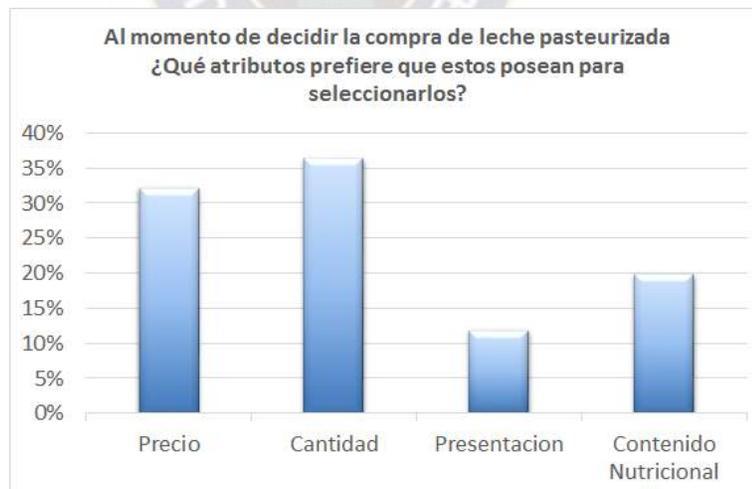
RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
SI	123	82%
NO	27	18%
TOTAL	150	100%

Una gran parte de los encuestados acepta la propuesta de introducir al mercado una nueva marca del 82% de aceptación, podemos concluir que esta información determina la intención de compra de las familias.



9. Al momento de decidir la compra de leche pasteurizada ¿Qué atributos prefiere que estos posean para seleccionarlos?

RESPUESTA	TOTAL	PORCENTAJE
Precio	48	32%
Cantidad	54	36%
Presentación	18	12%
Contenido Nutricional	30	20%
TOTAL	150	100%



Como se puede ver en los datos obtenidos, se determina que los tres principales motivos que las personas toman en cuenta al comprar el producto son: cantidad, precio y contenido nutricional, gracias a esta información se determina los factores de éxito para la venta de la leche pasteurizada.

4.3. ANALISIS DE LA OFERTA (Nivel Nacional)

4.3.1. Oferta Actual

El siguiente cuadro, muestra la evolución de la producción lechera en nuestro país, las importaciones, las exportaciones, el consumo nacional, el consumo per cápita, desde la gestión 2007 hasta la gestión 2012.

**Cuadro 19. Consumo de leche en Bolivia
(Litros/año)**

DETALLE	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Importaciones	52.151.452	53.208.431	54.199.664	55.133.858	56.018.039	56.857.966
Prod. Nacional	278.499.500	284.474.800	290.450.100	296.425.400	302.400.700	356.450.200
Exportaciones	56.059.452	59.019.249	61.553.047	63.780.844	65.775.642	67.586.439
Consumo	274.591.500	278.663.982	283.096.717	287.778.414	292.643.097	345.721.727
Consumo/per cápita	46	46	46	48	48	48
Población	9.731.279	9.997.916	10.271.859	10.553.308	10.842.469	10.027.254

Fuente: Elaboración Propia, en base: INE, MDRyT, MDPyEP

Se establece que existe una producción de 356 millones de litros de leche anuales que se distribuyen en la industria, en la producción artesanal y comercialización directa; más 56 millones de litros importados, que hacen aproximadamente un total de 412 millones. Sin embargo, como contrapartida se tiene una exportación de 68 millones, lo que significa que queda para el mercado local como oferta 345 millones de litros aproximadamente.

Gráfico 7. Consumo de leche a Nivel Nacional



Fuente. Elaboración propia

4.3.2. Proyección de la Oferta

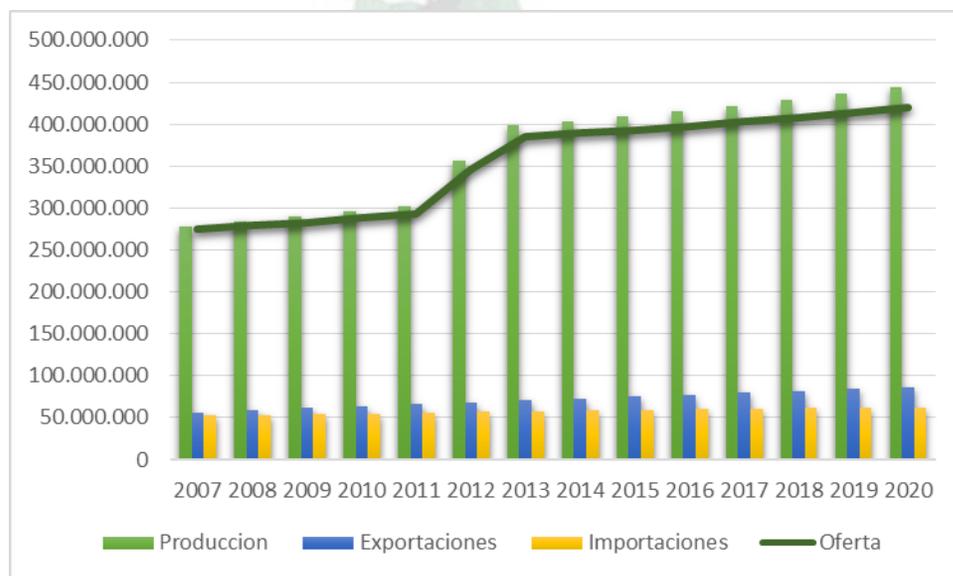
A partir de los datos históricos presentados anteriormente, se realiza la estimación de la oferta futura, a partir de la proyección estadística de la producción nacional, las importaciones y las exportaciones, en el caso de las importaciones el modelo con mejor correlación es el potencial, en el caso de las exportaciones la curva de regresión lineal es la que presenta mejor coeficiente. Lo que implica que en el largo plazo las importaciones tendrán un menor crecimiento, respecto a las exportaciones, lo que se considera como algo positivo, por cuanto se generarán una balanza comercial cada vez más favorable.

Cuadro 20. Proyección de la Oferta Nacional (Litros/Año)

Año	Producción	Exportaciones	Importaciones	Total
2013	398.333.099	70.308.970	57.658.425	385.682.554
2014	403.411.846	72.598.453	58.423.436	389.236.828
2015	408.958.758	74.887.936	59.156.413	393.227.235
2016	414.990.900	77.177.419	59.860.284	397.673.764
2017	421.527.007	79.466.903	60.537.576	402.597.680
2018	428.587.584	81.756.386	61.190.489	408.021.687
2019	436.195.014	84.045.869	61.820.953	413.970.097
2020	444.373.670	86.335.352	62.430.666	420.468.984

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 8. Proyección de la oferta



Fuente: Elaboración propia

4.3. ANALISIS DE LA DEMANDA (Nivel Nacional)

4.3.1. Demanda Actual

La demanda es de aproximadamente 560 millones de litros para la gestión 2013, considerando la producción nacional, las exportaciones e importaciones, que en función a la población total del país, nos muestra que existe en la un consumo per cápita de 55 litros/año.

4.3.2. Proyección de la Demanda

Tomando en cuenta la población total de Bolivia del año 2012 que fue 10.027.254 habitantes, el cálculo para la estimación de la demanda futura, contemplaría el crecimiento de la población con una tasa del 1,71% de acuerdo al INE.

Por lo que para este efecto, se considera que la demanda futura, no solo está en función al crecimiento de la población, sino también en el incremento del consumo per cápita. Consiguientemente, las proyecciones de consumo per cápita para los siguientes años muestran incremento.

Sin embargo, todo esto se basa no solo en la costumbre de consumo, sino en las posibilidades económicas de la población.

**Cuadro 21. Proyección de la Demanda Nacional
(Litros/Año)**

Año	Población	Consumo Per cápita Estimado	Proyección de la Demanda
2013	10.198.720	55,00	560.929.602
2014	10.373.118	55,00	570.521.499
2015	10.550.498	58,00	611.928.912
2016	10.730.912	62,00	665.316.544
2017	10.914.411	66,00	714.893.894
2018	11.101.047	70,00	777.073.291
2019	11.290.875	72,00	807.297.557
2020	11.483.949	74,00	849.812.217

Fuente: Elaboración Propia, en base a INE 2012 y PRO-Bolivia

4.4. BALANCE OFERTA – DEMANDA (Nivel Nacional)

En el cuadro siguiente, se realiza la comparación de la oferta y demanda proyectadas, para los próximos 5 años.

**Cuadro 22. Balance Oferta – Demanda Nacional
(Litros/Año)**

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2015	393.227.235	611.928.912	-218.701.677
2016	397.673.764	665.316.544	-267.642.780
2017	402.597.680	714.893.894	-312.296.214
2018	408.021.687	777.073.291	-369.051.604
2019	413.970.097	807.297.557	-393.327.460
2020	420.468.984	849.812.217	-429.343.233

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa, del cuadro anterior se extraen las siguientes conclusiones:

- Existe una *demanda insatisfecha*, que se incrementa a un ritmo considerable.
- La oferta crece a un ritmo menor, respecto a la demanda.

4.5. ANALISIS DE LA OFERTA (Mercado Local)

4.5.1. Oferta Actual

Se realizó una estimación de la producción respecto a la leche cruda en la Comunidad Villa Arrienda. Los parámetros que se tomaron estuvieron en base a la información del trabajo de campo en la comunidad, estos son los siguientes:

Cuadro 23. Villa Arrienda: Producción de leche

DETALLE	Comunidad Villa Arrienda
Número de familias productores de leche	30
Promedio de vacas / familia	7
Promedio de litros de leche/vaca/día	8,5
Días de ordeño por año	290
Cantidad de leche producida por litros/día	1.785
Cantidad de leche producida por litros/año	517.650

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, se concluye que existe una oferta actual de 517 mil litros de leche anuales que se distribuyen para el autoconsumo o la comercialización directa a mercados locales.

4.5.2. Proyección de la Oferta

A partir de los datos anteriormente presentados, se realiza la estimación de la oferta futura, proyectando los próximos 5 años. En el cuadro se muestra la tendencia creciente de la producción local por parte de los productores, alcanzando una producción para el año 2020 un estimado de 591 mil litros de leche a un ritmo de crecimiento de 2.7%.

**Cuadro 24. Oferta del Proyecto
(Litros/Año)**

Año	Oferta
2015	517.650
2016	531.627
2017	545.980
2018	560.722
2019	575.861
2020	591.410

Fuente: Elaboración Propia

4.6. ANALISIS DE LA DEMANDA (Mercado Local)

4.6.1. Demanda Actual

Actualmente no se encuentran datos históricos del consumo de productos lácteos, es así que para el proyecto se ha tomado una demanda histórica en base a las proyecciones de la población y al consumo per cápita de años anteriores, con nuestra investigación de mercado se determinó que el 80% de la población de Viacha consume leche pasteurizada.

La demanda actual, es de aproximadamente 1,4 millones de litros, considerando los datos obtenidos en la encuesta (mercado objetivo; consumo y aceptación del producto), además de tomar en cuenta parámetros municipales en el que se muestra que existe un consumo per cápita de 48 litros/año para la gestión 2015.

Cuadro 25. Demanda Potencial

Año	Población	Potenciales Consumidores	Consumo Per cápita	Demanda Potencial
2012	40.075	26.289	38	998.990
2013	41.296	27.090	40	1.083.583
2014	42.553	27.915	44	1.228.255
2015	43.849	28.765	48	1.380.710

Fuente: Elaboración Propia

En base a los resultados obtenidos por medio de las encuestas, se puede determinar la demanda potencial en el mercado de los centros urbanos de Viacha, a la vez este se puede extender al mercado de las ciudad de el Alto en un futuro, siempre y cuando se incremente la producción lechera y se busque mayores productores lecheros, además que se dé la promoción adecuada a nuestro producto.

4.6.2. Proyección de la Demanda

Con los parámetros anteriormente señalados, el cálculo para la estimación de la demanda futura, se considera que no solo está en función al crecimiento de la población, sino también en el incremento del consumo per cápita.

**Cuadro 26. Proyección de la Demanda
(Litros/Año)**

Año	Población	Consumo Per cápita Estimado	Proyección de la Demanda
2015	43.849	48,00	2.104.740
2016	45.184	52,00	2.349.578
2017	46.560	56,00	2.607.365
2018	47.978	60,00	2.878.696
2019	49.439	62,00	3.065.238
2020	50.945	64,00	3.260.485

Fuente: Elaboración Propia, en base a PDM Viacha 2007-2012

4.7. BALANCE OFERTA – DEMANDA (Mercado Local)

En el cuadro siguiente, se realiza la comparación de la oferta y demanda proyectadas, para los próximos 5 años.

**Cuadro 27. Balance Oferta – Demanda
(Litros/Año)**

Año	Oferta	Demanda	Demanda Insatisfecha
2015	517.650	2.104.740	-1.587.090
2016	531.627	2.349.578	-1.817.951
2017	545.980	2.607.365	-2.061.385
2018	560.722	2.878.696	-2.317.974
2019	575.861	3.065.238	-2.489.377
2020	591.410	3.260.485	-2.669.075

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto se establece que con el proyecto se cubrirá un 20% de la demanda insatisfecha en el municipio de Viacha.

4.8. ANALISIS DE PRECIOS

Es una variable económica de considerable importancia en el estudio de mercado por que muestra la cantidad monetaria a la cual los productores están dispuestos a vender y los demandantes a comprar un bien o servicio. Por lo general la formación del precio en el proyecto está en función de tres variables:

- 1) Por los costos unitario de producción
- 2) Por el comportamiento histórico del precio del producto ofrecido.
- 3) Por el precio del producto vigente en el mercado.

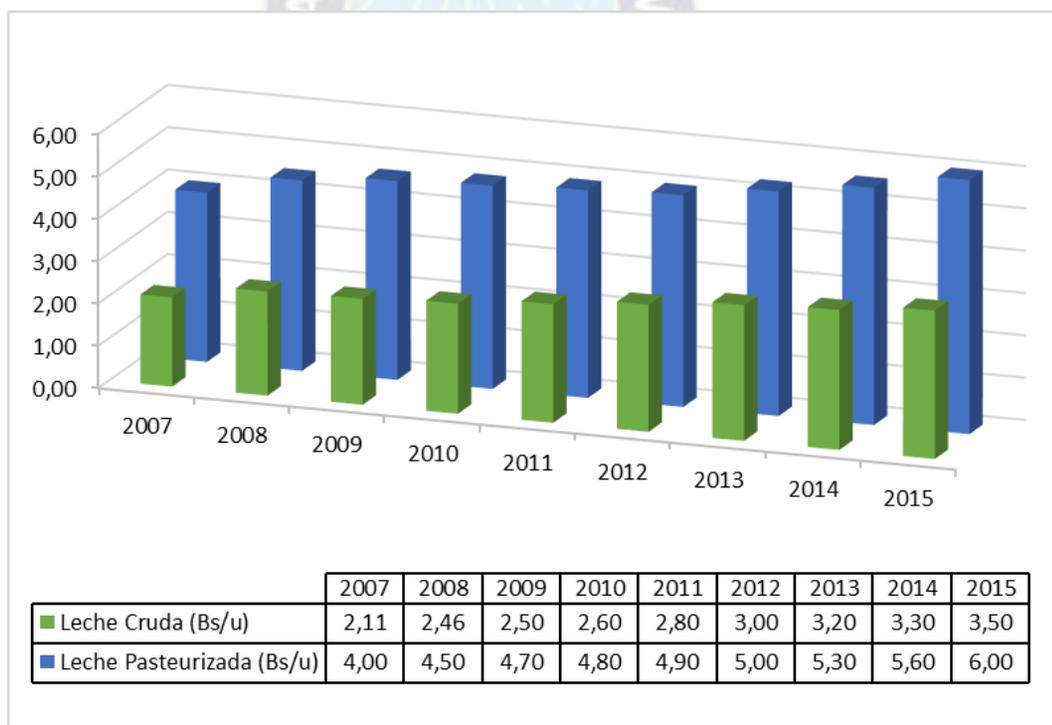
Lo que se va a sugerir en el proyecto es, por el comportamiento histórico que ha tenido en toda el área de influencia del proyecto y naturalmente por el precio vigente en el mercado. Cabe aclarar que empresas lácteas como PIL y Delizia recogen la leche cruda a un costo entre los Bs 3,10 a 3,50 el litro, de diferentes comunidades y venden sus productos como la leche pasteurizada a 6,50 Bs. la unidad, la cual contiene 946 ml en el caso de PIL.

Con la implementación del presente proyecto se pretende mejorar las condiciones económicas de los comunarios vendiendo el producto final (Leche Entera UHT) a un precio de Bs. 6,00 el cual contendrá un litro por unidad.

4.8.1. Precio Histórico en la región.

Tomando como referencia a la industria PIL ANDINA, se puede observar que precio de la leche fluida y leche pasteurizada fue variando en el transcurso de los años y se incrementó de forma paulatina, en las negociaciones de la “Comisión Mixta Paritaria” entre los productores accionistas y la empresa.

**Gráfico 9. Precio promedio de leche
Departamento de la Paz**



Fuente: Elaboración Propia en base a datos obtenidos de industrias PIL

Respecto al precio bajo que pone la PIL a la materia prima tiene “premios” y “castigos” referidos al tenor graso y a la temperatura, elementos que pueden ser positivos o negativos según la calidad de la leche de los productores, lo cual se aplicara en el proyecto para mejorar la calidad del producto final.

4.9. ANALISIS DEL MERCADO

4.9.1. Proveedor

El análisis del mercado proveedor requiere estudiar tres aspectos fundamentales: el precio, la calidad y la disponibilidad de los insumos y materia prima.

Los precio de la leche ofrecida a la principal planta industrializadora PIL, varía entre 3,10 a 3,50 Bs dependiendo el tenor graso y estado del productos (socio o no socio). Con el proyecto se pretende comprar la leche cruda a 3,50 Bs por litro. La disponibilidad de materia prima como se mencionó anteriormente estará dada por parte de las familias productoras con una producción promedio de 1700 litros de leche diarios.

4.9.2. Distribuidor

El efecto de la disponibilidad del sistema de comercialización que garantice la entrega oportuna de los productos en nuestro caso requiere un papel definitivo, la magnitud del canal de distribución se presentara en el punto 4.10.

4.9.3. Consumidor

La leche es un producto preferido casi por toda la población debido a que cuenta en su composición con proteínas, azúcares y sales minerales, lo cual contribuye a un desarrollo humano eficiente de la población.

La información requerida del mercado consumidor, nos permite tratar de conocer las características que el consumidor tiene para adquirir el producto. El análisis detallado del mismo se presentó en la encuesta realizada.

4.9.4. Competidor

La industria lechera que abarca gran tamaño del mercado es PIL Andina, la cual distribuye la leche directamente a algunas tiendas y a su agencia distribuidora, por lo cual los minoristas se ven obligados a comprar el producto de la distribuidora.

4.10. MARKETING – MIX

4.10.1. Producto

El desarrollo de envases originales permitirá el reconocimiento de los productores por los clientes:

- Etiquetas vistosas, con colores que identifican el rubro.
- Empaques adecuados que brinden confianza al cliente, seguros y limpios.
- Información sobre fechas de elaboración y caducidad del producto.
- Logotipo y lema comercial destacado, para lograr que los clientes reconozcan el producto.

4.10.2. Precio

El producto ofertado apunta nichos de mercado específicos: es decir las tiendas de ciudad más concurridas, por lo que los precios a aplicar serán similares a los de la competencia, el precio de la leche entera UHT será de 6,00 Bs/litro.

4.10.3. Promoción

La decisión de la compra de un producto u otro de marca diferente está asociada muchas veces a la sugerencia de publicidad. Para determinar cuál es el factor comunicacional más eficiente se observó los logros de la competencia, en tal sentido se destinarían recursos para la promoción del producto en televisión, radio y afiches que se entregarán a los consumidores.

4.10.4. Plaza

Con la información obtenida de la encuesta se concluye que principalmente los puntos de venta son las tiendas por tanto el canal de distribución a utilizar será el indirecto, partiendo desde la entrega del producto a las tiendas hasta llegar a las manos del consumidor final, también se comercializará nuestro producto en mercados zonales, puestos de venta (abarrotes) de las principales espacios urbanos de Viacha.

CAPÍTULO V

LOCALIZACION Y TAMAÑO

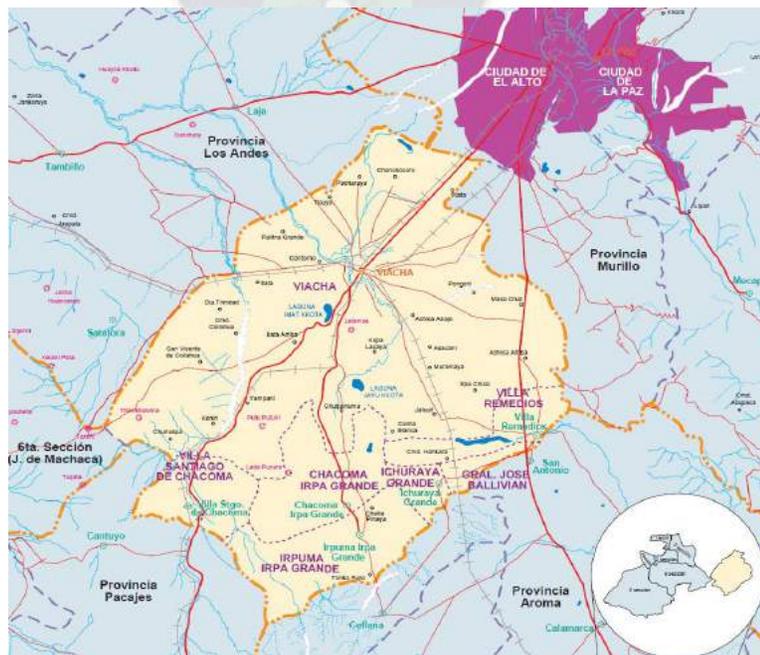
5.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La influencia de la localización podría variar el resultado de la evaluación económica, comprometiendo en el largo plazo la inversión inicial. Por ello su análisis debe hacerse en forma integrada con las demás etapas del proyecto. Además de realizar el análisis técnico considerando diferentes factores como los sociales, tributarios, etc.

5.1.1. Macro Localización

La Macro localización de la planta ya se encuentra definida, pues el proyecto plantea la industrialización de la leche como un medio de desarrollo alternativo para el Municipio de Viacha perteneciente a la Provincia Ingavi, es por esta razón que la planta se localizará en esta región pacaña, además de las características propias de la región.

Gráfico 10. Límites Territoriales del Municipio de Viacha



Fuente: Elaboración Propia en base al Atlas de Municipios INE

5.1.2. Micro Localización

Es la determinación del punto preciso donde se constituirá la empresa dentro de la región, y en esta se hará la distribución de las instalaciones en el terreno elegido.

El análisis de la Micro localización permitirá evaluar factores específicos relacionados directamente a la operatividad de la Planta de Industrialización de leche.

Establecimiento de factores para la Micro-localización

Un lugar idóneo no precisa de una alta calificación en todos y cada uno de los factores decisivos, pero debiera puntuar en alto grado en aquellos que realmente establecen diferencias significativas en la competitividad. A continuación se presentan los factores considerados y su desglose:

Cuadro 28. Aspectos relevantes a la Localización del Proyecto

Aspecto	Descripción
Terrenos	Superficie
	Acceso: <ul style="list-style-type: none">• Accesibilidad.• Distancia.
	Situación legal
Factores físicos	Servicios básicos: <ul style="list-style-type: none">• Energía eléctrica.• Agua potable.• Gas.
Factores demográficos	Mano de obra
Otros factores:	Transporte Telecomunicaciones.

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a factores como accesibilidad, tamaño, otros servicios básicos, transporte y acceso a mano de obra; ambos terrenos tienen situaciones similares, exceptuando por la carretera y la cercanía a la ciudad de Viacha.

Tomando en cuenta la disponibilidad de terrenos, se tienen dos alternativas para la Construcción y Equipamiento de la Planta de Industrialización de leche, las cuales son detalladas a continuación:

Cuadro 29. Análisis Comparativo - Terrenos

Aspecto	Descripción	Ubicación Terrenos	
		Comunidad Villa Arrienda	Ciudad Industrial - Viacha
Terrenos	Superficie	350 m ² (definido)	350 m ² (a definir)
	Acceso: <ul style="list-style-type: none"> • Accesibilidad. • Distancia. 	Aledaño a carreteras y vías secundarias	Aledaño a carreteras y vías secundarias
	Situación legal	Propiedad Comunitaria	A definir con municipio
Factores físicos	Servicios básicos: <ul style="list-style-type: none"> • Energía eléctrica. • Agua potable. • Gas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si • Si • No 	<ul style="list-style-type: none"> • Si • Si • No
Factores demográficos	Mano de obra	Radio rural	Radio urbano - rural
Otros factores:	Transporte	Público - Privado	Público - Privado

Fuente: Elaboración Propia

Para complementar y definir totalmente la Micro-localización, se realizó un análisis de las dimensiones económicas, sociales y ambientales, las cuales son presentadas en el siguiente cuadro:

Cuadro 30. Matriz de Ponderaciones de Factores – Micro localización

Dimensiones / Factores	Peso Factores	Comunidad Villa Arrienda		Ciudad Industrial de Viacha	
		Calificación	Total	Calificación	Total
Económico					
Disponibilidad de materias primas e insumos	0,15	9	1,35	7	1,05
Disponibilidad de mano obra	0,11	6	0,66	7	0,77
Disponibilidad de terreno	0,12	10	1,20	5	0,60
Cercanía al mercado	0,12	8	0,96	10	1,20
Subtotal dimensión económica	0,5		4,17		3,62
Social					
Energía Eléctrica	0,12	9	1,08	9	1,08
Agua Potable	0,12	8	0,96	9	1,08
Presencia Institucional	0,03	5	0,15	8	0,24
Transporte y Medios de Comunicación	0,05	8	0,40	10	0,50
Subtotal dimensión social	0,32		2,59		2,90
Ambiental					
Suelos	0,08	7	0,56	8	0,64
Agua	0,06	7	0,42	9	0,54
Clima	0,04	9	0,36	8	0,32
Subtotal dimensión ambiental	0,18		1,34		1,50
Total	1		8,10		8,02

Fuente: Elaboración Propia

- ***Disponibilidad de Mano de Obra***

Para el adecuado funcionamiento de la planta se contará con mano de obra calificada para cada proceso de producción, la misma será capacitada en técnicas de recepción, procesamiento y despacho de nuestro producto. De acuerdo a los procesos de producción que se realizarán en la planta, el personal requerido será de operarios, personal técnico, administrativo y financiero.

- ***Disponibilidad de Terreno***

Los productores disponen de tierras comunitarias, las mismas que se dispondrán para la ejecución del presente proyecto para la instalación de la planta. El lugar donde se ubicará la planta es una de las decisiones más importantes del estudio, la superficie del terreno donde se establecerá la planta es de 350 m²

- ***Política tributaria***

El proyecto solicitará al municipio de Viacha la respectiva licencia de funcionamiento como Organización de Pequeños Productores (OPP), para después realizar la venta de leche ultra pasteurizada a los principales centros urbanos de Viacha.

- ***Caminos***

Las vías de acceso al proyecto es por la red troncal El Alto a Viacha y de Viacha a la comunidad Villa Arrienda, el camino casi en su totalidad es asfaltado, excepto la vía entre Viacha y la comunidad que es ripiado.

- ***Servicios***

Con relación a los servicios, el proyecto va a contar con agua potable que no es facturada y no tiene medidor de consumo, se paga un monto fijo cada mes, también se cuenta con pozos subterráneos y con energía eléctrica.

5.2. TAMAÑO DEL PROYECTO

Es la capacidad de producción al volumen o número de unidades que se pueden producir en un día, mes o año, dependiendo del tipo de proyecto que se está formulando”. Por lo tanto cuando se habla del tamaño del proyecto, es sinónimo de capacidad instalada.

Existen ciertos factores que condicionan el tamaño, como ser: mercado, tecnología, financiamiento, costos de producción y otros factores que vale la pena destacar la disponibilidad de materia prima, la mano de obra, la comercialización y la localización.

Como se trata un proyecto lechero, lo que se va a determinar es la capacidad de producción a través del volumen producido de leche cruda y que se detalla a continuación:

Volumen de producción de leche, 1.785 litros/día

Volumen de producción de leche, 53.550 litros/mes

Volumen de producción de leche, 517.650 litros/año

Aclarar que en la producción anual sólo se ha tomado como promedio 10 meses para el primer año, tomando en cuenta el periodo de lactancia del ternero.

Capacidad Total Diseñada

La planta que se adquirirá tendrá una capacidad diseñada máxima de 500 litros por proceso teniendo en cuenta que cada proceso tiene una duración de 30 a 50 minutos, pero se toma el tiempo de 60 minutos para efectos de proyección. En jornada de 8 horas diarias, para producir 4000 litros diarios, 120.000 litros/mes y 1.440.000 litros/año.

Capacidad Instalada

Se instalarán los equipos con la mínima producción equivalente a 500 litros diarios de leche, que corresponde a 15.000 litros al mes y se llegaría a 180.000 litros en el primer año.

Capacidad Utilizada

Se comenzara con una capacidad de 1600 litros diarios que equivalen a una producción total al año de 466.187 litros.

La planta estará en un área aproximada de 350m², en el cual se destinaran todos los espacios para los equipos y materiales necesarios para la producción de leche entera ultra pasteuriza, se iniciará con un 40% de capacidad para el primer año, esperando funcionar en toda su capacidad en los próximos 5 años.

Cuadro 31. Capacidad del Proyecto

Año	PRODUCCION PROYECTADA		
	Diaria	Mensual	Anual
2016	1.608	48.226	466.187,24
2017	1.968	59.034	570.659,66
2018	2.328	69.841	675.132,07
2019	2.868	86.052	831.840,68
2020	3.589	97.667	940.785,51

Fuente: Elaboración propia

En lo que se refiere a desperdicios, mermas y defectuosos, se espera que por este concepto no se tengan más del 5% de la producción diaria.

CAPÍTULO VI

INGENIERIA DEL PROYECTO

6.1. DISEÑO DEL PRODUCTO

El diseño del empaque de la leche entera ultra pasteurizada es un factor importante en el mercado para su comercialización. De acuerdo a los resultados de la encuesta realizada nuestro producto vendrá presentado en un envase aséptico (libre de luz, oxígeno y agentes externos), en forma de bolsa de plástico o también conocida como sachet o funda, la cual es menos rígida, fácil y cómoda de transportar, ecológica y más económica.

Por lo tanto el producto será envasado en una bolsa plástica, multicapas principalmente de polietileno, de alta barrera; con contenido neto de 1000 ml (1Lt.), el producto se presentara individualmente. (Ver Anexos, Anexo IV-1)

Como es usual en este tipo de productos, las bolsas de leche se empacaran en bolsas de diez (10) unidades.

6.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

La leche cruda no sería apta para su comercialización y consumo sin ser sometida a ciertos procesos y controles que aseguren que la carga microbiológica este dentro de los parámetros establecidos por normas (Ver Anexos, Anexo V-1), las cuales son de gran importancia para obtener un producto de alta calidad.

La leche ultra pasteurizada es aquella obtenida a la que por medio de procesos de calentamiento se le eliminan totalmente los gérmenes patógenos (aquellos que pueden causar enfermedades). Esto implica un tratamiento térmico, a alta temperatura, durante un tiempo determinado, en este proceso prácticamente no se modifica la naturaleza físico – química y nutritiva de la leche.

A continuación se detalla el proceso productivo de la leche entera ultra pasteurizada, desde el acopio, procesamiento y distribución.

6.2.1. Recolección y transporte

La leche ordeñada se recogerá en un automotor desde los puntos de acopio en tachos de aluminio de 40 litros, transportándolos hasta la recepción de la planta. Los tachos deben ser lavados con disolución de sosa cáustica y esterilizados con vapor, el recojo debe tener los adecuados manejos para evitar la proliferación bacteriana.

6.2.2. Recepción de la leche

Una vez recogida la leche se procederá a la recepción de la misma, donde se realizará el control de la cantidad y calidad, misma que se mide por el grado de acidez (prueba de alcohol) y los sólidos totales (Ver Anexos, Anexo V-2), pasada las pruebas de calidad, la leche aceptada será descargada en un tanque de recepción de 250 litros, el cual tiene una malla filtrante (tamiz metálico) para retener el ingreso de impurezas que pudiera contener la leche al vaciarse, se recomienda realizar la operación de una manera suave para evitar que la leche absorba aire y se forme espuma, que determina errores volumétricos en la medición y pérdida de eficacia en la pasteurización.

6.2.3. Control de Calidad

Se tomará del tanque de recepción muestras por cada 250 litros para realizar el control de calidad de la leche, la cual se transportará al laboratorio para su respectivo análisis físico – químico, realizando las siguientes pruebas:

- ✓ Determinación de la densidad de la leche
- ✓ Determinación del contenido de sólidos no grasos
- ✓ Determinación del contenido de materia grasa
- ✓ Determinación de la acidez titulable en la leche
- ✓ Determinación del pH

La leche que no cumple con los parámetros de calidad será rechazada, ya que no es apta para el proceso. (Ver Anexos, Anexo V-4; Anexo V-5; Anexo V-6; Anexo V-7).

6.2.4. Filtración

Una vez que se haya realizado las pruebas mínimas del lote de leche que indiquen que esta apta para el procesamiento, ésta se transportará por una tubería de acero inoxidable hasta el tanque de enfriamiento, en el intermedio de la tubería se tendrá instalado un filtro que permitirán retener algunos sólidos como pasto, piedrecillas o pelos de vaca que hayan podido caer a la leche en el momento del ordeño o transporte. Se recomienda que este filtro sea desmontable para su limpieza.

6.2.5. Refrigeración y Almacenamiento

La leche que ha sido previamente filtrada y transportada por tubería, e impulsada por una bomba centrífuga sanitaria de impulsión, se vaciará a un tanque estacionario provisto con sistema de agitación y refrigeración para evitar la separación de la nata por gravedad y mantener una temperatura regular.

Se debe mantener la temperatura de la leche en este almacenamiento por debajo de los 5°C, la cual detiene la proliferación de microorganismos hasta que se disponga su procesamiento en la línea correspondiente. Además deberá existir equipamiento adicional para el lavado automático de los tanques y tuberías por donde circula la leche a fin de eliminar cualquier foco de contaminación con el añadido de ácido nítrico, NaOH u otro detergente para su desinfección diaria.

6.2.6. Pre calentamiento

La leche almacenada se bombea hacia el tanque balancín del pasteurizador, donde se añaden bacoxin, recodan y ascorbato de sodio.

La leche contenida en el tanque de balance es bombeada a las sección regenerativa del intercambiador de calor, la leche ingresa al pasteurizador a 4°C, calentado el producto a una temperatura de 39°C, para luego circular hacia la centrifuga descremadora.

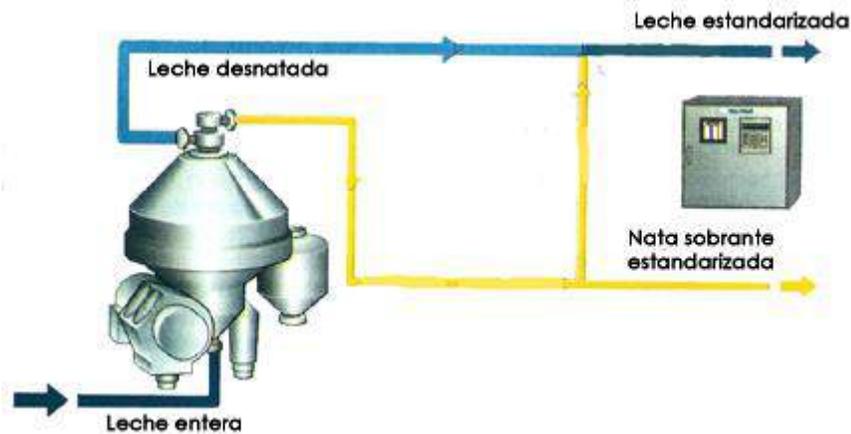
6.2.7. Descremado

El descremado tiene como finalidad, remover total o parcialmente el contenido de grasa de la leche o cuerpos extraños (sólidos), y así la leche quede totalmente limpia. Para dicho efecto, se utilizará una descremadora, que realizará la operación a mayor velocidad por la acción de la fuerza centrífuga al rotar la leche.

6.2.8. Estandarización

Simultáneamente a la anterior etapa se realiza el proceso de estandarización que consiste en la regulación del contenido de materia de grasa en la leche, en base a la estandarización se proporciona la cantidad de grasa requerida en el producto final. La estandarización se realiza para cumplir las normas legales o porque el fabricante decide elaborar un producto con unas características determinadas.

Gráfico 12. Estandarización de la leche

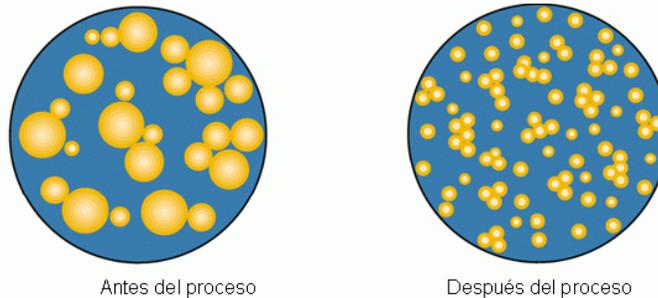


Fuente: Institución Universitaria Ceipa

6.2.9. Homogenización

Este tratamiento se aplicará a la leche, para reducir el tamaño de glóbulos de grasa que no pueden ser eliminados por el proceso de descremado o centrifugado, de manera que todos tengan un diámetro uniforme de $0,5 - 1 \mu\text{m}$. De esta manera se obtendrá una leche de mayor estabilidad, digestibilidad y mejor aspecto. La finalidad de esta operación es evitar el ascenso de la grasa a la superficie.

**Gráfico 13. Diferencia de los glóbulos de grasa en la leche
Antes y después de la homogenización**



Fuente: Empresa Liconsa Gerencia del Sur.

6.2.10. Mezclado

La leche es bombeada a un tanque intermedio de acero inoxidable completamente hermético que dispone de una paleta mezcladora. En este tanque se añaden a la leche; minerales, proteínas y vitaminas, todos estos ingredientes se añaden en polvo.

La leche entera ultra pasteurizada se enriquecerá con vitamina A, D3 y E, se recomienda el accionamiento de la paleta realizarlo a bajas r.p.m. para evitar la formación de espuma.

6.2.11. Pasteurización

Tras la homogenización se somete la leche a un tratamiento térmico con la finalidad de destruir, en primer término, todos los agentes microbianos patógenos causantes de enfermedades al hombre, en segundo, disminuir el número de aquellos microorganismos que pueden afectar la calidad de la leche y sus subproductos.

El producto homogenizado pasa nuevamente al pasteurizador, donde se eleva su temperatura en 4 fases. La primera va de 79°C a 95°C, después de esta etapa existe un tiempo de sostenimiento de 60 segundos para la estabilización de la proteína; la segunda fase eleva la temperatura de la leche de 95°C a 121°C; la siguiente fase lleva la temperatura de 121°C a 136°C; y por último la temperatura se eleva a 140°C en un tiempo de 4 segundos, para lograrlo se hacen circular la leche por el intercambiador de calor de placas, el mismo requiere vapor proveniente de el caldero y agua refrigerada.

6.2.12. Enfriamiento

Posterior al proceso de ultra pasteurización, en el que la leche se somete a una temperatura elevada, se debe hacer un enfriamiento rápido hasta 4°C en un tiempo de 9 segundos. Esto se realiza con agua refrigerada que permite bajar la temperatura de la leche para reducir el desarrollo de microorganismos durante el almacenamiento. Una vez que la leche ha sido tratada, está se deriva al proceso de envasado.

6.2.13. Envasado

Una condición esencial para generar un producto ultra pasteurizado, excelente calidad y que pueda ser distribuido a temperatura ambiente, es el envase aséptico. La finalidad del envasado es la de contener, proteger y conservar los alimentos, además de servir para informar al consumidor, también facilita la venta del producto y su empleo.

El envasado es el paso final para en el proceso de producción, en donde la envasadora forma completamente la funda, luego dosifica y llena la funda con leche para finalmente sellar la funda. La funda se forma partiendo de un rollo de película de plástico polietileno, garantizando el envasado sanitario, en el caso de la leche UHT, el envasado debe ser aséptico y en envases estériles.

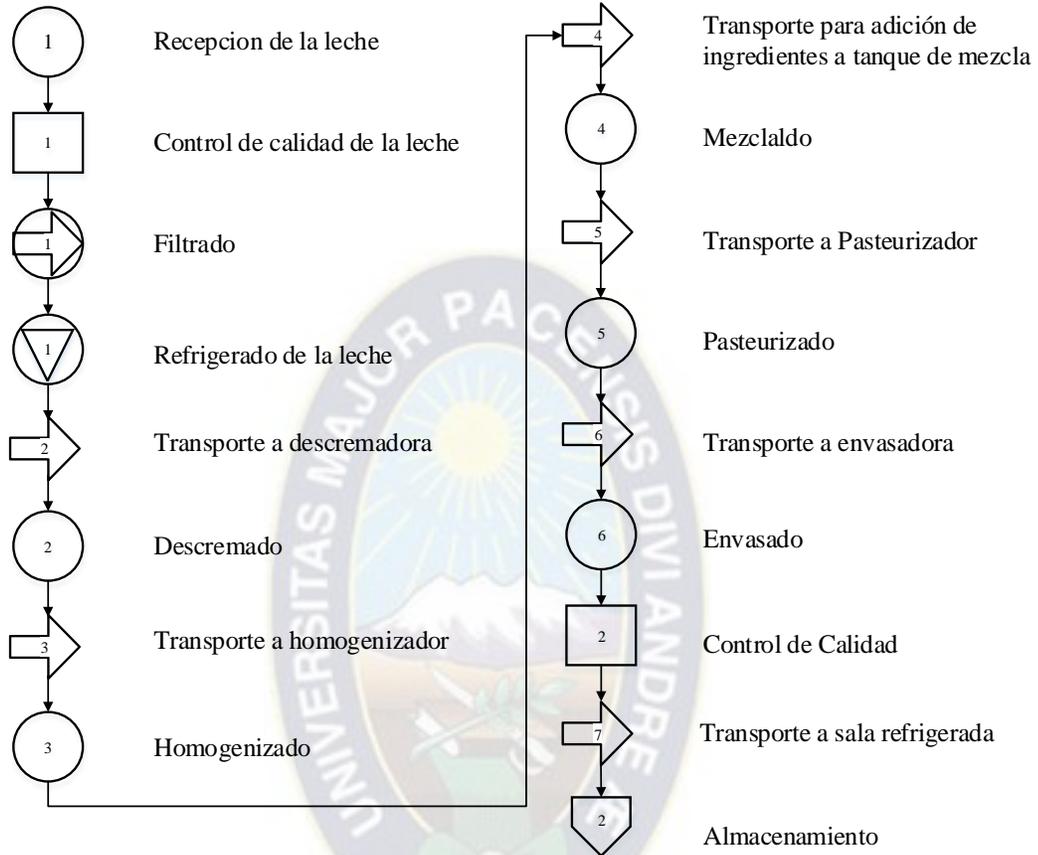
En esta parte del proceso el envasado juega un papel muy importante ya que si no se brinda una hermeticidad total y una buena barrera a la permeabilidad del oxígeno y de la luz, el producto final puede perderse, para que esto no ocurra, se transportará la leche por una tubería de acero inoxidable hasta la envasadora donde se llenará en bolsas (envases de polietileno) conservando condiciones de asepsia e higiene.

6.2.14. Almacenamiento y Despacho

El producto terminado se almacenará en el cuarto frío a temperatura controlada para luego ser recogido y por ultimo distribuido.

6.3. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCION

Gráfico 14. Flujo del proceso de producción



Fuente. Elaboración propia

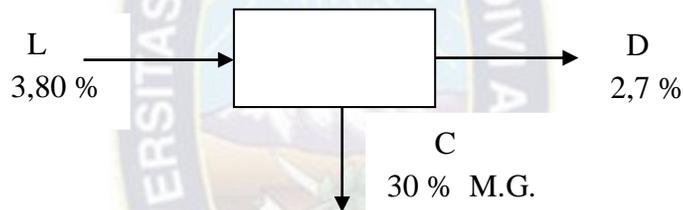
Cuadro 32. Diagrama de Proceso

OPERACION	EVENTO			
	▽	○	□	➡
Recepción de materia prima	X			
Control de Calidad			X	
Almacenamiento	X			
Filtrado		X		X
Refrigerado	X	X		
Transporte a Descremado				X
Descremado y Estandarizado		X		
Transporte a Homogeneizador				X
Homogenizado		X		
Transporte a tanque de mezcla				X
Mezclado		X		
Transporte a tanque de mezcla				X
Proceso UHT		X		
Enfriamiento	X	X		
Transporte a envasado				X
Envasado		X		
Control de Calidad			X	
Transporte a sala refrigerada				X
Almacenamiento	X			
TOTAL	5	8	2	7

6.4. BALANCE MÁSIICO

El balance másico para la línea de producción se realizará sobre la base de 1.000 litros en volumen y peso de 1.030 kg, es decir, considerando el peso específico promedio de la leche de vaca de 1,030 g/cc.

Recibidos los 1.000 litros de leche de vaca cruda (1.030 kg) y controladas las variables de calidad que en promedio se tiene: 3,8% de grasa, 0,70% de sales, 4,7% de lactosa, 3,2% de proteínas, 88% de agua, volumen que se enfría a 4°C, sin cambiar las características físicas indicadas. Para la estandarización de la leche se recurre al cuadro de Pearson o simplemente a las ecuaciones de balance de materia:



$$L = C + D \quad (1)$$

$$L * X_L = C * X_C + D * X_D \quad (2)$$

Donde:

L = Cantidad de leche entera (kg)

D = Cantidad de leche descremada (kg) (para proceso)

C = Cantidad de crema (kg)

X_L = Cantidad de grasa en la leche entera (%)

X_D = Cantidad de grasa en la leche descremada (%)

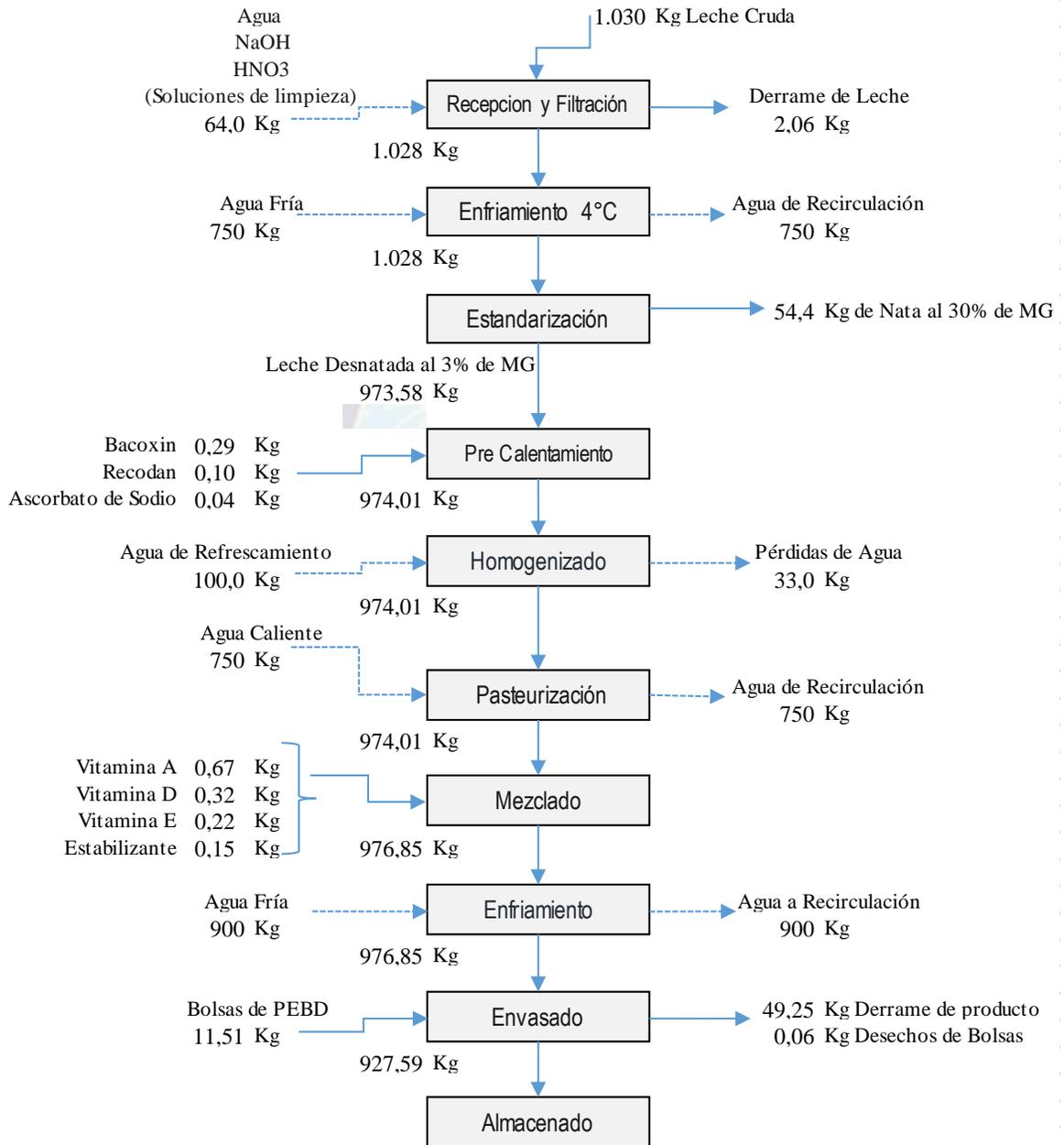
X_C = Cantidad de grasa en la crema (%)

De las ecuaciones (1) y (2) despejamos C y reemplazamos datos:

$$C = \frac{L (X_L - X_D)}{(X_C - X_D)} = \frac{1028 (0,038 - 0,027)}{(0,3 - 0,027)} = 54,36 \text{ kg de crema}$$

$$D = 1028 - 54,36 = 973,58 \text{ kg de leche descremada}$$

Gráfico 15. Proceso productivo de leche entera UHT



Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra el balance de masa para la línea de producción de que se compondrá la Planta de Industrialización de leche, partiendo de la leche cruda acopiada en tachos de aluminio por parte de los productores y transportada hasta la planta para su procesamiento.

Cuadro 33. Balance de masa para el procesamiento de leche entera UHT

OPERACIÓN	ENTRADA		SALIDA	
LECHE ENTERA ULTRA PASTEURIZADA				
RECEPCION Y FILTRACION	1.030,0	Kg de leche cruda	1.027,9	Kg de leche cruda
			2,1	kg de leche derramada
ENFRIAMIENTO	750,0	Kg de agua	750,0	Kg de agua
DESCREMADO Y ESTANDARIZACIÓN	1.027,9	Kg de leche cruda	973,6	Kg de leche descremada
			54,4	Kg de nata al 30% de MG
	973,6	Kg de leche descremada	974,1	Kg de leche pasteurizada
PRE CALENTAMIENTO	0,291	Kg de bacoxin		
	0,097	Kg de recodan		
	0,036	Kg de ascorbato de sodio		
	0,050	Kg de esencia de crema		
HOMOGENIZADO	974,1	Kg de leche descremada	974,1	Kg de leche homogenizada
	100,0	Kg de agua	33,0	Kg de agua
	974,1	Kg de leche homogenizada	976,9	Kg de leche enriquecida
ADICION DE INGREDIENTES Y MEZCLADO	0,87	Kg Vitamina A		
	0,49	Kg Vitamina D		
	0,30	Kg Vitamina E		
	0,15	Kg de estabilizante		
PASTEURIZACION	976,9	Kg de leche enriquecida	976,9	Kg de leche ultra pasteurizada
	750,0	Kg de agua	750,0	Kg de agua
ENFRIAMIENTO	900,0	Kg de agua	900,0	Kg de agua
	976,9	Kg de leche ultra pasteurizada	927,6	Kg de leche ultra pasteurizada
ENVASADO	11,5	Kg de Bolsas PEBD	49,3	Kg de derrame de leche
			0,1	Kg de desechos de Bolsas

Fuente: Elaboración Propia

6.5. MAQUINARIA Y EQUIPOS

Para el proceso productivo se decidió invertir en la línea de procesamiento para leche ultra pasteurizada de la compañía BIOTAL. Esta empresa se especializa en diseñar, fabricar y comercializar líneas de procesamiento para leche, máquinas de empaque aséptico, líneas de producción de material para empaque y varios tipos de material para empaque, destinados a la industria láctea e industrial relacionadas.

Actualmente la compañía goza del reconocimiento nacional por ser una de las empresas líderes en el suministro de tecnología, equipos, materiales y proyectos de tipo llave en mano para la industria de alimentos.

6.5.1. Equipamiento para la línea de producción de leche ultra pasteurizada

Para el proceso de producción de leche ultra pasteurizada que propone el proyecto son necesarios una serie de maquinarias y equipos que a continuación se describen:

Tanque de recepción de leche.

Construida de acero inoxidable calidad 18/8 AISI 306 la estructura que tiene contacto con la leche y también la estructura de sostenimiento del equipo con INOX 304.

Tiene una capacidad de almacenaje de 250 litros, donde se vacían los envases a un filtro incorporado, para retener pequeños sólidos provenientes del proceso de ordeño y transporte a la planta.



Fuente: Empresa Lácteos de Bolivia (Lacteosbol)

Bomba centrífuga sanitaria de impulsión

Electrobomba de 1000 litros/hora, de potencia 2 HP y diámetro de salida de 25 mm y diámetro de la tubería de entrada desde el tanque de recepción de 1". Construido en acero inoxidable AISI 304, motor trifásico.

Filtro tubular de trabajo en línea

El primer filtrado realizado en el vaciado de la leche, desde los envases al tanque de almacenamiento, aún no han permitido la eliminación de sólidos menores a 1 mm como son los pelos y otros que deben ser eliminados para obtener calidad en los productos.

Una vez que el volumen de la leche haya llenado la capacidad de recepción del tanque, se procede a la evacuación mediante el accionamiento de la electrobomba ya descrita; a unos metros de ella, se instala un filtro tubular para eliminar los últimos residuos sólidos antes de ingresar al tanque estacionario de refrigeración y cuyas características mínimas son las siguientes:

- Tres tamices de acero inoxidable INOX 306
- Diámetro interno del filtro 90 mm y Longitud del filtro: 350 mm
- Construido de acero inoxidable para soportar la presión de filtrado
- Filtro enteramente desmontable para la limpieza interna



Fuente: Empresa Lácteos de Bolivia (Lacteosbol)

Tanque estacionario de refrigeración

La leche transportada a este tanque libre de sustancias sólidas debe ser inmediatamente refrigerada a 4°C a fin de retardar la acción de microorganismos que pudieran alterar la calidad de la leche.

La capacidad de almacenamiento del tanque es de 3.000 litros. Tanque de doble chaqueta, cuenta con una paleta agitadora. Diámetro externo del tanque: 2 m, Altura total interna del tanque 1,90 m. Velocidad de agitado 25–40 rpm.



Fuente: IMPROLAC – Ingeniería y Maquinaria para la Industria Láctea

Bomba centrífuga sanitaria de impulsión

La leche refrigerada que es impulsada al homogenizador o a la centrífuga descremadora a 1000 litros/hora. El motor eléctrico está condicionado a una caja de acero inoxidable y potencia de 0,75 HP monofásico. Cabezal construido en acero inoxidable AISI 304 con rotor y sello de obturación bajo norma de equipo sanitario.

Descremadora

La centrífuga tiene una capacidad de producción de 500 litros/hora, accionado con motor eléctrico trifásico de 2 HP, de alta velocidad de rotación. Construido totalmente de acero inoxidable. El equipo tiene control automático para el encendido, apagado y válvula de ingreso de la leche.



Fuente: IMPROLAC – Ingeniería y Maquinaria para la Industria Láctea

Homogenizador

La leche que ha sido impulsada desde la descremadora mediante el impulso de la electrobomba ingresa al homogenizador donde los glóbulos de grasa se reducen a un diámetro uniforme de 0,5 – 1 μm , por acción de los pistones

La capacidad de producción es de 500 litros/hora. Potencia del equipo aproximadamente 2,5 HP, corriente trifásica. El equipo cuenta con los dispositivos de control lógico programable del equipo y regulación de la presión.

Bomba sanitaria de impulsión

La leche que ha sido homogenizada requiere se impulsada por una electrobomba sanitaria de las siguientes características técnicas: capacidad de producción: 1000 litros / hora. Potencia de la electrobomba: 0,75 HP.

Tanque simple para trasvase

El proceso requiere un tanque de 500 litros capaz de servir como auxiliar. La función de este tanque es auxiliar o pulmón para la producción de diferentes productos, para este proyecto; leche entera enriquecida y en un futuro leche saborizada, yogurt y queso.

Se ha establecido que el diámetro de la tubería de acero inoxidable para la entrada y salida de la leche al equipo será de 1". Debe tener: una tapa de tipo portátil que se asegura herméticamente mientras existe proceso.

Este equipo debe estar controlado digitalmente para determinar el tiempo de agitación, el accionamiento de la válvula de salida y el nivel de volumen del tanque.



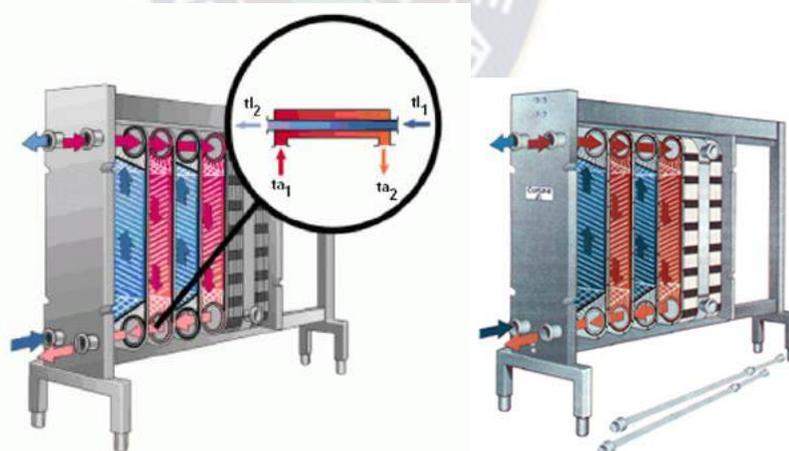
Fuente: IMPROLAC – Ingeniería y Maquinaria para la Industria Láctea

Pasteurizador

La leche que ha sido homogenizada pasa por el impulso de la bomba a la pasteurizadora donde se produce el intercambio de calor para elevar la temperatura de la leche a temperaturas hasta de 130°C para la ultra pasteurización, operación que se realiza con el ingreso de vapor generado en la sala del caldero. La disminución de la temperatura debe ser en tiempo corto por lo que se requiere el agua refrigerada para llevar adelante esta operación. La capacidad de producción es de 500 litros/hora.

El equipo cuenta con control lógico programable para controlar y regular las válvulas de ingreso/salida de aguas caliente/fría en función de sensores de temperatura, presión y nivel. Equipo construido de acero inoxidable AISI 304.

El caudal de ingreso de agua caliente debe estar entre 250–500 litros/hora. El caudal de agua helada debe prever entre 500–1000 litros/hora. El caudal de vapor debe estar comprendido entre 40–50 kg/hora. Presión de aire comprimido para el accionamiento de las válvulas de regulación: 2 bares.



Fuente: IMPROLAC – Ingeniería y Maquinaria para la Industria Láctea

Bomba sanitaria de impulsión

La leche que ha sido pasteurizada requiere ser impulsada a un tanque pulmón por una electrobomba sanitaria de las siguientes características técnicas:

Producción: 1000 litros/hora. El rotor, la mariposa impulsora, los retenes obturadores y toda la carcasa de la bomba deben ser de acero inoxidable AISI 304. El motor eléctrico debe estar acondicionado en el interior de una caja de acero inoxidable de alta calidad. Potencia de la electrobomba: 2 HP.

Envasadora Automática

Capacidad de producción: 1000 unidades/hora. Sistema dosificador electromecánico con rango de trabajo de 150cc–1000cc. Sistema de jalado del film por servo motor de ½ HP. La envasadora es controlada digitalmente. Las bolsas envasadas son trasladadas al cuarto de refrigeración para su almacenamiento y comercialización.



Fuente: Empresa Lácteos de Bolivia (Lacteosbol)

6.5.2. Equipamiento complementario en las salas de máquinas

La implementación de este equipo complementario requiere tres salas contiguas a la planta de producción y que preferentemente deben guardar cierta distancia por peligro de explosión y guardar las condiciones de sanidad por las características de la operación del equipamiento.

El mejor transportador de calor es el agua en cualquier de sus estados, para el presente proyecto se requieren vapor y agua caliente para utilizar en los procesos de intercambio de calor en varias de las operaciones descritas líneas atrás.

Este proyecto propone un caldero que al margen de producir vapor saturado, también pueda producir agua caliente. Así mismo para las operaciones de pasteurización de la leche se requiere agua refrigerada para bajar la temperatura abruptamente.

Caldero de producción de vapor y agua caliente

La función de este equipo es la generación de vapor y adicionalmente el suministro de agua caliente para los procesos de producción, el equipo debe tomar como fuente de energía gas licuado de petróleo, debido a que en el lugar no existe otra forma de suministro energético más económico.

La capacidad del caldero es de 150 kg de vapor/hora a una presión de 6 kg/cm², el equipo cuenta con preóstatos, válvula de alivio, medidor de agua y un quemador de gas.



Fuente: Empresa Lácteos de Bolivia (Lacteosbol)

Sistema de enfriamiento de agua

El sistema de enfriamiento de agua sirve para el suministro de agua a baja temperatura de los procesos de pasteurización de la leche.



Fuente: Empresa Lácteos de Bolivia (Lacteosbol)

Cámara de frío

Usada fundamentalmente para el almacenamiento del producto terminado, se lo utiliza para mantener el producto a una temperatura determinada regulable hasta cinco grados bajo cero (-5°C) con el fin de evitar el crecimiento de bacterias e impedir algunas reacciones químicas no deseadas que pueden tener lugar a temperatura ambiente, consta de un compresor y motor, tienen una potencia y tamaño suficientes para manejar un mayor volumen de refrigerante.

El interior de la cámara está equipada con lámpara interior recubierta de 100 W para la iluminación y todo el sistema de accionamiento protegido contra cortocircuitos e incendio. El equipo de frío opera con gas refrigerante autorizado por las normas nacionales a una tensión de 220 V con una potencia de 2,5 kW.



Fuente: Empresa Lácteos de Bolivia (Lacteosbol)

CIP de limpieza

Debido a la automatización necesaria en el proceso para cumplir con las normas sanitarias de producción de productos lácteos, todo equipo de transporte y almacenamiento deben sufrir un proceso de lavado. Para el proyecto se propone la incorporación de un CIP de limpieza que consiste en un tanque de acero inoxidable de preparación con ácido nítrico o soda cáustica con sistema de agitación para la mezcla.

En el gráfico puede observarse la incorporación de un intercambiador tubular para calentar el agua que llega al tanque y desde donde se impulsa con electrobomba al sistema de tubería y tanques que se requieran lavar, todo el equipo tiene control automático en su operación.



Fuente: Empresa Lácteos de Bolivia (Lacteosbol)

El tanque de almacenamiento de agua es de 300 litros que ingresan al interior, una vez que hayan recibido transferencia de calor desde el intercambiador tubular.

6.6. POTENCIA INSTALADA

Una vez conocida la alimentación energética requerida para el funcionamiento de cada una de las máquinas, las cuales se detallan en la maquinaria y equipo para cada una de ellas; es posible realizar el análisis:

Cuadro 34. Potencia Instalada en la Planta

Equipos	Cantidad	Potencia kW	Potencia kW-h	Horas de trabajo	Cantidad kW-h
Tanque de Refrigeración	1	1,0	0,75	8	1.491,50
Descremadora	1	1,5	1,13	4	1.118,63
Homogenizador	1	2,0	1,50	4	1.491,50
Envasadora Aséptica	1	0,5	0,38	4	372,88
Bomba Centrifuga Sanitaria de Impulsión	4	0,8	0,56	4	559,31
Bomba de Impulsión	2	1,5	1,13	4	1.118,63
Caldero para producción de Vapor	1	2,0	1,50	8	2.983,00
Unidad de enfriamiento	1	1,5	1,13	8	2.237,25
Cámara de Frio	1	2,5	1,88	8	3.728,75
Compresora de aire	1	1,8	1,35	8	2.684,70
Iluminación Proceso	1	1,0	0,75	8	1.491,50
Iluminación Ambientes Administrativos	1	1,1	0,80	8	1.600,38
Otros	1	0,5	0,38	8	745,75
Total		17,62	13,22		21.623,77

Fuente: Elaboración Propia, con base a características de maquinaria y equipo

6.7. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Una vez concluido el periodo de implementación de la planta, transcurridas las respectivas pruebas de los equipos, así como la puesta en marcha y normalizadas las operaciones de producción, se procederá a aprovechar al máximo la capacidad instalada.

Sin embargo en la práctica, la utilización de la capacidad de producción instalada se incrementara paulatinamente, a medida que el personal operativo, de supervisión y administrativo adquiera capacitación y experiencia necesaria para mantener los estándares que se desea obtener en el producto final y se logre una mayor captación de litros de leche cruda.

Tomando en cuenta la materia prima disponible y el cálculo de balance másico realizado, se tendrá el siguiente programa de producción para los 5 años propuestos en el proyecto.

**Cuadro 35. Programa Estimado de Producción
(En unidades de producto)**

PRODUCTO	AÑO				
	1	2	3	4	5
Leche UHT Bolsa de 1000 cc	466.185	515.135	574.376	646.173	726.945

Fuente: Elaboración Propia

6.7.1. Requerimiento de Materia Prima, Insumos y Recursos.

El requerimiento de materia prima e insumos está relacionado directamente con el programa de producción y su proyección. Dependiendo de los niveles de producción estimados y las características específicas de cada material e insumo.

Debido a que el proyecto está enfocado en una comunidad rural, se estima que la planta acopiara 1600 litros de leche cruda por día para el primer año, el segundo se prevé que este valor se incremente a 2400 litros/día, llegando al quinto año a 4000 litros/día.

A continuación se presentan el detalle de la materia prima, insumos, materiales indirectos para el programa de producción.

Cuadro 36. Producción Promedio Anual

Descripción	Unidad	Año				
		1	2	3	4	5
Materia Prima						
Leche Fluida Cruda	Litros	466.185,24	515.134,69	574.375,18	646.172,07	726.943,58
Insumos						
Bacoxin	Kg.	146,38	161,75	180,35	202,90	228,26
Recodan	Kg.	48,79	53,92	60,12	67,63	76,09
Ascorbato de Sodio	Kg.	18,05	19,95	22,24	25,02	28,15
Esencia de crema	Kg.	25,13	27,77	30,96	34,83	39,18
Vitamina A	Kg.	437,24	483,15	538,71	606,05	681,80
Vitamina D3	Kg.	246,26	272,12	303,41	341,34	384,00
Vitamina E	Kg.	150,77	166,60	185,76	208,98	235,10
Estabilizante (E-339)	Kg.	75,39	83,30	92,88	104,49	117,55
Envase						
Bolsas plásticas (PEBD)	Kg.	5.784,64	6.392,02	7.127,11	8.018,00	9.020,25
Suministros						
Energía Eléctrica	kW	27.038,74	29.877,81	33.313,76	37.477,98	42.162,73
GLP	kg.	246,61	272,51	303,84	341,83	384,55
Agua	m ³	1.048,92	1.159,05	1.292,34	1.453,89	1.635,62

Fuente: Elaboración Propia

El consumo de agua potable necesaria se distribuye principalmente para la producción del producto, para la refrigeración y limpieza.

Para el consumo anual de energía eléctrica necesaria se consideró el consumo de luz en el área administrativa así también la cantidad requerida que esta función de la producción del producto.

El consumo de combustible (GLP) necesario para el sistema del caldero, esta exclusivamente diseñado para la generación de vapor y agua caliente.

6.8. CONTROL DE CALIDAD

6.8.1. Control de calidad de la Materia Prima

Para realizar el control de calidad tanto de materia prima como de productos, se requieren de la determinación de la carga microbiana, sólidos totales, acidez de la leche, grasa y densidad, para lo cual se requieren de pistolas de alcohol, lactómetros, burímetros y lactodensímetros respectivamente.

Por su parte el carro recolector contará con la pistola de alcohol, lactómetro, colador o filtro, jarras, termómetro, se analizará la acidez, temperatura e higiene de la leche. Se debe realizar el control microbiológico constante a la entrada de la leche cruda.

6.8.2. Buenas Prácticas de Producción

Las buenas prácticas de manufactura (BPM) son etapas y procedimientos generales que mantiene bajo el control las condiciones operacionales dentro la empresa y permiten condiciones favorables para la producción de alimentos inocuos.

Producción Primaria

➤ **Extracción de la leche**

Los métodos y procedimientos para la extracción de leche deben ser higiénicos.

El equipamiento y los recipientes que son utilizados deben ser de un material que permita la limpieza y la desinfección de las superficies.

➤ **Acopio y recolección de la leche**

Siguiendo los requisitos de BMP, antes del acopio, se procede a la limpieza de los tachos y posteriormente la limpieza y desinfección de los cisternas y tanques de frío.

Principales Pilares de las BPM

1) Contaminación Cruzada

Todo producto de consumo directo debe ser refrigerado, temperatura adecuada.

2) Limpieza y Desinfección

Se debe realizar procedimientos de limpieza ya sea en seco; pre-enjuague: aplicación de detergentes, post-enjuague; aplicación de desinfectante y enjuague necesario.

3) Control de Plagas

Sistema de control de plagas: prevención del acceso, inspección interna y externa.

Anidamiento e infestación: disponibilidad de alimento y agua, eficiencia del programa de limpieza y desinfección

Detección y monitoreo: observación de la presencia y evidencia de la presencia.

Erradicación: agentes biológicos, físicos y químicos.

Manejo de desechos: área de almacenamiento, recipientes y basureros.

4) Higiene Personal

Presentación personal: mantener buena limpieza y llevar vestimenta protectora limpia cada día, uñas recortadas y limpias.

Aseo personal: tener cabello recortado, lavado de manos con agua y desinfectante.

6.9. DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

La disposición de las instalaciones dentro de la planta ha sido establecida de manera que permita controlar de manera adecuada cada una de las operaciones, optimizando el uso de recursos. (Ver Anexos, Anexo VI-1)

El diseño de la planta busca una distribución de tipo lineal y funcional: debido al agrupamiento de equipos de acuerdo a su función mediante la distribución de las operaciones:

Área 1: Proceso de Producción

- Recepción y almacenamiento
- Laboratorio de Control de calidad
- Sala de Proceso
- Cámara de Sistema de Frio y Sala de Equipos Auxiliares

Área 2: Administración

- Recepción
- Gerencia General
- Contabilidad y Ventas

A continuación se detallan las áreas más relevantes de la empresa: administración, producción y almacenamiento.

ÁREA ADMINISTRATIVA

El área administrativa se encuentra ubicada en la primera planta de la construcción, la cual permite el correcto desempeño de las actividades administrativas.

Las remodelaciones que serán aplicadas en el área administrativa permitirán albergar al personal administrativo, y a posibles visitantes de una manera adecuada y en un ambiente confortable.

AREA DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO

El diseño de la planta de producción, permite una optimización del espacio, por la disposición de los puestos de los obreros, maquinaria y equipo.

Sala de Recepción y Laboratorio de Control de Calidad

Comprende las operaciones que se realiza desde la entrada del automóvil con la leche cruda, insumos y materiales a la planta hasta el envío de estos a laboratorio para después pasar por el control de calidad espacio donde se realizara la evaluación de la leche cruda.

Sala de Procesos (Tratamiento Térmico)

Comprende las operaciones destinadas a reducir o eliminar los microorganismos que se encuentran en la leche y se inicia con la estandarización, homogenización y pasteurización de esta y termina con el enfriado de la leche tratada.

Almacén de Producto terminado

Comprende la sala de producto terminado y la cámara de frio a 4°C.

Otros ambientes

Comprende sala de jefe de producción, equipos auxiliares, servicios generales y baños.

6.10. GESTIÓN AMBIENTAL

El desarrollo del proyecto tiene contemplado entre sus características de diseño y operación mantenerse apegada a la ley existente; Ley del Medio Ambiente No 1333, que según su Artículo 1^{ro}, tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente de los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

Una manera de medir el impacto ambiental del proyecto será, aplicando el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), que, según su Artículo 1^o, tiene por objeto regular las actividades del Sector Industrial Manufacturero.

El RASIM clasifica a las industrias según su riesgo de contaminación en cuatro categorías: a las industrias con mayor riesgo de contaminación: categorías 1 y 2, las industrias con riesgo medio: categoría 3 y a las de riesgo poco significativo: categoría 4.

Las categorías 1,2 y 3 tienen que cumplir con todo el RASIM, en cambio la categoría 4 está exenta de presentar varios documentos ambientales, pero los principios básicos y el resto de disposiciones del RASIM deben ser cumplidas por todas las industrias.

El sector lechero, de la misma forma que todos los sectores productivos generan un cierto grado de contaminación ambiental; se puede indicar que este grado es mínimo si la actividad cumple con las leyes que rigen los aspectos ambientales, haciendo que la actividad sea sostenible. La industria del sector lácteo con una producción menor a 20.000 litros por día se encuentra clasificada en la categoría 4 como industria de bajo riesgo de contaminación.

Todas las actividades industriales de las diferentes categorías se hallan sujetas al cumplimiento del RASIM en su integridad. Esto significa que deberán cumplir con las disposiciones relativas a las responsabilidades generales:

- 1) Registrarse utilizando el formulario RAI (Registro Ambiental Industrial)
- 2) Presentar informes anuales.

6.10.1. Aspectos Ambientales

En relación con lo anteriormente expuesto la empresa pretende establecer un estudio del impacto ambiental para la producción de leche entera ultra pasteurizada. Esto implica tener en cuenta todas las etapas por las que atraviesa el producto desde la extracción de las materias primas para su elaboración, hasta que se transforme en residuo juntamente con su tratamiento.

Con el fin de preservar el medio ambiente y hacer un buen uso de los recursos naturales se realizó una evaluación de los impactos ambientales, el mismo que permitirá saber cuáles son los efectos que pueden producirse con el desarrollo de la planta industrial y el grado de afectación que puede provocar al medio ambiente.

La evaluación del impacto tendrá como finalidad evaluar los efectos positivos y negativos de crear una planta industrializadora de leche en la comunidad de Villa Arrienda, en el aspecto social y ambiental.

Cuadro 37. Impactos Positivos y Negativos

Impactos Positivos	Impactos Negativos
<p>Generación de fuentes de empleo en el sector, con participación de las familias (hombre, mujer, niños y ancianos) en todas las actividades productivas.</p> <p>Aumento de los ingresos económicos en el sector, lo que les permite mejorar de alguna manera su calidad de vida</p> <p>Capacitación constante apoyada por organismos que promueven la actividad lechera (no suficiente).</p> <p>Mayor actividad comercial y mejora de las vías de comunicación a zonas productoras.</p> <p>Aumento de plusvalía en los terrenos cercanos a la construcción de la planta industrializadora de leche.</p>	<p>Cambio en el uso de los suelos.</p> <p>Aumento de aguas residuales por limpieza de planta y equipos.</p> <p>Aumento de emisiones de gases.</p> <p>Aumento de ruido de la maquinaria instalada en la empresa.</p>

Fuente: Elaboración propia

6.10.2. Identificación del Impacto Ambiental

Como producto de las operaciones del proceso y de la construcción de obras civiles, tenemos emisión de partículas sólidas a la atmosfera, generación de ruido, desechos sólidos, además de aguas residuales provenientes del lavado de tanques entre otros.

Por lo tanto deben determinarse el grado de importancia de dichos impactos, así como se establecerán medidas de prevención y/o mitigación.

- ***Impacto sobre agua***

Para la operación de la planta el uso de agua es también de pozos, cuyo uso es autorizado por las empresas proveedoras de agua potable del municipio. Las descargas industriales se realizan al sistema de alcantarillado o pozas sépticas, debido a que los estudios realizados en aguas residuales de las industrias lácteas determinan que estas tienen un valor mínimo de sustancias biodegradables, las cuales pueden ser eliminadas a través de estos sistemas pues no requieren de tratamiento previo para su eliminación.

Se deben considerar los residuos derivados de los procesos de tratamiento de aguas residuales como son las grasas retiradas y los fangos de los sistemas físico-químicos y/o biológicos.

- ***Impacto sobre suelo***

La operación de la planta procesadora de leche pasteurizada, no hace uso ni causa alteraciones sobre el suelo, tampoco se hará ningún tipo de obra civil que atente contra la geología del terreno en sus aspectos estratigráfico, estructural y recursos minerales.

Con el fin de mejorar las condiciones de los suelos, un buen número de productores realizan prácticas de conservación mediante la rotación de cultivos para evitar procesos de erosión.

- ***Impacto sobre aire***

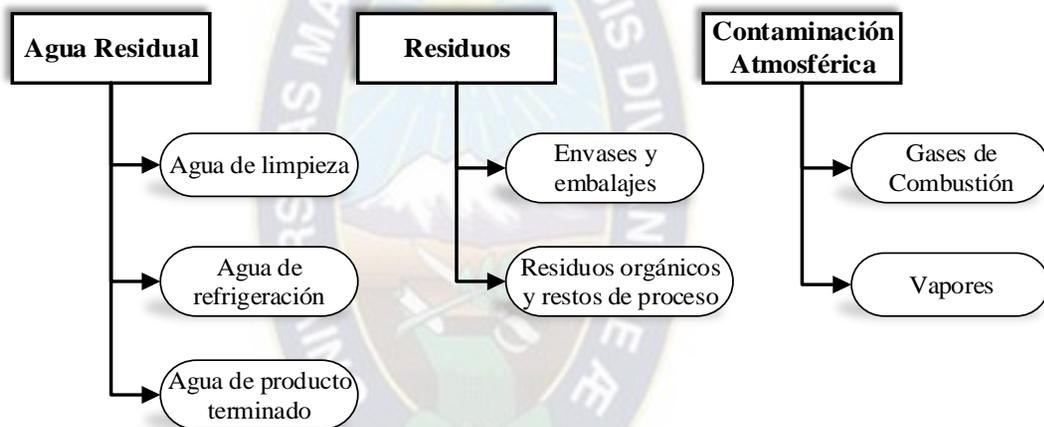
Con el traslado de materia prima y al descargarlo a planta, se produce desprendimiento de polvo a la atmósfera. Estas emisiones no son de consideración y caen rápidamente al suelo, ya que las partículas que lo componen son lo suficientemente pesadas para deslizarse y no ser arrastradas por ninguna corriente de aire hacia otro lugar, no son de carácter tóxico.

Las principales emisiones gaseosas se generan en las calderas de producción de vapor o agua caliente, necesarias para las operaciones de producción y limpieza. Los contaminantes que se pueden esperar en los gases de combustión son el CO₂, SO₂, y partículas.

- **Impacto sobre los alrededores**

La operación de la planta industrializadora de leche, no causa ningún impacto sobre los alrededores de la misma o comunidades colindantes. Pero si se debe tomar en cuenta los residuos generados, principalmente residuos orgánicos derivados del proceso productivo, residuos de envases y embalajes tanto de materias primas y secundarias como de producto final, residuos relacionados con las actividades de mantenimiento y limpieza.

Gráfico 16. Principales efectos ambientales en la de producción de leche



Fuente: Guía práctica de calificación ambiental Industrias agroalimentarias, Elaboración propia

6.10.3. Medidas Técnicas de Prevención y Mitigación

Las aguas residuales producto de las labores de limpieza, lavado de maquinaria, pisos y zonas sanitarias es lo más generado por la empresa, por lo cual se debe tener un plan de manejo ambiental, el cual consiste en:

- El manejo de aguas residuales se puede efectuar a través de pozas sépticas, trampas de grasa y campos de filtración que permitan remover hasta el 95% de toda la carga orgánica que pueda afectar a fuentes de agua superficial y/o subterránea.
- En la planta se realizan labores de limpieza de los tanques de almacenamiento de líquidos. Esta agua residual, contiene suciedades y grasa. El agua residual, debe ser recolectada y tratada.

Una vez tratada se puede almacenar y reutilizar en servicios higiénicos, limpieza de pisos o simplemente mantenerla aireada para que pueda emplearse como agua contra incendios.

- El manejo de los residuos sólidos generados deben almacenarse en distintas cubos o latas de basura; una para la materia orgánica, otra para los materiales reciclables, esto para seleccionar la basura y enviarla al centro sanitario, en caso de no disponer de uno cercano se deberá disponer la basura dependiente del tipo de material y elegir cual será enterrada, incinerada o de comercialización de material reciclable.
- El nivel de ruidos producidos por las maquinas, motores y compresores entre otros no deben afectar a la población cercana. Para la contaminación acústica por el ruido de máquinas se proyectará la colocación de aislantes en las paredes del recinto para disminuir los niveles de emisión.
- Para tener limpieza y proteger la salud de los trabajadores debemos eliminar sanitariamente las basuras, se deben colocar tachos de basura con su respectiva tapa en los siguientes lugares; recepción, áreas de procesamiento, de los tanques líquidos, oficinas y exteriores. Los recipientes deben lavarse al menos una vez por semana con agua, jabón y desinfectante, luego deben secarse al sol y al aire libre. Los residuos de agua en estos recipientes, los oxida destruyéndolos.
- Debe existir un monitoreo periódico a los contaminantes generados por la planta de procesamiento.

6.11. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y OCUPACIONAL

Una vez puesta en marcha el proyecto y después de haber constituido la empresa se implementará un sistema de seguridad industrial basado en la concientización del personal sobre situaciones de riesgo en el desarrollo de las actividades productivas y operativas. En tal sentido se verificará los criterios de seguridad adoptándose una concepción integral de protección personal. Se normarán las acciones, funciones y responsabilidades de la seguridad industrial interna y externa.

Las funciones específicas de este sistema serán:

- Revisar y aprobar las políticas de seguridad e higiene laborales.
- Revisar los planes de seguridad de las divisiones de la planta de procesamiento.
- Hacer inspecciones periódicas de seguridad; programadas y no programadas.
- Tomar parte en la investigación de accidentes.
- Identificar condiciones y hechos de falta de seguridad y hacer las conclusiones respectivas.

Es necesario contar con el siguiente equipo de seguridad:

- Un extintor de 10 kg. de capacidad para el almacén de materia prima y productos terminados.
- Un extintor para el área de producción, de 10 kg. de capacidad.
- Un extintor de 10 kg. para las oficinas administrativas.
- Botiquín de primeros auxilios en lugares estratégicos
- Señales de advertencia, precaución, salida, zona segura, peligro colocadas en toda la planta.

El equipo de protección personal que los trabajadores deben utilizar en los procesos de pasteurización de la leche, consta de:

- a) Barbijos y gorras para cabello
- b) Guantes
- c) Casco contra impacto
- d) Botas impermeables o calzado ocupacional
- e) Mandil contra altas temperaturas (bata)

Además, se ha identificado los posibles riesgos y las medidas preventivas que se debe seguir en los procesos de elaboración del producto, que se detallan a continuación:

Cuadro 38. Identificación de Riesgos y Medidas Preventivas

Operación	Riesgo	Medida Preventiva
<p>Recepción de la leche</p>	<p>Sobreesfuerzo por la carga manual de los contenedores</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Efectuar la carga de los tachos de leche por al menos dos trabajadores. ✓ Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada durante el levantamiento del contenedor, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento. ✓ Mantener en todo momento la espalda derecha. ✓ No flexionar demasiado las rodillas. ✓ Sujetar firmemente el contenedor. El mejor tipo de agarre es en forma de gancho.
	<p>Caída al mismo nivel o golpeado por el tacho de leche durante el traslado y vaciado de los contenedores</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limpiar de inmediato cualquier derrame de leche en los pisos o pasillos. ✓ Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libre de obstáculos. ✓ Realizar el vaciado de los botes lecheros por al menos dos trabajadores.
<p>Filtración</p>	<p>Caída a diferente nivel al instalar el filtro sobre el tanque de pasteurización</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizar una plataforma de elevación para la maniobra de sujeción del filtro, ubicándola de manera que no exista ningún espacio entre el tanque de pasteurización y la plataforma. ✓ Limpiar de inmediato cualquier derrame de leche en la plataforma de recepción.
	<p>Golpeado por el filtro durante el vaciado de la leche</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inmovilizar el filtro con un mecanismo de sujeción fijado, antes de iniciar el vaciado de la leche. ✓ Restringir el tránsito de personas a un metro de distancia del tanque donde se realiza el proceso de filtración de la leche.

Fuente: Elaboración Propia

Operación	Riesgo	Medida Preventiva
Pasteurización	Contacto con partes calientes, vapor de agua o leche a temperaturas elevadas en la tubería y el intercambiador de placas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar que la tubería, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo del tanque de pasteurización y del intercambiador de placas no presente evidencias de desgaste, fracturas o fisuras. ✓ Suspender el proceso de pasteurización si se tiene evidencia de fuga de vapor de agua o leche caliente en la tubería, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo. ✓ Cerrar las llaves de paso y control del intercambiador de placas, cuando se termine el proceso de pasteurización o se detenga temporalmente.
	Caída al mismo nivel durante la revisión del equipo de pasteurización	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libre de obstáculos. ✓ Limpiar de inmediato cualquier derrame de leche o líquidos en las áreas de trabajo. ✓ No correr por las áreas de trabajo y de tránsito.
Almacenamiento	Incendio o contacto con amoníaco por fugas en la instalación del sistema de enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar que la tubería, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo del sistema de refrigeración no presente evidencias de desgaste, fracturas, fisuras presencia de fugas de aceite y humedad. ✓ Verificar la presión de condensación para identificar la presencia de aire en el sistema de enfriamiento, así como el funcionamiento de la compresora de aire. ✓ Cerrar las llaves de paso y control del sistema de refrigeración cuando se termine el proceso de enfriamiento. ✓ Suspender el proceso de enfriamiento y abandonar de inmediato el área de trabajo, ante cualquier evidencia de fuga.

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO VII

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Este capítulo permite conocer el personal necesario para operar e implementar el proyecto, destinado al personal operativo de la planta dividido en tres áreas: producción, administrativo y comercial.

7.1. CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

El funcionamiento de la empresa está sujeta a una modalidad bajo la cual se constituirá, es necesario considerar las formas en las cuales es posible materializar el proyecto, con este fin se ha considerado las características de cada una de las formas de organización legal posibles, están son las siguientes:

Sociedad de Economía Mixta (Sociedades Anónimas Mixtas)

Se caracterizan porque son sociedades formadas por el Estado, gobernaciones, municipalidades, corporaciones, empresas públicas u otras entidades estatales y capital privado, son consideradas como personas de derecho privado.

Para la conformación de una Sociedad de Economía Mixta S.A.M, tanto el Estado como los particulares, deben aportar ya sea capital, bienes, u otros; en el caso del Estado, su aporte puede incluir una preferencia arancelaria, exclusividad de exportación u otra.

Las ventajas de creación de este tipo de empresas radican en una mayor independencia en la gestión de la organización y en la posibilidad de participación de productores del sector, que asumen un compromiso con el éxito del proyecto.

Organizaciones Económicas Comunitarias

Otra forma de conformación organizacional, es la Creación de Organizaciones Económicas Comunitarias, OECOM; en este esquema la administración del proyecto estaría bajo responsabilidad de los pequeños y medianos productores.

La ventaja de este tipo de organización económica radica en la autogeneración de recursos para la comunidad y de fuentes laborales, para sus miembros; se debe hacer notar la existencia de experiencias en la creación de este tipo de empresas en el sector lechero.

7.1.1. Selección del tipo de organización

De los tipos de organización que podría conformarse para la implementación y sobre todo la operación del proyecto, debe descartarse inicialmente la creación de una Organización Económica Comunitaria OECOM, por ser este tipo de organizaciones propias de proyectos de alcance local.

A través de la participación accionaria de productores lecheros de la zona donde se implante la planta industrializadora y cualquier otro productor lechero que lleguen a proveer de materia prima a la planta.

En base al análisis de las dos alternativas, se recomienda constituir una Organización Económica Comunitaria (OECOM) para la ejecución y operación del proyecto.

Asumiendo como forma de organización OECOM, la constitución de la empresa estaría sujeta al cumplimiento de los siguientes pasos para su formalización:

1) FUNDEMPRESA

Otorga la Matrícula de Comercio, con la que adquiere la calidad de comerciante con reconocimiento legal del estado para desarrollar sus actividades empresariales.

2) SIN

Inscribe al Padrón Nacional de Contribuyentes para la obtención del NIT que es el número de identificación tributaria, para estar registrado y poder funcionar legalmente.

Régimen Agropecuario Unificado - Organizaciones de Pequeños Productores

- i. Personería Jurídica otorgada por la Gobernación; en caso que la Organización de Pequeños Productores (OPP) esté conformada por pueblos indígenas y originarios comunidades indígenas y campesinas y sus organizaciones nacionales departamentales o regionales, deberán presentar la Personería Jurídica emitida por el Presidente del Estado Plurinacional de Bolivia.
- ii. Testimonio del Poder Especial que acredite al Representante Legal.
- iii. Documento de Identidad del Representante Legal (Documentos vigentes).
- iv. Factura o prefectura cuando corresponda, de energía eléctrica del domicilio fiscal y del domicilio del Representante Legal.

3) GOBIERNO MUNICIPAL

Autoriza la apertura de una actividad económica.

- Para obtener la autorización mediante la Licencia de F-401.
- Funcionamiento Municipal, de conformidad a la declaración jurada.

Para Actividades Industriales

- i. Declaración jurada F-401 (en caso de no contar con PMC) o la declaración jurada F-402 (en caso de contar con PMC).
- ii. Original y fotocopia de la cédula de identidad del titular.
- iii. Fotocopia de la última factura de luz (anverso y reverso) que acredite la dirección del domicilio de la actividad, económica.
- iv. Fotocopia del NIT y certificado de inscripción (si corresponde).
- v. Croquis de ubicación de la actividad económica y superficie de distribución expresada en mts².
- vi. Para actividades que cuentan con una superficie mayor a 150 mts²., deberá presentar plano elaborado por un arquitecto
- vii. Formulario original y fotocopia del “Registro Ambiental Industrial” (RAI), emitido por la Dirección de Calidad Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal.

- viii. Carta de categorización industrial, emitida por la Dirección de Calidad Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal.
- ix. Certificado acústico, emitido por la Dirección de Calidad Ambiental (para actividades que generen ruido).
- x. Carta de autorización firmada por el propietario del inmueble de conocimiento del funcionamiento de la actividad industrial, en caso de ser alquilada o anticrético
- xi. Certificado de SENASAC y carnets sanitarios emitidos por la Gobernación del Departamento o de manipulación de alimentos emitidos por el Gobierno Autónomo Municipal (en caso de industrias alimenticias).

4) CAJA DE SALUD

Afilia al empleador y al trabajador a la Caja Nacional de Salud, para que el personal acuda en caso de enfermedades y accidentes comunes que no necesariamente tienen relación con la actividad laboral ni las condiciones de trabajo.

5) AFP'S

Registra en el Seguro Social Obligatorio de largo plazo – SSO, para el bienestar de los empleados con pensiones justas y dignas.

6) MINISTERIO DE TRABAJO

Registra como empleador ante el MTEPS y obtener el Certificado de Inscripción en el Registro, autoriza y hace uso de la utilización del Libro de Asistencia y/o Sistema Alternativo de Control de Personal así como la apertura del Libro de Accidentes.

7.1.2. Funciones

Dentro del cumplimiento de sus objetivos, la Planta Industrializadora de leche tendrá las funciones siguientes:

- a) Apoyar acciones que contribuyan a la seguridad y soberanía alimentaria.
- b) Impulsar la generación de valor agregado de la leche

- c) Proteger los derechos sociales y económicos de los productores lecheros.
- d) Fomentar el desarrollo económico y social de los productores lecheros.
- e) Apoyar y desarrollar el sector productivo lechero en la región, por sí y conjuntamente con los productores.

- **Atribuciones**

Se le consideraran las siguientes atribuciones a la Planta Industrializadora de Leche:

- 1) Establecer alianzas estratégicas con instituciones públicas y/o privadas.
- 2) Transformar la leche cruda en productos con valor agregado.
- 3) Comercializar los productos elaborados con leche para el mercado nacional.
- 4) Apoyar a los productores en el mejoramiento de la producción lechera y en la siembra de cultivos preservando el medio ambiente.
- 5) Contratar servicios para el cumplimiento de sus objetivos.
- 6) Ejecutar programas de fortalecimiento de acuerdo a la demanda y prioridades del sector agropecuario y políticas nacionales así como del sector.

7.2. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Los procesos y procedimientos que deben realizarse al interior de una empresa son diversos y numerosos, necesiándose personas especializadas en las diferentes tareas que deben realizarse al interior de la organización; estas personas deben coordinar los diferentes trabajos para poder llegar a obtener el producto final que será llevado al mercado.

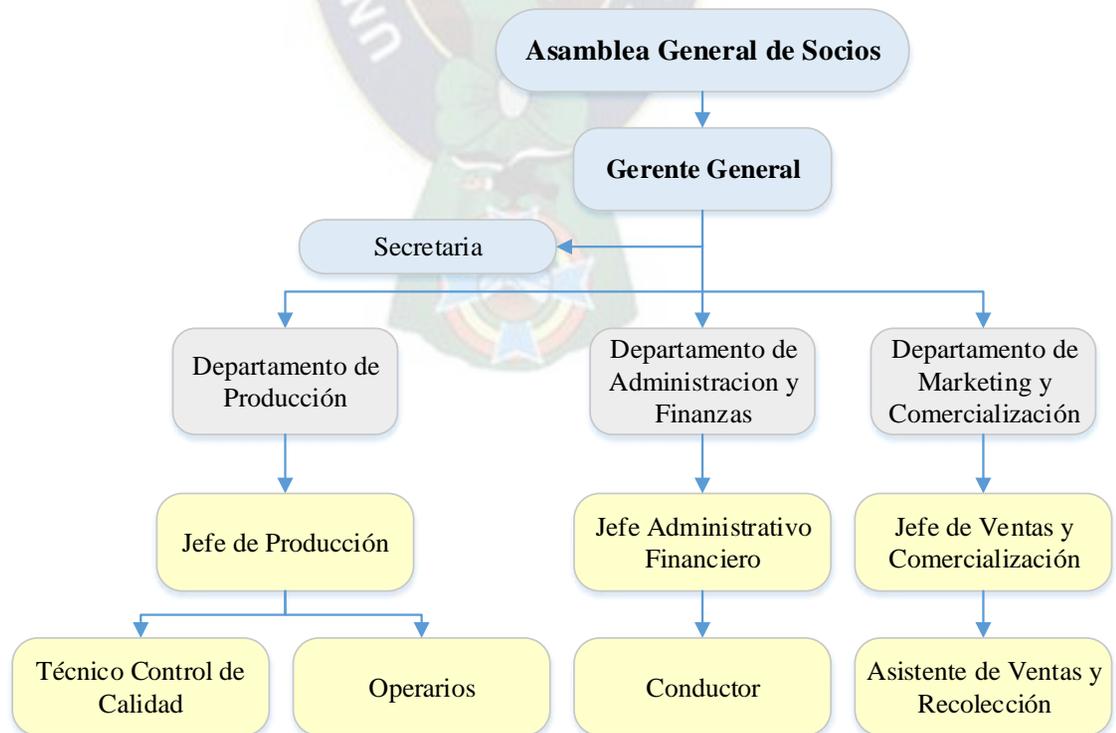
Cada empleado tiene que realizar una determinada labor para lograr maximizar las operaciones de la empresa, es ésta la razón de la organización de la empresa: toda actividad productiva que es realizada por un grupo de personas necesita de una cierta distribución de las tareas que se requieren llevar adelante para alcanzar los objetivos, lo que lleva a una especialización de los trabajadores según las áreas organizacionales a las que son asignados.

Área Administrativa-Comercial

Es el área encargada del control administrativo, financiero y comercial de la empresa, contempla actividades como el control de personal, elaboración de planillas de pagos, registro contable del movimiento financiero, control de presupuestos, actividades comerciales y promoción de los productos. Dispondrá de manera adecuada y transparente la economía y las finanzas de la organización. Serán parte de esta área los siguientes puestos de trabajo:

- Gerente General
- Secretaria
- Jefe Administrativo Financiero
- Jefe de Marketing y Ventas
- Asistente de ventas y recolección
- Conductor

Gráfico 18. Organigrama General



Fuente. Elaboración Propia

7.3. MANUAL DE FUNCIONES

En el marco de las funciones, el Directorio de la “Planta Industrializadora de Leche”, tiene la tuición de formular políticas administrativas y estructurar la organización en función del análisis situacional que se presente.

En este proyecto se describe el presente manual de funciones que hace referencia a los cargos del personal asalariado de la empresa para el inicio de operaciones.

ÁREA ADMINISTRATIVA-FINANCIERA-COMERCIAL

7.3.1. Gerente General

a).- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Gerente General
Jefe inmediato: Directorio.
Dependientes: Jefe de Producción, Jefe Administrativo, Jefe de Marketing y Secretaria.
Naturaleza del cargo: Ordinario, la evaluación la realiza el Directorio.
Número de cargos: 1.

b).- Resumen del cargo

Es el responsable de programar, organizar, ejecutar y controlar las actividades desarrolladas por las diferentes áreas de trabajo con el propósito de cumplir los objetivos y metas específicas de la gestión.

c).- Descripción de funciones

- Asume las funciones de Secretario del Directorio sin derecho a voto.
- Dirige, supervisa, controla y motiva al personal para hacer cumplir las políticas y normas determinadas por el Directorio.
- Realiza tareas de representación administrativa a través de la firma de convenios, contratos y otro tipo de acuerdos.
- Coordina con el apoyo externo más adecuado que contribuya a consolidar la posición de la Organización y alcanzar los objetivos.

- Planifica las estrategias a seguir para el cumplimiento del Plan de Producción que forma parte de la gestión de la empresa.
- Planifica y controla las actividades de comercialización de la empresa.
- Es responsable por la generación de utilidades de la gestión sobre la base a lo proyectado en el flujo de fondos y la propuesta económica del proyecto.

d).- Perfil del cargo

Formación Profesional. Licenciado/a en Ingeniería Industrial, Licenciado/a en Ingeniería de Producción, Licenciado/a en Administración de Empresas.

Experiencia laboral. Dos años de trabajo en empresas productoras de alimentos.

Competencias.

- Desempeño eficiente en condiciones de alta carga de trabajo.
- Buenas relaciones humanas y condiciones empáticas en la coordinación con el personal profesional y obreros de la planta.
- Habilidad para preparación, control y ejecución de presupuestos.
- Conocimientos de la legislación impositiva.
- Conocimiento y habilidad en manejo de paquetes computacionales.
- Habilidad y conocimientos en operación de equipo de transporte.
- Honestidad y precisión en el manejo de herramientas de gestión.

7.3.2. Secretaria

a).- Identificación del cargo

Nombre del cargo:	Secretaria(o).
Jefe inmediato:	Staff de Gerencia.
Dependientes:	No tiene.
Naturaleza del cargo:	Ordinario, la evaluación la realiza el Gerente.
Número de cargos:	1.

b).- Resumen del cargo

Realiza labores secretariales como son: manejo de archivos, correspondencia, comunicación, labores de protocolo, etc.

c).- Descripción de funciones

Recibe instrucciones del Gerente, coordina la comunicación con los niveles operativos y agenda la labor ejecutiva con agentes del entorno de la empresa.

d).- Perfil del cargo

Educación. Técnico Superior en Secretariado Ejecutivo.

Experiencia laboral. 1 año en labores similares.

Competencias.

- Buenas condiciones físicas.
- Buenas relaciones humanas y condiciones empáticas en la coordinación con el personal, obreros de la planta y público en general.
- Dominio en manejo de paquetes computacionales.

7.3.3. Jefe Administrativo Financiero

a).- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Jefe(a) Administrativo Financiero
Jefe inmediato: Gerente.
Dependientes: Conductor.
Naturaleza del cargo: Ordinario, la evaluación la realiza el Gerente.
Número de cargos: 1.

b).- Resumen del cargo

El Jefe(a) Administrativo Financiero controla las actividades administrativas, financieras de la empresa, es responsable por la ejecución presupuestaria y registró contable de todas las operaciones, la administración de los recursos humanos.

c).- Descripción de funciones.

- Asume decisiones administrativas para el cumplimiento de las instrucciones determinadas por la gerencia.
- Planifica la elaboración del Presupuesto de la gestión y controla su ejecución.

- Cumple con las obligaciones impositivas, de seguridad social y laboral de la Organización y prepara las planillas salariales
- Coordina la asignación de personal para trabajos conjuntos entre diferentes áreas o divisiones y el cumplimiento de las funciones establecidas en la Organización.
- Es responsable por el apropiado registro de documentos contables.
- Elabora los planes de manejo de las cuentas bancarias, registro de los asientos contables.
- Prepara la documentación respaldatoria de toda adquisición y venta para su correspondiente registro en los estados financieros de la empresa.
- Controla los recursos financieros depositados por venta de productos y deposita en las cuentas bancarias de la empresa.
- Controla la asistencia de los obreros y empleados de la planta.
- Retiene los aportes de ley y deposita en cuentas de instituciones de salud.
- Controla el adecuado comportamiento del personal administrativo y de producción.
- Recluta personal eventual para trabajos de circunstancia.

d).- Perfil del cargo

Formación Profesional. Licenciatura en Administración de Empresas, Economía, Contaduría Pública o Ingeniería Comercial.

Experiencia laboral. Dos años de trabajo en cargos similares.

Competencias.

- Desempeño eficiente en condiciones de alta carga de trabajo.
- Buenas relaciones humanas y condiciones empáticas en la coordinación con el personal profesional, empleados y obreros de la planta.
- Habilidad para preparación, control y ejecución de presupuestos.
- Conocimientos de la legislación impositiva, salarial y gestión pública.
- Conocimiento y habilidad en manejo de normas administrativas y contables.
- Conocimiento en el manejo de paquetes computacionales.

- Conocimiento en administración de Recursos Humanos.
- Conocimiento y experiencia en análisis de los Estados Financieros.
- Conocimiento y experiencia en marketing.

7.3.4. Jefe de Ventas y Comercialización

a).- Identificación del cargo

Nombre del cargo:	Jefe de Ventas y Comercialización.
Jefe inmediato:	Gerente.
Dependientes:	Asistente de ventas y recolección,
Naturaleza del cargo:	Ordinario, la evaluación la realiza el Gerente.
Número de cargos:	1.

b).- Resumen del cargo

El Jefe de Ventas y Comercialización realiza labores de apertura de mercados, abastecimiento permanente del producto a los centros de comercialización y administra la logística de abastecimiento de materia prima, insumos y otros.

c).- Descripción de funciones.

- Se desplaza a los centros de consumo para establecer contratos de suministro de productos.
- Establece con los proveedores de materia prima contrato de suministro de leche.
- Planifica el suministro de envíos de productos utilizando los medios de la empresa y contratando servicios por terceros.
- Realiza la contratación de servicios de terceros para la promoción y venta de los productos.
- Viaja a los centros de consumo y abre mercados de venta para los productos.
- Realiza labores de promoción del producto.
- Eventualmente recibe dineros por venta y deposita en cuentas bancarias de la empresa.
- Coordina labores de promoción en ferias y otros eventos para posesionar el producto.

d).- Perfil del cargo

Formación Profesional. Licenciatura en Ingeniería Comercial o Administración de Empresas.

Experiencia laboral. Dos años de trabajo en cargos similares.

Competencias.

- Desempeño eficiente en condiciones de alta carga de trabajo.
- Buenas relaciones humanas y condiciones empáticas en la coordinación con el personal profesional, empleados y obreros de la planta.
- Habilidad para preparación, control y ejecución de planes comerciales.
- Conocimientos de marketing.
- Conocimiento en el manejo de paquetes computacionales.

7.3.5. Asistente de ventas y recolección

a).- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Asistente de ventas y recolección
Jefe inmediato: Jefe de Ventas y Comercialización.
Dependientes: No tiene.
Naturaleza del cargo: Ordinario, la evaluación la realiza el Jefe de Ventas.
Número de cargos: 1.

b).- Resumen del cargo

El Asistente de ventas y recolección se encarga de cargar y descargar mercadería en la camioneta, asegurando que el producto que transporta ya sea la materia prima o producto terminado sea puesto a los diferentes canales de distribución.

c).- Descripción de funciones

- Registra los productos transportados en la entrega y recepción de los mismos.
- Responsabilizarse en caso de pérdidas, robo o hurto del producto.

d).- Perfil del cargo

Educación. Escuela.

Experiencia laboral. No requiere.

Competencias.

- Buenas condiciones físicas.
- Desempeño eficiente en condiciones de alta carga de trabajo.
- Cumplimiento y honradez en el trabajo.

7.3.6. Conductor

a).- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Conductor
Jefe inmediato: Jefe(a) Administrativo Financiero.
Naturaleza del cargo: Ordinario, la evaluación la realiza el Jefe Administrativo Financiero
Número de cargos: 1.

b).- Resumen del cargo

El conductor transporta los productos y suministros de y hacia la planta utilizando como medio de transporte una camioneta de acuerdo a la planificación de ventas.

c).- Descripción de funciones.

- Inspecciona y pone a punto los sistemas del automotor.
- Transporta de acuerdo a plan de ventas los productos a los centros de consumo.
- Inspecciona el mantenimiento preventivo del motorizado según las instrucciones de mantenimiento.
- Firma las entregas y eventualmente recibe dinero de las ventas y deposita en las cuentas bancarias de la fábrica o entrega al Jefe Administrativo Financiero.

d).- Perfil del cargo

Formación Profesional. Chofer profesional. Categoría C.

Experiencia laboral. Dos años de trabajo en cargos similares.

Competencias.

- Buenas relaciones humanas y condiciones empáticas en la coordinación con el personal profesional y empleados.
- Habilidad en la conducción y mantenimiento de automotores.
- Cumplimiento y honradez en el trabajo.

ÁREA DE PRODUCCIÓN

7.3.7. Jefe de Producción

a).- Identificación del cargo

Nombre del cargo:	Jefe(a) de Producción.
Nivel funcional:	Nivel Profesional
Jefe inmediato:	Gerente.
Dependientes:	Técnico en Control de Calidad y Obreros (Operadores).
Naturaleza del cargo:	Ordinario, la evaluación la realiza el Gerente.
Número de cargos:	1.

b).- Resumen del cargo

Es responsable de la producción y tiene bajo su cargo todo el sistema de producción de la planta, el mantenimiento mecánico y eléctrico de la maquinaria y equipo. Es el responsable de programar, organizar, ejecutar y controlar las actividades desarrolladas por las diferentes áreas de trabajo con el propósito de cumplir los objetivos y metas específicas de la gestión

c).- Descripción de funciones

- Dirige, supervisa, controla y motiva al personal de fabricación para hacer cumplir las políticas y normas determinadas por el Directorio.
- Gestiona los abastecimientos de materias primas y productos terminados.
- Planifica las estrategias a seguir para el cumplimiento del Plan de Producción que forma parte de la gestión de la Planta.
- Elabora los planes de mantenimiento de instalaciones eléctricas y mecánicas de la fábrica.

- Durante el período de fabricación supervisa la operación de equipos y maquinaria durante toda la jornada de producción.
- Dispone de paros en el proceso por mantenimiento correctivo o preventivo.
- Propone cambios en el proceso tecnológico para incrementar la producción.

d).- Perfil del cargo

Formación Profesional. Licenciado/a en Ingeniería Industrial, Licenciado/a en Ingeniería de Producción.

Experiencia laboral. Un año de trabajo en cargos similares.

Competencias.

- Desempeño eficiente en condiciones de alta carga de trabajo.
- Buenas relaciones humanas y condiciones empáticas en la coordinación con el personal profesional y obreros de la planta.
- Habilidad para preparación, control y ejecución de planes de producción.
- Conocimiento y habilidad en manejo de paquetes computacionales.
- Conocimiento y habilidad en mantenimiento de instalaciones eléctricas en plantas industriales.
- Conocimiento y habilidad en operación y mantenimiento de motores eléctricos, así como también de tableros de control y dispositivos eléctricos.
- Habilidad y conocimientos en operación de equipo de transporte.
- Honestidad y precisión en el manejo de herramientas de gestión.

7.3.8. Técnico en Control de Calidad

a).- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Técnico(a) de Control de Calidad.
Jefe inmediato: Jefe de Producción.
Dependientes: Ninguno.
Naturaleza del cargo: Ordinario, la evaluación la realiza el Jefe de Producción.
Número de cargos: 1.

b).- Resumen del cargo

El técnico de Control de Calidad determina la inocuidad de los suministros, insumos y productos que van a ser adquiridos y comercializados.

c).- Descripción de funciones

- Recibe instrucciones del Jefe de Producción y coordina labores de control de calidad de leche, insumos y productos.
- Opera el equipo e instrumental del laboratorio de Control de Calidad.
- Coordina acciones con la Jefatura de Producción para el control sanitario del personal de la planta.
- Elabora y registra informes de su labor en medio virtual.
- Registra y almacena muestras de lotes de producción para seguridad.

d).- Perfil del cargo

Educación. Técnico Superior en Bioquímica, Licenciado/a en Ingeniería Química, Licenciado/a en Ingeniería de Alimentos.

Experiencia laboral. Un año en cargos similares.

Competencias.

- Buenas condiciones físicas.
- Buenas relaciones humanas y condiciones empáticas en la coordinación con el personal ejecutivo, profesional y obreros de la planta.
- Habilidad para comprender códigos en órdenes de trabajo.
- Manejo de paquetes computacionales.
- Conocimientos de métodos laboratoriales y utilización de equipo.

7.3.9. Operador de almacenes

a).- Identificación del cargo

Nombre del cargo:	Operador(a) de almacenes.
Jefe inmediato:	Jefe de Producción.
Dependientes:	Ninguno.
Naturaleza del cargo:	Ordinario, la evaluación la realiza el Jefe de Producción.
Número de cargos:	1

b).- Resumen del cargo

El Operador de Almacenes registra los ingresos y salidas de los insumos y envases de producción, opera el equipo de embolsado, acomoda y estiba los productos en canastillos, carga y descarga los productos, materias primas e insumos.

c).- Descripción de funciones

- Recibe instrucciones del Jefe de Producción y coordina labores con los operadores de salas de leche.
- Recibe la leche, registra, toma muestras y lleva al laboratorio de Control de Calidad.
- Recibe insumos (leche, conservantes, etc.), registra y despacha según los requerimientos del plan de producción.
- Transporta los productos acabados a la cámara de frío, de ésta a la sala de empaque y despacho.

d).- Perfil del cargo

Educación. Escuela.

Experiencia laboral. Ninguna.

Competencias.

- Buenas condiciones físicas.
- Buenas relaciones humanas y condiciones empáticas en la coordinación con el personal ejecutivo, profesional y obreros de la planta.
- Habilidad para comprender códigos en órdenes de trabajo.
- Conocimiento de operaciones aritméticas básicas.

7.3.10. Operador de la sala de leche

a).- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Operador(a) de sala de leche.

Jefe inmediato: Jefe de Producción.

Dependientes: Ninguno.

Naturaleza del cargo: Ordinario, la evaluación la realiza el Jefe de Producción.
Número de cargos: 2.

b).- Resumen del cargo

El Operador de la sala de leche realiza labores de producción desde la recepción de la leche cruda hasta la producción de leche ultra pasteurizada.

c).- Descripción de funciones

- Recibe instrucciones del Jefe de Producción, coordina labores con los operadores de almacenes.
- Recibe la leche en la sala de recepción, controla la operación de filtros y opera la electrobomba de impulsión al tanque de refrigeración.
- Opera los tanques de refrigeración, el pasteurizador, la descremadora, el homogenizador, el intercambiador de calor, el enfriador, la envasadora.

d).- Perfil del cargo

Educación. Escuela.

Experiencia laboral. Ninguna.

Competencias.

- Buenas condiciones físicas y de salud.
- Buenas relaciones humanas y condiciones empáticas en la coordinación con el personal ejecutivo, profesional y obreros de la planta.
- Habilidad para comprender códigos en órdenes de trabajo.
- Conocimiento de operaciones aritméticas básicas.

7.3.11. Operador de área de servicios.

a).- Identificación del cargo

Nombre del cargo: Operador(a) de área de servicios.

Jefe inmediato: Jefe de Producción.

Dependientes: Ninguno.

Naturaleza del cargo: Ordinario, la evaluación la realiza el Jefe de Producción.

Número de cargos: 1.

b).- Resumen del cargo

El Operador del área de servicios opera los equipos de producción de servicios como son: caldero de producción de vapor y agua caliente, equipo enfriador, compresora y subestación eléctrica.

c).- Descripción de funciones

- Recibe instrucciones del Jefe de Producción y coordina labores con los operadores de leche.
- Permite el acceso del personal de lectura de la Cooperativa de Servicios Eléctricos.
- Opera el tablero de distribución eléctrico principal de la planta.
- Opera los tableros de distribución secundaria de la planta.
- Opera el caldero, controla los instrumentos y verifica el adecuado funcionamiento, así como se ocupa de la provisión de GLP.
- Opera el equipo enfriador.
- Opera la compresora para el suministro de aire comprimido.

d).- Perfil del cargo

Educación. Escuela.

Experiencia laboral. Ninguna.

Competencias.

- Buenas condiciones físicas.
- Buenas relaciones humanas y condiciones empáticas en la coordinación con el personal ejecutivo, profesional y obreros de la planta.
- Habilidad para comprender códigos en órdenes de trabajo.
- Conocimiento de operaciones aritméticas básicas.

CAPÍTULO VIII

ANÁLISIS ECONOMICO FINANCIERO

El presente capítulo se enfoca en la cuantificación de la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto y demostrar que es viable, realizable y por consiguiente factible.

8.1. INVERSIONES

La inversión total constituye la adquisición de activos fijos, activos diferidos, además está conformado por el capital de trabajo, en el cual constan gastos que la empresa debe incurrir para su creación.

Cuadro 39. Inversión Total del Proyecto (\$us)

Descripción	Costo Total
ACTIVOS FIJOS	<i>124.919,40</i>
Terreno	4.462,50
Edificaciones	40.005,40
Mobiliario	4.375,00
Maquinaria y equipo	60.214,00
Herramientas	2.375,00
Vehículos	17.950,00
ACTIVOS DIFERIDOS	<i>5.800,00</i>
Capacitación al personal	800,00
Gastos de Organización y Constitución	1.200,00
Instalación, Montaje y Puesta en Marcha	3.600,00
Otros	200,00
CAPITAL DE TRABAJO	<i>26.041,46</i>
Efectivo	26.041,46
TOTAL	156.760,86

Fuente: Elaboración Propia

8.1.1. Activos Fijos

Son todos aquellos bienes de uso que son usados por la empresa en el procesamiento y comercialización de sus productos de forma adecuada.

Estos están conformados por terrenos, obras físicas, maquinarias, muebles, herramientas, vehículos entre otros. A continuación se muestra cada uno de los rubros pertenecientes a la inversión realizada en el presente proyecto:

Inversión en Terreno

Como se mencionó anteriormente la planta se ubicara en el terreno cedido por la comunidad de Villa Arrienda (terreno comunal), con una extensión de aproximadamente 350 m², el costo de este asciende a 12,75 \$us/m².

Cuadro 40. Costos de Inversión: Terrenos (\$us)

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Terreno	m2	350	12,75	4.462,50
TOTAL				4.462,50

Fuente: Elaboración Propia

Inversión en Edificaciones

La inversión para la construcción de las instalaciones de la planta, está conformada por el departamento administrativo, el área de producción y procesamiento, almacenamiento y distribución del producto.

Cuadro 41. Costos de Inversión: Edificaciones (\$us)

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Obras Preliminares	Global	1,00	3.628,64	3.628,64
Obra Gruesa	Global	1,00	14.018,05	14.018,05
Obra Fina	Global	1,00	16.724,21	16.724,21
Instalación Eléctrica	Global	1,00	3.100,18	3.130,18
Instalación Agua Potable	Global	1,00	2.534,32	2.514,32
TOTAL				40.005,40

Fuente: Elaboración Propia

Inversión en Maquinaria y Equipo

Se determinó el valor unitario del equipo, maquinaria y equipos auxiliares, cuyo costo total asciende a la suma de 60.214 \$us, el cual representa la mayor parte de la inversión para el proyecto.

Cuadro 42. Costos de Inversión: Maquinaria y Equipo (\$us)

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Tachos de Aluminio	Unidad	30	80,00	2.400,00
Tanque doble de recepción y pesado	Unidad	1	2.850,00	2.850,00
Tanque de pared simple	Unidad	1	1.200,00	1.200,00
Filtro en línea	Unidad	1	480,00	480,00
Bomba Centrifuga Sanitaria de Impulsión	Unidad	5	550,00	2.750,00
Tanque de Enfriamiento	Unidad	1	9.500,00	9.500,00
Equipo UHT	Unidad	1	10.925,00	10.925,00
Descremadora	Unidad	1	4.100,00	4.100,00
Homogeneizador	Unidad	1	4.075,00	4.075,00
Envasadora Aséptica	Unidad	1	6.250,00	6.250,00
Tanque Pulmón para limpieza	Unidad	1	1.000,00	1.000,00
Caldero para producción de vapor	Unidad	1	4.350,00	4.350,00
Banco de Agua Fría	Unidad	1	3.000,00	3.500,00
Cámara de frío	Unidad	1	5.200,00	5.150,00
Compresor de aire	Unidad	1	1.200,00	1.100,00
Equipos de Laboratorio	Global	1	934,00	934,00
			TOTAL	60.214,00

Fuente: Elaboración Propia, en base a cotizaciones de maquinaria y equipo "BIOTAL"

Inversión en Mobiliario

Las instalaciones necesitan mobiliario tanto para el área financiera-administrativa, como también para el área de producción, la inversión de muebles y enseres suma un total de 4.375 \$us, cuyo detalle se presenta a continuación:

Cuadro 43. Costos de Inversión: Mobiliario (\$us)

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Escritorio 7 cajones	Unidad	2,00	258,62	517,24
Sillón ejecutivo	Unidad	2,00	100,57	201,15
Estante para documentos	Unidad	5,00	136,49	682,47
Estante Metálico	Unidad	6,00	16,52	99,14
Sillas	Unidad	10,00	34,48	344,83
Juego de comedor con 12 sillas	Global	1,00	502,87	502,87
Escritorio 4 cajones	Unidad	4,00	117,82	471,26
Sillón semi ejecutivo	Unidad	4,00	71,84	287,36
Gavetero	Unidad	4,00	100,57	402,30
Juego living (2 sofás, mesa central, esquinero)	Global	2,00	359,20	718,39
Casillero	Unidad	1,00	143,68	143,68
TOTAL				4.375,00

Fuente: Elaboración Propia, en base a cotizaciones en el mercado

Inversión en Herramientas

La inversión en lo que se refiere a equipos de computación y herramientas en general, hace principalmente referencia a la adquisición de computadoras necesarias para el área administrativa y producción.

Cuadro 44. Costos de Inversión: Herramientas (\$us)

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Computadora	Unidad	4,00	416,67	1.666,67
Impresora	Unidad	3,00	166,67	500,00
Teléfono	Unidad	2,00	36,64	73,28
Extintuidor	Unidad	2,00	67,53	135,06
TOTAL				2.375,00

Fuente: Elaboración Propia, en base a cotizaciones en el mercado

Inversión en Vehículos

Se considera la compra de un vehículo, que se utilizara en la recolección de leche como también en la distribución del producto terminado.

Cuadro 45. Costos de Inversión: Vehículos (\$us)

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Camioneta Cabina Normal; Marca IVECO, Modelo DAYLI FURGON; capacidad de carga 4 toneladas. Tipo de caja 5 velocidades.	Unidad	1	17.950,00	17.950,00
			TOTAL	17.950,00

Fuente: Elaboración Propia, en base a cotizaciones de vehículos

8.1.2. Activos Diferidos

Son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

a) Gastos de organización y constitución comprende:

- ✓ Desembolsos originados por la dirección, coordinación y permisos para las obras de instalación.
- ✓ Licencias de funcionamiento
- ✓ Registro de Marca
- ✓ Otros

b) Gastos de reclutamiento y entrenamiento de personal

Consiste básicamente en la instrucción, adiestramiento, preparación del personal para el desarrollo de las habilidades y conocimiento, que deben adquirir con anticipación a la puesta en marcha del proyecto, de ese modo, evitar incurrir en fallas durante el proceso.

c) Gastos administrativos pre – operativos

Están referidos a los sueldos del personal que opera durante la implementación del proyecto, así como también gastos de administrativos.

d) Gastos de puesta en marcha

Son aquellos que deben realizarse al iniciar el funcionamiento de las instalaciones, tanto en la etapa de pruebas preliminares como en las del inicio de la operación, hasta que alcancen un funcionamiento adecuado.

Cuadro 46. Costos de Inversión: Activos Diferidos (\$us)

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Capacitación al personal	Global	1	800,00	800,00
Gastos de Organización y Constitución	Global	1	1.200,00	1.200,00
Instalación, Montaje y Puesta en Marcha	Global	1	3.600,00	3.600,00
Otros	Global	1	200,00	200,00
			TOTAL	5.800,00

Fuente: Elaboración Propia

8.1.3. Capital de trabajo

Es el conjunto de recursos del patrimonio del proyecto necesarios como activos corrientes para la operación normal durante un ciclo productivo, para una capacidad utilizada y un tamaño dado.

Contempla los recursos que requiere el proyecto para atender las operaciones a corto plazo de producción y comercialización de nuestro producto, en este caso el capital de trabajo contempla: Materia Prima (Leche cruda), Materiales Directos e Indirectos, Mano de Obra Directa e Indirecta, Energía Eléctrica, Agua Potable, Gastos Administrativos, Comercialización, etc. El siguiente cuadro muestra la inversión en el capital de trabajo.

Cuadro 47. Costos de Inversión: Capital de trabajo (\$us)

Gastos	Costo Total
Mano de Obra producción	2.318,65
Sueldos Administración	2.424,04
Materia Prima	19.536,02
Insumos	451,66
Suministros	330,86
Empaque	237,25
Gastos de administración	373,38
Gastos de comercialización	369,61
TOTAL	26.041,46

Fuente: Elaboración Propia

8.2. FINANCIAMIENTO

Es el proceso de la consecución de recursos que el proyecto necesita para su implementación. Las fuentes de recursos se dividen en recursos propios, municipal y de crédito por el cual se obtendrá el monto de la inversión.

Cuadro 48. Estructura de Financiamiento (\$us)

Detalle	Inversión (\$us)	% Aporte de Productores	Aporte de Productores	% Aporte de Financiado	Aporte de Financiado	% Aporte de Gobierno Municipal	Aporte Gobierno Municipal
Inversión de Activos Fijos	124.919,40	16,27%	20.325,00	51,70%	64.589,00	32,02%	40.005,40
Inversión de Activos Diferidos	5.800,00	3,45%	200,00	96,55%	5.600,00	0,00%	0,00
Capital de Trabajo	26.041,46	78,93%	20.555,78	21,06%	5.485,68	0,00%	0,00
Inversión Total	156.760,86	26,21%	41.080,78	48,27%	75.674,68	25,52%	40.005,40

Fuente: Elaboración Propia

El monto a ser financiado por una Entidad Financiera dedicada al desarrollo de Programas Productivos será de 75.674,68 \$us. De acuerdo a este monto se elabora un cuadro comparativo de las condiciones de financiamiento de diferentes entidades, detalladas a continuación:

Cuadro 49. Condiciones de Financiamiento, Entidades Bancarias

ENTIDAD	MONTO	PLAZO	DIF (años)	TASA DE INTERES	AMORTIZACION	OBS
BDP	Hasta Bs. 80.000	12	2	6%	Anual	Individual para micro y pequeñas unidades productivas
	Mayor a Bs.80.000	12	2	6%	Anual	Crédito Productivo Asociativo, para grupos de productores, con una estructura organizativa definida, como: OECAS, CORACAS, Cooperativas y otras formas legales para la transformación de recursos naturales, mejorar niveles de ingreso y condiciones de vida.

UNION	Hasta \$us 100.000	5	No existe	14%	Mensual	Garantía Hipotecaria en relación 2 a 1
PRODEM	Hasta \$us 100.000	5	No existe	15%	Mensual	Garantía Hipotecaria en relación 2 a 1
BCP		10	Variable	15%	Variable	Garantía Hipotecaria
ECONOMICO		10		14%	Mensual	Está orientado a personas con actividad privada, con garantía hipotecaria en relación 1,5 a 1. No para financiar proyectos nuevos

Fuente: Elaboración Propia, con base a información de Entidades Bancarias.

De acuerdo al cuadro anterior la alternativa más conveniente es el Banco de Desarrollo productivo BDP, con las siguientes condiciones:

- MONTO: Mayor a Bs.80.000
- PLAZO: Hasta 12 años
- DIFERIMIENTO: Hasta 2 año
- TASA DE INTERÉS: 6% anual
- AMORTIZACIÓN: anual

8.2.1. Amortización del préstamo

La entidad no hace diferencia entre préstamo para activos fijos o activos corrientes, tampoco existe cláusula alguna referente al mantenimiento del valor, con lo cual se establece una cuota de 17.964,90 \$us anuales.

Cuadro 50. Amortización de la Deuda (\$us)

Año	1	2	3	4	5
Saldo Inicial	75.674,68	62.250,26	48.020,38	32.936,71	16.948,02
Cuota constante	17.964,90	17.964,90	17.964,90	17.964,90	17.964,90
Amortización de capital	13.424,42	14.229,88	15.083,67	15.988,69	16.948,02
Intereses	4.540,48	3.735,02	2.881,22	1.976,20	1.016,88
Saldo	62.250,26	48.020,38	32.936,71	16.948,02	0,00

Fuente: Elaboración Propia

8.3. COSTOS DEL PROYECTO

Los costos son los valores de los recursos reales o financieros utilizados para la producción de un bien o la prestación de un servicio, en nuestro proyecto están relacionados a la producción y comercialización de leche entera ultra pasteurizada.

8.3.1. Costos de Producción

Costo de Material Directo e Indirecto

Compuestos por los costos de material directo como son: materia prima, insumos y materiales; así también los costos de material indirecto: suministros (agua, energía eléctrica, combustible).

Cuadro 51. Costos de Materia Prima, Insumos y Materiales (\$us)

Descripción	Año				
	1	2	3	4	5
Materia Prima					
Leche Cruda	234.432,23	259.047,62	288.838,09	324.942,85	365.560,71
Insumos					
Bacoxin	673,01	743,68	829,20	932,85	1.049,46
Recodan	315,47	348,60	388,69	437,27	491,93
Ascorbato de Sodio	163,42	180,57	201,34	226,51	254,82
Esencia de crema	422,42	466,77	520,45	585,51	658,70
Vitamina A	1.696,18	1.874,28	2.089,82	2.351,05	2.644,93
Vitamina D	1.432,98	1.583,44	1.765,54	1.986,23	2.234,51
Vitamina E	443,86	490,47	546,87	615,23	692,13
Estabilizante (E-339)	212,29	234,59	261,56	294,26	331,04
Envase					
Bolsas plásticas (PEBD)	2.846,95	3.145,87	3.507,65	3.946,11	4.439,37
TOTAL	242.699,10	268.182,50	299.023,49	336.401,43	378.451,60

Fuente: Elaboración Propia

El material indirecto del costo de fabricación está compuesto principalmente por el agua potable, energía eléctrica y combustible (GLP). Debido a la disponibilidad de agua por medio de pozos y el funcionamiento de bombas, el costo de consumo de agua se reduce.

Cuadro 52. Costos de Material Indirecto (\$us)

Descripción	Año				
	1	2	3	4	5
Energía Eléctrica	2.330,93	2.575,67	2.871,88	3.230,86	3.634,72
GLP	885,82	978,83	1.091,40	1.227,82	1.381,30
Agua	753,53	832,65	928,41	1.044,46	1.175,02
TOTAL	3.970,28	4.387,16	4.891,68	5.503,14	6.191,03

Fuente: Elaboración Propia

Costo de Mano de Obra Directa

En el área de producción se requieren un jefe de producción, un encargado en el control de calidad y 4 operarios. Los gastos en el personal operativo se han elaborado teniendo en cuenta los lineamientos y normas establecidas (aportes y beneficios sociales).

Cuadro 53. Mano de Obra: Producción (\$us)

DESCRIPCION	Cant.	Salario Mensual (Bs)	Cargas Sociales			Costo Mensual	Costo Anual (Bs)	Costo Anual (\$us)
			Aguin.	Indem.	BBSS.			
			8,33%	8,33%	16,71%			
Jefe de Producción	1	3.000	250	250	501	4.001	48.013	6.898
Control de Calidad	1	2.500	208	208	418	3.334	40.011	5.749
Operarios	4	1.650	137	137	276	8.802	105.629	15.177
TOTAL	6						193.653	27.824

Fuente: Elaboración Propia

Gastos Generales de Producción

Otros gastos son representados por los costos de material de escritorio, ropa de trabajo y refrigerios en el área de producción, además se toman en cuenta los costos de mantenimiento tanto de las construcciones, maquinaria y vehículos para el adecuado funcionamiento de la planta.

Cuadro 54. Gastos Generales de Producción (\$us)

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Combustible vehículo (excepto distribución)	Global/día	300	7,18	2.155,17
Mantenimiento				
a) Obras civiles	Global	1	200,03	200,03
b) Vehículo	Global	1	448,75	448,75
c) Maquinaria y equipo	Global	1	301,07	301,07

Material de Escritorio	Global/mes	12	25,00	300,00
Refrigerios al personal de producción	Global/persona	6	172,41	1.034,48
Ropa de trabajo	Global/persona	6	57,47	344,83
Varios	Global	1	239,22	239,22
TOTAL				5.023,55

Fuente: Elaboración Propia

8.3.2. Costos de Administración

Sueldos, Salarios y Beneficios Sociales

Anualmente dentro los costos de administración se tienen un costo en sueldos y salarios con beneficios sociales y aportes de 16.556 \$us, que se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 55. Mano de Obra: Administración (\$us)

DESCRIPCION	Cant.	Salario Mensual (Bs)	Cargas Sociales			Costo Mensual	Costo Anual (Bs)	Costo Anual (\$us)
			Aguin. 8,33%	Indem. 8,33%	BBSS. 16,71%			
Gerente General	1	3.200	267	267	535	4.268	51.214	7.358
Secretaria	1	1.600	133	133	267	2.134	25.607	3.679
Jefe Administrativo	1	2.400	200	200	401	3.201	38.411	5.519
TOTAL	3						115.232	16.556

Fuente: Elaboración Propia

Gastos Generales de Administración

Los gastos en administración son representados por los materiales de escritorio, comunicación, movilidad y otros que se detallan a continuación:

Cuadro 56. Gastos Generales de Administración (\$us)

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Teléfono	Global/mes	12	122,13	1.465,52
Internet	Global/mes	12	71,84	862,07
Material de escritorio	Global/mes	12	61,06	732,76
Refrigerios al personal administrativo	Global/persona	3	172,41	517,24
Pasajes	Global/mes	12	31,61	379,31
Viáticos	Global/mes	12	25,86	310,34
Varios	Global	1	213,36	213,36
TOTAL				4.480,60

Fuente: Elaboración Propia

8.3.3. Costos de Comercialización

Sueldos, Salarios y Beneficios Sociales

Anualmente dentro los costos de comercialización se tienen un costo en sueldos y salarios (con beneficios sociales y aportes patronales) de 12.532 \$us, en el siguiente cuadro se detalla el costo total.

Cuadro 57. Mano de Obra: Comercialización (\$us)

DESCRIPCION	Cant.	Salario Mensual	Cargas Sociales			Costo Mensual	Costo Anual (Bs)	Costo Anual (\$us)
			Aguin.	Indem.	BBSS.			
			8,33%	8,33%	16,71%			
Jefe de Ventas y Comercialización	1	2.100	175	175	351	2.801	33.609	4.829
Conductor	1	1.700	142	142	284	2.267	27.207	3.909
Asistente de ventas y recolección	1	1.650	137	137	276	2.201	26.407	3.794
TOTAL	3						87.224	12.532

Fuente: Elaboración Propia

Gastos de Comercialización

Para la realización de las ventas en el mercado establecido debemos promocionar el producto, por lo cual el costo anual asciende a 4.435,34 \$us.

Cuadro 58. Gastos de Comercialización (\$us)

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Combustible vehículo	Global/día	300	7,18	2.155,17
Material de Escritorio	Global/mes	12	27,00	324,00
Refrigerios al personal de comercialización	Global/persona	3	172,41	517,24
Pasajes	Global/mes	12	31,61	379,31
Viáticos	Global/mes	12	25,86	310,34
Gastos de promoción	Global	12	211,21	1.034,48
Varios	Global/mes	1	86,21	211,21
TOTAL				4.435,34

Fuente: Elaboración Propia

8.3.4. Depreciación y Amortización

Desde el punto de vista contable la depreciación es un mecanismo para distribuir el costo de un activo a lo largo de toda su vida útil. Desde el punto de vista de un flujo de fondos, la depreciación no representa ningún desembolso, por lo tanto no refleja ningún costo efectivo.

La depreciación de activos fijos y la amortización de activos diferidos se determinaron mediante el método lineal. El siguiente cuadro muestra la depreciación total, siendo los porcentajes de depreciación y la vida útil de los activos fijos.

Cuadro 59. Depreciación de Activos Fijos (\$us)

Descripción	Inversión	Vida Útil (Años)	Depreciación Anual	Valor Residual
Edificaciones	40.005,40	40	1.000,14	35.004,73
Mobiliario	4.375,00	10	437,50	437,50
Maquinaria y equipo	60.214,00	8	7.526,75	7.526,75
Herramientas	2.375,00	4	593,75	593,75
Vehículos	17.950,00	5	3.590,00	3.590,00
TOTAL	124.919,40		13.148,14	47.152,73

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 60. Amortización de Activos Diferidos (\$us)

Descripción	Inversión	Años de Amortización	Depreciación anual
Capacitación al personal	800,00	5	160,00
Gastos de Organización y Constitución	1.200,00	5	240,00
Instalación, Montaje y Puesta en Marcha	3.600,00	5	720,00
Otros	200,00	5	40,00
TOTAL	5.800,00		1.160,00

Fuente: Elaboración Propia

8.4. INGRESOS DEL PROYECTO

8.4.1. Determinación del Precio de Venta

Al lanzar un producto conocido y altamente demandado en el mercado, el precio de venta de nuestro producto no solo estará basado en los costos internos, sino también en el precio de la competencia, habiéndose establecido lo siguiente:

Cuadro 61. Precios de Venta (Sus)

PRODUCTO	Proveedor	Presentación	Costo (Bs)	Costo (\$us)
Leche Entera UHT	Pil	946 ml	6,50	0,93
	Lacteosbol	946 ml	6,00	0,86
	Kream	946 ml	6,20	0,89
	Pura Vida	946 ml	6,70	0,96
	Villa Arrienda	1000 ml	6,00	0,86

Elaboración Propia, en base a precios del mercado actual

Tomando en cuenta las condiciones del mercado, se decide por vender un producto de buena calidad pero a un bajo precio, es decir un producto competitivo, por lo que los precios determinados son fruto del análisis de precio en el mercado actual, por lo tanto el precio de venta de nuestro producto será de 6,00 Bs/unidad (0,86 \$).

Cabe aclarar que el contenido de nuestro producto es mayor a 946 ml, por otra parte Lacteosbol comercializa su producto al mismo precio que el que pretendemos vender, pero está “prohibida su venta”, este corresponde a productos del subsidio.

8.4.2. Ingresos por venta del producto

Los ingresos son los incrementos patrimoniales, correspondientes a un período dado por las ventas realizadas una vez puesta en marcha el proyecto. Como se mencionó anteriormente el precio de venta de nuestro producto será de 6,00 Bs/unidad., tomando el tipo de cambio de 6,96 Bs/\$us.

Cuadro 62. Ingresos por venta del producto (\$us)

PRODUCTO	Año				
	1	2	3	4	5
Leche UHT					
Precio unitario	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Cantidad	466.185,24	515.135,00	574.376,00	646.173,00	726.945,00
SUBTOTAL INGRESOS	401.883,83	444.081,90	495.151,72	557.045,69	626.676,72

Fuente: Elaboración Propia

Cabe aclarar que las razones para no elaborar queso se deben a que la producción del producto mencionado, equivale a utilizar 10 litros de leche que dan como resultado de 1 a 1,5 libras de queso de buena calidad, a esto se suma los costos de producción y calidad, lo que obliga a contratar más personal, utilizar más recursos y esto hace que se eleven los costos, además la preferencia de la mayoría de los consumidores es por leche pasteurizada y por su valor económico.

8.5. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Para la construcción del estado de resultados se debe tomar en cuenta: Los ingresos, los costos que incluyen la depreciación y amortización.

Sobre la carga impositiva, se aplica a los valores de ingresos brutos el impuesto a las transacciones (IT) cuyo valor es de 3% y el impuesto al Valor agregado (IVA) con un valor de 13%. Se toma en cuenta también la carga impositiva sobre las utilidades, el IUE, cuyo valor es de 25% sobre la utilidad bruta.

A continuación se presenta el estado de resultados para la situación sin y con financiamiento.

8.5.1. Estado de Resultados Proyecto Sin Financiamiento

Cuadro 63. Estado de Resultados Proyecto Sin Financiamiento (\$us)

CONCEPTO	Año				
	1	2	3	4	5
Ingresos	401.883,83	444.081,90	495.151,72	557.045,69	626.676,72
IT (3%)	12.056,51	13.322,46	14.854,55	16.711,37	18.800,30
IVA (13%)	52.244,90	57.730,65	64.369,72	72.415,94	81.467,97
INGRESOS NETOS	337.582,41	373.028,79	415.927,45	467.918,38	526.408,45
Costos producción	-274.493,11	-300.671,64	-332.298,17	-370.571,39	-413.596,13
Costos administración	-33.569,06	-33.569,06	-33.569,06	-33.569,06	-33.569,06
Costos comercialización	-4.435,34	-4.435,34	-4.435,34	-4.435,34	-4.435,34
Depreciación Activos Fijos	-13.148,14	-13.148,14	-13.148,14	-13.148,14	-13.148,14
Amortización Activos Diferidos	-1.160,00	-1.160,00	-1.160,00	-1.160,00	-1.160,00
COSTOS	-326.805,65	-352.984,18	-384.610,71	-422.883,93	-465.908,67
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	10.776,76	20.044,62	31.316,74	45.034,45	60.499,78
Impuestos	-2.694,19	-5.011,15	-7.829,19	-11.258,61	-15.124,94
UTILIDAD NETA	8.082,57	15.033,46	23.487,56	33.775,84	45.374,83

Fuente: Elaboración Propia

8.5.2. Estado de Resultados Proyecto Con Financiamiento**Cuadro 64. Estado de Resultados Proyecto Con Financiamiento (\$us)**

CONCEPTO	Año				
	1	2	3	4	5
Ingresos	401.883,83	444.081,90	495.151,72	557.045,69	626.676,72
IT (3%)	12.056,51	13.322,46	14.854,55	16.711,37	18.800,30
IVA (13%)	52.244,90	57.730,65	64.369,72	72.415,94	81.467,97
INGRESOS NETOS	337.582,41	373.028,79	415.927,45	467.918,38	526.408,45
Costos producción	-274.493,11	-300.671,64	-332.298,17	-370.571,39	-413.596,13
Costos administración	-33.569,06	-33.569,06	-33.569,06	-33.569,06	-33.569,06
Costos comercialización	-4.435,34	-4.435,34	-4.435,34	-4.435,34	-4.435,34
Depreciación Activos Fijos	-13.148,14	-13.148,14	-13.148,14	-13.148,14	-13.148,14
Amortización Activos Diferidos	-1.160,00	-1.160,00	-1.160,00	-1.160,00	-1.160,00
Intereses	-4.540,48	-3.735,02	-2.881,22	-1.976,20	-1.016,88
COSTOS	-331.346,13	-356.719,19	-387.491,93	-424.860,13	-466.925,55
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	6.236,28	16.309,60	28.435,52	43.058,24	59.482,90
Impuestos	-1.559,07	-4.077,40	-7.108,88	-10.764,56	-14.870,72
UTILIDAD NETA	4.677,21	12.232,20	21.326,64	32.293,68	44.612,17

Fuente: Elaboración Propia

8.6. PUNTO DE EQUILIBRIO

Con el punto de equilibrio buscamos conocer el mínimo de litros de leche a producir y la representación de esta en ventas, es decir los ingresos básicos como para mantener la operación sin producir perdidas. Para el cálculo del punto de equilibrio en unidades monetarias y en unidades, se utilizaron las siguientes expresiones matemáticas:

- En función de ingresos

$$PE_{\$} : \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - (\text{Costos Variables} / \text{Ingresos})}$$

$$PE_{\$} = 55.693,02 / (1 - 274.493,11 / 401.883,83)$$

$$PE_{\$} = \$ 175.696,67$$

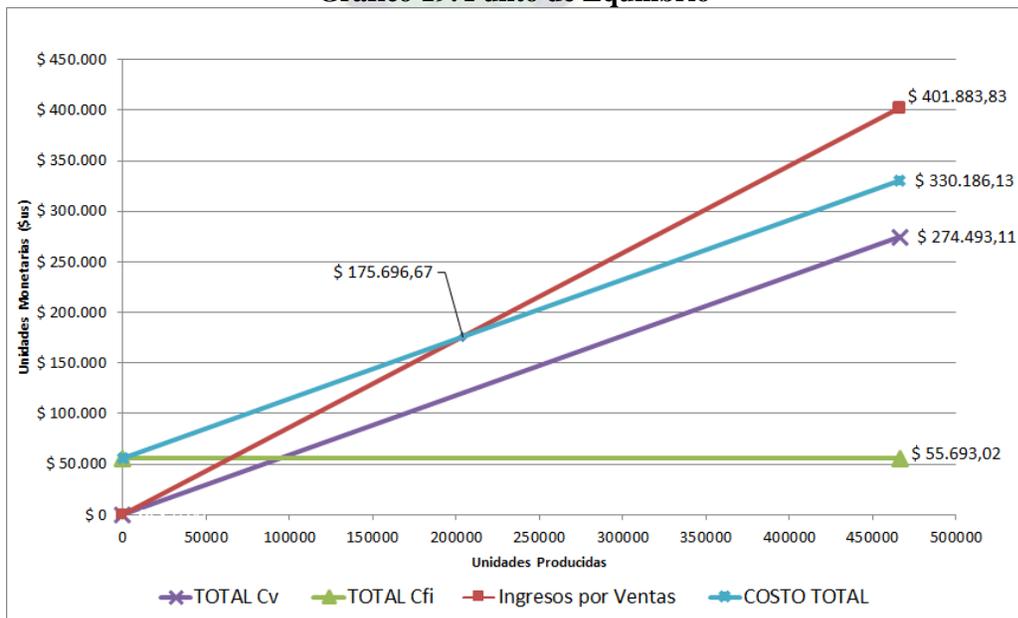
- En función de productos vendidos

$$PE_Q : \frac{\text{Costos Fijos} * \text{Unidades}}{\text{Ingresos} - \text{Costos Variables}}$$

$$PE_Q = 55.693,02 * 466.185,24 / (401.883,83 - 274.493,11)$$

$$PE_Q = 203.808,14 \text{ Unidades}$$

Gráfico 19. Punto de Equilibrio



Fuente: Elaboración Propia

El punto de equilibrio se produce cuando la empresa vende \$us 196.576,64; en este punto la empresa ni pierde ni gana; existiendo equilibrio, denominado punto muerto. Como podemos observar el gráfico anterior nos indica que existe ganancia, ya que las ventas son mayores a los costos.

8.7. FLUJO DE FONDOS

Según (MOKATE, K, 2000) el flujo de fondos o flujo de caja consiste en un esquema que presenta sistemáticamente los costos e ingresos registrados año por año (o periodo por periodo).

Estos se obtienen de los estudios de mercado, técnico, etc. Por lo tanto, la proyección del flujo de fondos constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo efectuará sobre los resultados que en ella se determinen.

8.7.1. Tasa de Descuento

Para el cálculo de la tasa de descuento se utilizó información basada en la Tesis: *Gestión de la Producción "LACTEOSBOL"*, debido a que la empresa pertenece al mismo sector Lácteo, dando como resultado el siguiente:

Cuadro 65. Costo de Capital Promedio Ponderado

Fuente	Peso (%)	Costo (%)	Ponderación (%)
Pasivo	40,82	4,59	1,87
Capital	54,28	17,88	9,71
Utilidades retenidas	4,90	17,88	0,88
Total	100,00		12,46

Fuente: Marco Choque, Tesis de Ingeniería Industrial-UMSA, *Gestión de la Producción "LACTEOSBOL"*, 2015.

Por lo tanto, la tasa de descuento referencial a utilizar para el proyecto será de 12,46 %.

8.7.2. Flujo de Fondos del Proyecto Sin Financiamiento

A continuación se muestra el flujo de fondos del proyecto sin ningún financiamiento, es decir, completamente financiados por nosotros durante toda la ejecución del proyecto, para lo cual se presenta el siguiente cuadro:

Cuadro 66. Flujo de Fondos Sin Financiamiento (\$us)

CONCEPTO	Año					
	0	1	2	3	4	5
UTILIDAD NETA	0,00	8.082,57	15.033,46	23.487,56	33.775,84	45.374,83
Depreciación		13.148,14	13.148,14	13.148,14	13.148,14	13.148,14
Inversión inicial	-130.719,40					
Inversión capital de trabajo	-26.041,46					
Amortización Diferidos		1.160,00	1.160,00	1.160,00	1.160,00	1.160,00
Recuperación capital de trabajo						26.041,46
Valor de desecho (residual)						32.787,75
FLUJO DE CAJA	-156.760,86	22.390,70	29.341,60	37.795,69	48.083,97	132.877,15

Fuente: Elaboración Propia

Así tenemos, que si un proyecto de inversión tienen un VAN positivo, el proyecto es rentable. Entre dos o más proyectos, el más rentable será el que tenga un VAN más alto.

Indicadores Económicos:

Con el flujo de caja se realiza el cálculo de los indicadores; el VAN, el TIR y RBC:

Cuadro 67. Evaluación Económica (\$us)

Indicador	Resultado
VAN	\$ 16.852,43
TIR	15,7%
Relación B/C	1,11

Fuente: Elaboración Propia

Vemos que el Proyecto Puro tiene un VAN de 16.852,43 \$us y un TIR del 15,7% esto nos muestra que es factible y viable la realización del proyecto.

8.7.3. Flujo de Fondos del Proyecto Con Financiamiento

A continuación se muestra el flujo de fondos del proyecto con financiamiento, aspecto que ya se explicó detalladamente en la sección de financiamiento, el cual se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 68. Flujo de Fondos Con Financiamiento (\$us)

CONCEPTO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
UTILIDAD NETA	0,00	4.677,21	12.232,20	21.326,64	32.293,68	44.612,17
Depreciación		13.148,14	13.148,14	13.148,14	13.148,14	13.148,14
Inversión Inicial	-130.719,40					
Inversión capital de trabajo	-26.041,46					
Préstamo	75.674,68					
Amortización Diferidos		1.160,00	1.160,00	1.160,00	1.160,00	1.160,00
Recuperación capital de trabajo						26.041,46
Amortización de préstamo		-13.424,42	-14.229,88	-15.083,67	-15.988,69	-16.948,02
Valor de desecho (residual)						47.152,73
FLUJO DE CAJA	-81.086,18	5.560,93	12.310,46	20.551,10	30.613,12	115.166,48

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores Económicos:

Con los flujos se realiza el cálculo de los indicadores; el VAN, el TIR y la relación B/C:

Cuadro 69. Evaluación Financiera (\$us)

Indicador	Resultado
VAN	\$ 31.203,21
TIR	21,8%
Relación B/C	1,38

Fuente: Elaboración Propia

Al igual que en el caso anterior vemos que el proyecto sigue siendo rentable y siendo factible su realización. Por lo tanto:

- ✚ El valor actual neto financiero (VAN) es de 31.203,21 \$us
- ✚ La tasa interna de retorno financiero (TIRF) es de 21,8%
- ✚ El coeficiente de beneficio/costo es de 1,38.

Con lo que se concluye que el proyecto es rentable especialmente por el valor actual neto, la cual es la mejor herramienta para tomar la decisión. Por lo tanto se toma el proyecto con financiamiento ya que tiene mayores indicadores que el puro.

8.8. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad es una herramienta que nos ayuda a medir cuan rentable puede ser el proyecto. Si las condiciones económicas bajo las cuales una inversión se declara económicamente viable cambian drásticamente con el tiempo, es probable que la rentabilidad pronosticada también pueda cambiar y esto implica un determinado riesgo no considerado ni cuantificado en un estudio de viabilidad.

Las variables críticas para el proyecto de elaboración de leche entera ultra pasteurizada son el precio de venta y el precio de materia prima o insumos. Para ello a continuación se presentan dos escenarios y los rangos de variación en los cuales se ha simulado la rentabilidad, con esto, el inversionista tiene una mejor idea de cuánto puede cambiar los resultados y dar la aprobación bajo este contexto.

8.8.1. Respecto al Precio de Venta

El análisis realizador para esta variable consiste en determinar hasta cuanto es posible disminuir el precio de venta para que el VAN sea positivo, esto se realizó con el producto elaborado.

Cuadro 70. Análisis de Sensibilidad: Disminución del Precio

Descripción	Disminución (%)	VAN (\$us)	TIR (%)	B/C
Proyecto Financiado	2,4730%	0,00	13 %	1,00

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar el producto puede llegar a casi más del 2% para que el proyecto siga siendo atractivo.

8.8.2. Respecto al Costo de Producción

El análisis de sensibilidad para el incremento del costo de producción hasta que el proyecto aún sea atractivo para el inversionista, se puede observar que el mismo acepta un incremento del 2,6525%.

Cuadro 71. Análisis de Sensibilidad: Incremento en el Costo

Descripción	Incremento (%)	VAN (\$us)	TIR (%)	B/C
Proyecto Financiado	2,6525%	0,00	13 %	1,00

Fuente: Elaboración Propia

8.8.3. Respecto al Costo de Producción e Incremento del Precio de Venta

El análisis de sensibilidad para el incremento del costo de producción, principalmente el de la leche cruda y el incremento del precio de nuestro producto ofertado, hasta que el proyecto aún sea atractivo para el inversionista.

Cuadro 72. Análisis de Sensibilidad: Incremento en el Costo y Precio de Venta

Descripción	Incremento Costo de Producción (%)	Incremento Precio de Venta (%)	VAN (\$us)	TIR (%)	B/C
Proyecto Financiado	20,00%	16,94%	0,00	13,0%	1,00
Proyecto Financiado	20,00%	19,81%	31.202	22%	1,38

Fuente: Elaboración Propia

Se tomó en cuenta que el precio de compra de leche cruda a los productores lecheros tendrá un incremento del 17% al 20%, además también el precio de la leche en ese rango.

Al incrementar el costo de producción en un 20%, en un primer caso se observa que se puede incrementar el precio de venta en un 16,94% para que el proyecto sea atractivo. Por otro lado con ese mismo incremento del costo, el valor del precio de venta se puede incrementar en un 19,81% para que los indicadores de evaluación sean similares al proyectado en el presente proyecto.

CAPÍTULO IX

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

En el diagnóstico de la cadena productiva lechera elaborada se identificó que aún sigue persistiendo el bajo consumo de la leche en la población, y se acentúa más la falta de consumo en las familias campesinas, lo que deriva en una mayor desnutrición, especialmente en los niños.

Con la implementación del proyecto de industrialización de la producción lechera, se daría una fuente de apoyo a la actividad económica regional y social por los efectos multiplicadores que presenta, dando como resultado el desarrollo de la región, generando ingresos económicos y coadyuvando a la seguridad alimentaria de las familias, mejorando así la calidad de vida de la población.

Las familias beneficiadas son productores cuya actividad principal es la lechería y con la instalación de la planta industrializadora de leche, permitirá la captación de recursos para la creación de la misma y facilitará su operación. De esta manera, todas las familias se beneficiaran a través de una distribución equitativa de las utilidades generadas por la empresa, con lo cual se evidencia un incremento paulatino de sus ingresos.

Por otro lado los habitantes del municipio de Viacha se beneficiarán con la adquisición de productos lácteos de alta calidad; en un inicio leche entera ultra pasteurizada, al tratarse de un producto ampliamente recomendado por sus características nutricionales.

En el estudio de mercado se identificó que existe en el país una demanda insatisfecha de productos lácteos en general, la oferta se compensa con la presencia de productos importados de este tipo, lo cual indica que existe una necesidad en el mercado aun no satisfecha.

Se logró establecer como nuestro mercado meta a los principales centros urbanos del municipio de Viacha, se identificó que existe en una demanda insatisfecha, la misma que será cubierta por el proyecto con una participación del 20% inicialmente. Se analizó también la situación de los competidores y los precios en el mercado, que representan una oportunidad para que la empresa pueda cubrir la demanda con 517.650 litros el primer año, aumentando su oferta gradualmente en los próximos años.

La comercialización de la leche ultra pasteurizada, en base a los resultados obtenidos, se realizará en forma directa principalmente con las tiendas para llegar al consumidor final, además que el mercado tiene preferencia por una cantidad mayor, por lo cual el producto se presentará en un envase aséptico en forma de bolsa (funda) de un litro/unidad.

Se estableció la localización de la planta en la comunidad de Villa Arrienda ya que obedece a la cercanía de la materia prima, disponibilidad de servicios básicos, energía eléctrica, mano de obra y fácil acceso a caminos para el transporte, además de dar fuentes de empleo a los productores de leche de la región.

Para definir el tamaño del proyecto, se tomó en cuenta la disponibilidad de materia prima. Sin embargo se tiene la posibilidad de captar una mayor cantidad de leche cruda en un futuro, se parte en el primer año con la mínima cifra garantizada de 1700 litros diarios de leche fresca, equivalente aproximadamente al 40% de la capacidad instalada.

Se determinó el tipo de tecnología necesaria ser empleada en el proyecto, tomando en cuenta factores como: calidad, capacidad de producción, precio, entre otros, además los métodos y parámetros utilizados en la recolección de leche, producción y la forma de almacenamiento que influyen en la calidad del producto, lo cual es importante para obtener el producto en las mejores y óptimas condiciones.

La distribución en planta fue diseñada considerando la maquinaria, recursos financieros, el proceso de producción, etc. Se consideró también la seguridad industrial, el tratamiento de los residuos y la gestión ambiental, siendo la industria de lácteos clasificada en la categoría 4 como industria de bajo riesgo de contaminación.

Se estableció el tipo de sociedad como una Organización Económica Comunitaria OECOM, así mismo se diseñó la estructura organizacional de tipo funcional lineal, se determinó los cargos necesarios en la empresa, el nivel de instrucción y habilidades requeridas para los mismos, reflejados en el Manual de Funciones.

La inversión total del proyecto calculada es \$us 156.760,86, donde el 26% será cubierto por un aporte propio para su realización, el 54% mediante crédito del Banco de Desarrollo Productivo BDP y el 20% por Gobierno Autónomo Municipal de Viacha, esta debe programarse a fin de que las obras se ejecuten en un plazo previsto y la empresa entre en funcionamiento oportunamente.

Los indicadores económicos y financieros que se obtuvieron en la evaluación económico-financiera, demuestra que el proyecto es viable, es decir, los ingresos futuros son mayores que los costos iniciales, se llega a la conclusión que, cada una de las alternativas presentadas en el proyecto son factibles, por tanto el proyecto debería ser aceptado en cualquiera de los escenarios.

Proyecto sin financiamiento VAN = \$ 16.852,43; TIR = 15,7% y B/C = 1,11

Proyecto con Financiamiento VAN = \$ 31.203,21; TIR = 21,8% y B/C = 1,38

RECOMENDACIONES

Se recomienda la implementación del presente Proyecto de Grado con el objetivo de mejorar la situación económica de los pobladores de la Comunidad Villa Arrienda del Municipio de Viacha.

Realizar un estudio para evaluar la posibilidad de aprovechar la grasa extraída en el proceso de desnatado y elaborar con ella otros productos, como por ejemplo la mantequilla.

Proponer a pequeñas y medianas empresas productoras y/o comercializadoras de productos consumidos con leche pasteurizada; como cereales, polvos para bebidas achocolatadas, postres prefabricados, etc., la posibilidad de crear alianzas estratégicas para ofrecer un combo con un precio atractivo que promueva las ventas para ambos.

Realizar frecuentemente evaluaciones de mercado para medir el desempeño del producto en cuanto a calidad, presentación y diseño del empaque, competitividad en precio, disponibilidad y efectividad de los medios de publicidad.

BIBLIOGRAFIA

- AAKER, D. 1999. Investigación de Mercados. 2ª ed. México, McGraw-Hill.
- ALAÍS, C. 1971. Ciencia de la Leche. México, D.F., Continental.
- Baca Urbina Gabriel. 2000. Evaluación de Proyectos. 4ª ed. México, Mc Graw-Hill
- BADUI DARGAL. 2006. Química de los Alimentos. 4ª ed. Salvador, Pearson Addison Weasley.
- BUSHILL, J.H. y Wright, W.B. 1984. Métodos físicos de evaluación en la estructura y propiedades de leche. 2ª ed. México, McGraw-Hill.
- CAMARA NACIONAL DE INDUSTRIAS - BOLIVIA. 2015. Clasificación CIIU.CNI: La Paz.
- CARDOZO, G. A. 2007. La Ganadería de Leche en el Altiplano Boliviano.
- CASTRO, J. 1997. Guía Metodológica de Preparación y Evaluación de Proyectos de Desarrollo Local. La Paz, Fondo de Desarrollo Regional.
- CHANDAN, R.D., y Shahari, K.M. 1992. Manual: Ciencia y Tecnología de la Industria Lechera. VCH Publishers. Vol. 2.
- CHARLES ALAIS, A. L. 1985. Ciencia de la leche: Principios de técnica lechera. 2ª ed. México, Pearson Educación.
- Charles W. L. Hill y Gareth R. Jones. 2001. Administración Estratégica". 3ª ed. México, Mc.Graw-Hill.
- CHIAVENATO, Adalberto. 2001. Administración de Procesos. 4ª ed. Mexico, McGraw-Hill.
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN DEL CAMPESINADO CIPCA. 2009. Situación actual y Proyección de la Ganadería Bovina de Leche en el Altiplano.
- ESCALONA, Iván. 2002. Métodos de Evaluación Financiera en Evaluación de Proyectos. México. IPN.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 2012. Anuario Estadístico.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 2008. Encuesta Nacional Agropecuaria.
- JIMÉNEZ C., W. 1982. Introducción al Estudio de la Teoría Administrativa Agropecuaria. México, Omega.
- Ley N° 1333. Ley de Medio ambiente de 27 de abril de 1992, Bolivia.
- METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN. 2002. Por Sampieri Roberto Hernández, Fernández Collado Carlos y Pilar Baptista Lucio. 2ª ed. México, Mc Craw-Hill.
- MIRANDA M, Juan José. 2010. Gestión de Proyectos.
- MOKATE, Karen. 2000. Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. 2ª ed. Santafé de Bogotá, Uniandes.

- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 2010. Anuario Estadístico de Alimentos.
- PROGRAMA DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL DE LA PAZ (PDD). 2010. Diagnostico Económico Departamento de La Paz
- PROGRAMA DE DESARROLLO LECHERO DEL ALTIPLANO. 2009.
- PROGRAMA DE DESARROLLO MUNICIPAL DE VIACHA. 2012-2017
- SAPAG CHAIN, Nassir y SAPAC CHAIN, Reinaldo. 2000. Preparación y Evaluación de Proyectos”, 4ª ed. México, Mc Graw-Hill.
- UNIDAD EJECUTORA DEL PROYECTO BOVINO. 2008. Censo Nacional de Ganado Bovino.
- VARNAM, M. 1994. La leche y Tecnología de Productos de Leche. 3ª ed. Mexico, Chapaing and Hall.
- W. Edwards Deming. 2005. Calidad, Productividad y Competitividad.
- WERTHER, William B. 1995. Administración de personal y recursos humanos. 4ª ed. México, McGraw-Hill Interamericana de México, S.A.





ANEXOS

Anexo I – 1: COMUNIDAD DE VILLA ARRIENDA



Carretera que vincula Villa Arrienda - Viacha



Granjas Lecheras de Villa Arrienda



Hato Lechero

Establo Comunal

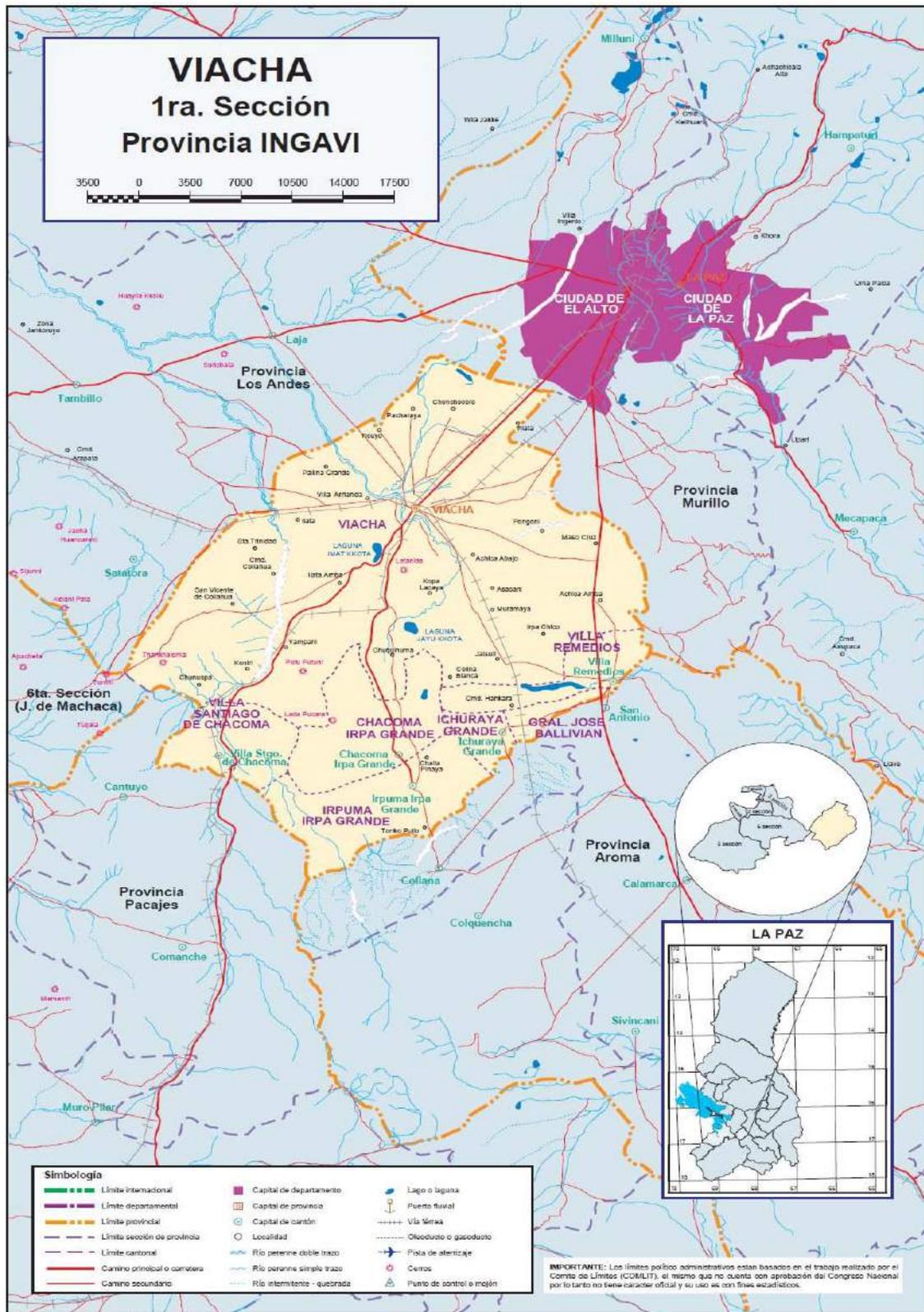


Reunión entre miembros de la comunidad



Acopio y pesaje de la leche

ANEXO II – 1: MUNICIPIO DE VIACHA



Fuente: Plan de Desarrollo Municipal Viacha 2012-2016



Plaza Jose Ballivian



Alcaldía de Viacha



Mercado Municipal de Viacha



Productos lácteos



Distrito 1



Distrito 2





Distrito 6



Distrito 7



ANEXO III – 1: DISEÑO DE LA ENCUESTA

FORMULARIO DE ENCUESTA

N° de Formulario

Objetivo: El presente estudio es realizado por un estudiante de la Facultad de Ingeniería de la UMSA para optar al título de Ingeniero Industrial, Por ello el objeto del presente estudio es establecer la factibilidad de instalar una planta pasteurizadora de leche. Por lo cual le rogamos contestar las siguientes preguntas con la mayor sinceridad y precisión posible.

1. ¿Ha consumido leche de vaca pasteurizada recientemente?

SI

NO

Si la respuesta es (NO) pase a la pregunta N° 2, por (SI) pase a la pregunta N° 3.

2. ¿Por qué no consume leche de vaca pasteurizada?

a) No le gusta

b) Problemas de salud

c) No la considera necesaria

d) Es muy costosa

3. ¿Con que frecuencia consume leche pasteurizada?

a) Diariamente

b) 1 vez por semana

c) 2 veces por semana

d) Quincenalmente

e) Mensualmente

4. ¿En qué lugar compra el producto?

a) Tienda de Barrio

b) Mercado

c) Almacenes (Abarrotes)

d) Ferias

e) Agencia Distribuidora

5. ¿Qué marca de leche pasteurizada compra actualmente?

a) Pil

b) Lacteosbol

c) KREAM

d) Pura Vida

6. ¿Cuáles son las razones por las que Usted consume este producto?

- a) Costumbre
- b) Gusto
- c) Salud

7. ¿En qué tipo de presentación adquiere el producto?

- a) Bolsa/Funda
- b) Cartón
- c) Botella

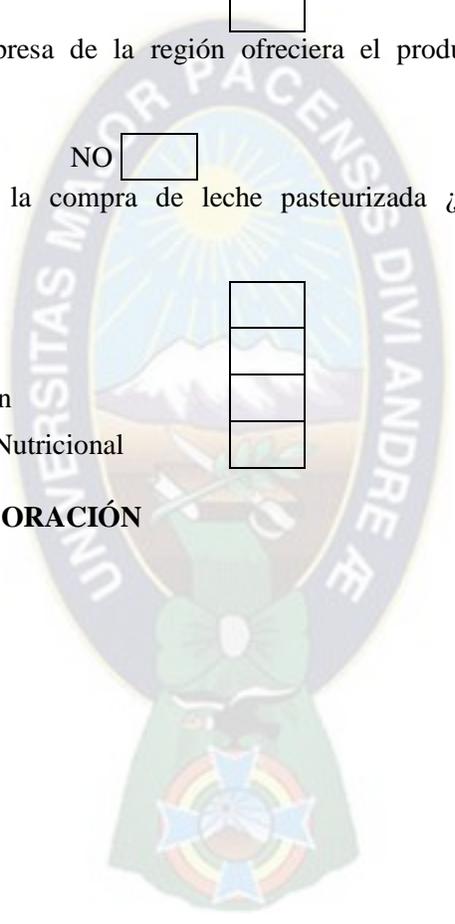
8. En el caso que una empresa de la región ofreciera el producto, ¿Usted estaría dispuesto a comprarlo?

SI NO

9. Al momento de decidir la compra de leche pasteurizada ¿Qué atributo considera el más importante?

- a) Precio
- b) Cantidad
- c) Presentación
- d) Contenido Nutricional

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



ANEXO IV – 1: PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO



Fuente. Elaboración propia

El producto está envasado en bolsas plásticas (PEBD) de primer uso y grado alimenticio que en su estructura posee tres capas de protección (tricapa). La presentación es en sachet de 1000 ml.

El envase tricapa presenta barrera de oxígeno y luz ultravioleta, que garantizan que el producto mantenga inalterables sus propiedades nutritivas hasta su consumo.

El producto tiene un tiempo de vida útil de 120 días. La manipulación debe realizarse bajo directrices de buenas prácticas de higiene y manipulación:

- El producto debe almacenarse en lugares secos y limpios.
- En envase cerrado no requiere refrigeración, una vez abierto debe mantenerse refrigerado de 2°C a 8°C. Se recomienda el consumo dentro de los 5 próximos días después de abierto el producto.
- Existe el riesgo de que el producto absorba vapores, mantener separado de productos que emitan olores o vapores fuertes.
- El producto debe ser protegido de la lluvia, la humedad y las altas temperaturas, la acción directa de la luz solar.
- Los paquetes deben ser colocados sobre pallets, tarimas o estantes adecuados (limpios), evitando el contacto directo con el piso.

Bajo estas condiciones de almacenamiento el producto cumplirá el tiempo de vida útil establecido.

ANEXO V – 1: NORMA BOLIVIANA NB - 33013

IBNORCA	NORMA BOLIVIANA	NB 33013
---------	-----------------	----------

Productos lácteos - Leche cruda y fresca - Requisitos

1 OBJETO

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche cruda y fresca, para someterla al proceso de industrialización.

Esta norma es aplicable para la leche de vaca.

2 REFERENCIAS

Las normas bolivianas contienen disposiciones que al ser citadas en el texto, constituyen requisitos de la norma. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda, a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas bolivianas citadas.

NB 198	Productos lácteos - Definiciones
NB 199	Productos lácteos - Toma de muestras
NB 228	Productos lácteos - Determinación del contenido graso en leche por los métodos Gerber - Rose Gottlieb
NB 229	Productos lácteos - Determinación de la acidez titulable NB 230 Productos lácteos - Determinación de la densidad relativa
NB 231	Productos lácteos - Determinación de sólidos totales y cenizas
NB 232	Productos lácteos - Determinación de proteínas NB 233 Productos lácteos - Ensayo de reductasa
NB 706	Productos lácteos - Determinación de sólidos no grasos
NB 829	Productos lácteos – Ensayos preliminares – Temperatura, ebullición, alcohol y alizarol
NB 830	Productos lácteos - Determinación del punto crioscópico NB 913 Productos lácteos – Determinación de antibióticos
NB 914	Productos lácteos - Recuento de células somáticas
NB 32003	Ensayos microbiológicos - Recuento total de bacterias mesófilas aerobias viables
NB 32004	Ensayos microbiológicos - Staphylococcus aureus
NB 32005	Ensayos microbiológicos - Recuento de bacterias coliformes NB 32006 Ensayos microbiológicos - Recuento de mohos y levaduras

3 Definiciones

3.1 Leche cruda y fresca

La leche es un líquido limpio y fresco, producto del ordeño higiénico, obtenido de la segregación de las glándulas mamarias de vacas sanas, exenta de calostro y sustancias neutralizantes, conservantes y libres de inhibidores. Sin ningún tipo de adición y extracción.

Leche que no ha sido sometida a ningún tratamiento térmico

La leche de otros animales se denominará según la especie que proceda.

3.2 Calostro

Líquido producido por la glándula mamaria de las vacas desde 5 días antes del parto y después de él durante los primeros 5 a 8 días. Es de color amarillento, de olor fuerte y característico, de consistencia viscosa, de gusto ligeramente salado o amargo. Comparado con la leche presenta menor porcentaje de grasas y azúcares pero mayor porcentaje de proteínas y vitaminas siendo rico en anticuerpos.

4 CARACTERÍSTICAS DE LA LECHE CRUDA

4.1 Requisitos de producción

- El hato lechero debe estar bajo atención regular de profesionales veterinarios.
- Las vacas deben estar "Libres" de tuberculosis y brucelosis y deben estar vacunadas contra fiebre aftosa.
- Los establos y lugares de ordeño, deben estar limpios, ventilados y bien iluminados.
- La leche debe ser enfriada inmediatamente después del ordeño y conservada a temperaturas menores a 10°C por un tiempo máximo de 12 horas.
- Las instalaciones deben estar de acuerdo a la NB 855

NOTA

Debe llevarse un registro de todos los procesos de producción y atención veterinaria.

4.2 Características organolépticas

Aspecto	:	Líquido homogéneo
Color	:	Blanco opaco o blanco cremoso
Olor	:	Característico
Sabor	:	Poco dulce, agradable

El producto no debe tener olores ni sabores ajenos a la leche.

4.3 Requisitos físico-químicos

LECHE CRUDA Y FRESCA	RANGO	MÉTODO DE ENSAYO
Acidez titulable (ácido láctico) en %	0,15 a 0,18	NB 229
Densidad a 20°C en g/cm ³	1,028 a 1,034	NB 230
Punto crioscópico °C	-0,520 a -0,570	NB 830
Prueba de alcohol	negativo	NB 829
pH	6,6 a 6,8	
Materia grasa mínimo en %	2,6	NB 228
Sólidos no grasos mínimo en %	8,2	NB 706

4.4 Características de composición

LECHE CRUDA Y FRESCA	LÍMITE	MÉTODO DE ENSAYO
Materia grasa mínimo en %	2,60	NB 228
Proteínas mínimo en %	3,00	NB 232
Lactosa en %	4,50	
Cenizas en %	0,70	NB 231:2
Sólidos totales en %	10,8	NB 231:1

Los valores citados en la composición son referenciales que dependerán de varios factores, ambientales, fisiológicos y genéticos.

4.5 Características higiénico - sanitarias

- Ausencia de líquidos y secreciones anormales: pus, sangre, calostro.
- Ausencia de antibióticos, agrotóxicos y otros productos veterinarios.
- Debe ser libre de neutralizantes, conservantes, etc.
- Debe estar conservada a temperatura menor a 10°C.
- Será transportada en recipientes completamente limpios y adecuados.

5 CLASIFICACIÓN

La leche cruda y fresca se clasificará en tres categorías de acuerdo a las características microbiológicas:

5.1 Clase A

5.1.1 Características microbiológicas

Característica microbiológica	Límite	Método de ensayo
TRAM (Tiempo de reducción del azul de metileno) Recuento total bacterias mesófilas Recuento de células somáticas Bacterias esporuladas	> 3 horas < 5×10^5 UFC/ml < 5×10^5 UCF/ml < 1×10^2 UFC/ml	NB 32003 NB 914

5.2 Clase B

La leche cruda y fresca se clasificará como leche de clase B, siempre y cuando cumpla con los siguientes requisitos y características:

5.2.1 Características microbiológicas

Característica microbiológica	Límite	Método de ensayo
TRAM (Tiempo de reducción del azul de metileno) Recuento total bacterias mesófilas Recuento de células somáticas Bacterias esporuladas	1 – 3 horas 5×10^5 – 4×10^6 UFC/ml < 1×10^6 < 1×10^2 UFC/ml	NB 32003 NB 914

5.3 Clase C

La leche cruda y fresca se clasificará como leche de clase C, siempre y cuando cumpla con los siguientes requisitos y características:

5.3.1 Características microbiológicas

Característica microbiológica	Límite	Método de ensayo
TRAM (Tiempo de reducción del azul de metileno) Recuento total bacterias mesófilas Recuento de células somáticas Bacterias esporuladas	20 - 60 min > 4×10^6 ufc/ml 1×10^6 – 1×10^7 UFC/ml < 1×10^2 UFC/ml	NB 32003 NB 914

6 MUESTREO

El muestreo se realizará de acuerdo a la NB 199.

La inspección y control serán practicados por personal capacitado de organismos competentes para clasificar la leche para destinarla a la elaboración de los diferentes derivados lácteos, previo proceso de pasteurización y prohibiendo su distribución directa al consumidor.

7 RECIPIENTES DE TRANSPORTE E IDENTIFICACIÓN

7.1 Recipientes de transporte

La leche cruda y fresca debe ser transportada en recipientes limpios y asépticos con cierre hermético.

7.2 Identificación

El recipiente debe ser marcado de tal manera que pueda identificarse al productor.

8 ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

Las condiciones de almacenamiento y transporte deben cumplir con las normas específicas de cada producto.

9 BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO CENTROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA
INDUSTRIAL ICAITI 34 040 leche fresca de vaca

INSTITUTO NACIONAL ECUATORIANO DE NORMAS
INEN 9 leche fresca - Requisitos

COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
COVENIN 903 Leche cruda - Requisitos

INSTITUTO NACIONAL DE RACIONALIZACION
UNE 34 100 Leche de vaca - Clases, características y métodos de ensayo.

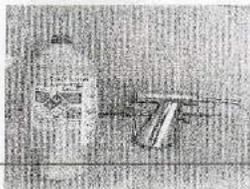
NUEVO REGLAMENTO SANITARIO DE LOS ALIMENTOS
Santiago – Chile

FEDERACIÓN PANAMERICANA DE LA LECHERÍA - FEPALE
Normativa MERCOSUR del sector lácteo

ANEXO V – 2: PRUEBA DE ALCOHOL EN LA LECHE - DETERMINACION DE LA ACIDEZ EN LA LECHE CRUDA

Acidímetro
SALUT

GANYTEC S.C.



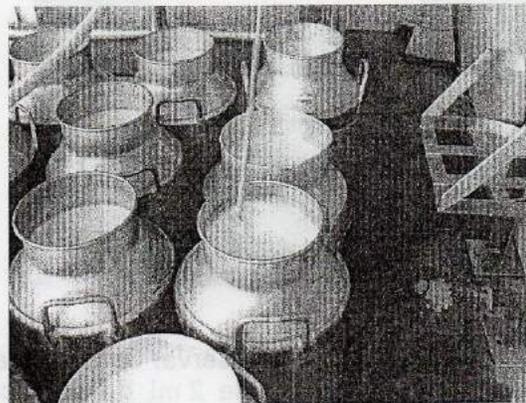
FICHA SECUENCIAL, DESCRIPTIVA E ILUSTRADA
PARA EFECTUAR LA PRUEBA POR CORTE DE ALCOHOL
DETERMINACION DE ACIDES EN LA LECHE CRUDA
UTILIZANDO LA PISTOLA "ACIDIMETRO SALUT"

PASO # 1 -

Con el embudo y quitando el tapón que se encuentra en el depósito del Acidímetro, agregar alcohol hasta 3/4 de su capacidad (no llenar)

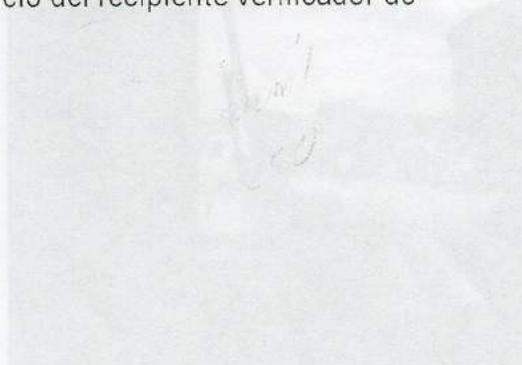
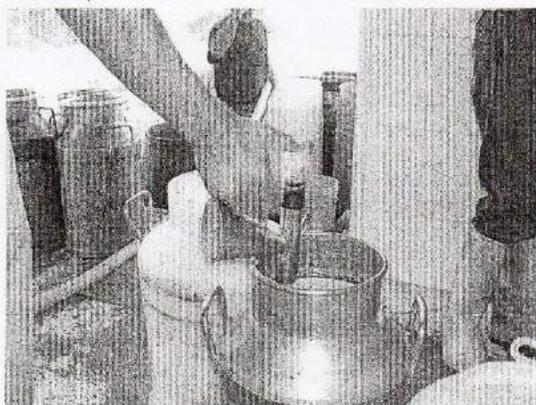
PASO # 2 -

Agitar correctamente la leche que se contiene en el recipiente de leche cruda (cubeta, bote lechero o tambo)



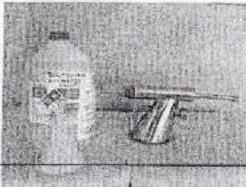
PASO # 3 -

Introducir la punta del tubo del Acidímetro hasta que cubra su orificio de carga de leche cruda, tapando con el dedo pulgar el orificio del recipiente verificador de cristal)



Acidímetro
SALUT

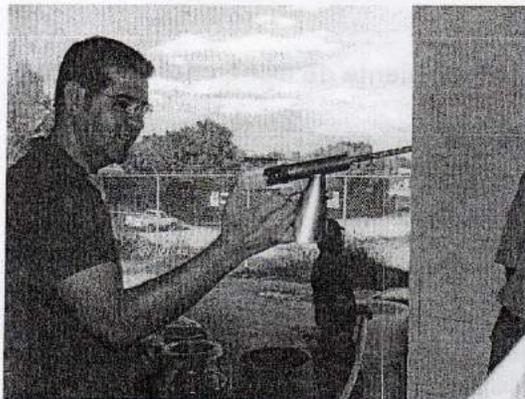
GANYTEC S.C.



FICHA SECUENCIAL, DESCRIPTIVA E ILUSTRADA
PARA EFECTUAR LA PRUEBA POR CORTE DE ALCOHOL.
DETERMINACION DE ACIDES EN LA LECHE CRUDA
UTILIZANDO LA PISTOLA "ACIDIMETRO SALUT"

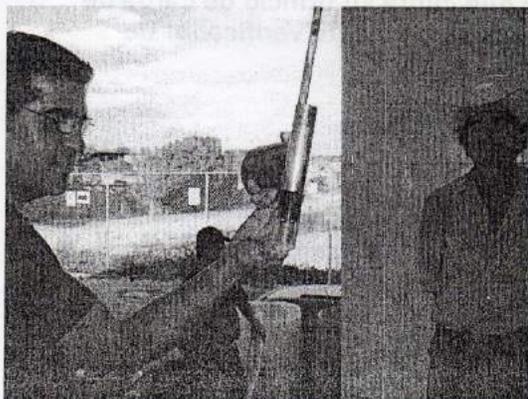
PASO # 4.-

Levantar el Acidímetro inclinándolo lentamente hasta obtener una posición vertical.
Continúa tapado el orificio del recipiente con el dedo pulgar.

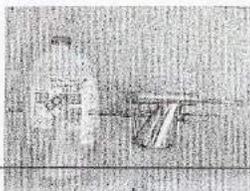


PASO # 5.-

En la posición vertical observar como se vacía en el recipiente verificador, primero con un volúmen exacto de 2 ml. de leche cruda que viene del tubo largo o punta del Acidímetro e inmediatamente también con un volúmen exacto de 2 ml. de alcohol que viene del depósito del Acidímetro.



Acidimetro
SALUT



GANYTEC S.C.

FICHA SECUENCIAL, DESCRIPTIVA E ILUSTRADA
PARA EFECTUAR LA PRUEBA POR CORTE DE ALCOHOL
DETERMINACION DE ACIDES EN LA LECHE CRUDA
UTILIZANDO LA PISTOLA "ACIDIMETRO SALUT"

PASO # 6 -

Observar la reacción como resultado de la mezcla de la leche con el alcohol

Si no corta (FLOCULACION), no está ácida

Si corta (FLOCULACION), la leche está ácida

Retirar el dedo que tapa el orificio del recipiente verificador, vaciando la leche mezclada con el alcohol en un recipiente para su posterior descarte



NOTA

Estos resultados se deben corroborar y respaldar con la prueba de acides "Dornic" en el laboratorio por titulación con Fenolftaleína

ANEXO V – 3: DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LA LECHE

Principio

La densidad de la leche es una de las constantes físicas que se mide con mayor frecuencia en la industria para determinar si la misma ha sido adulterada.

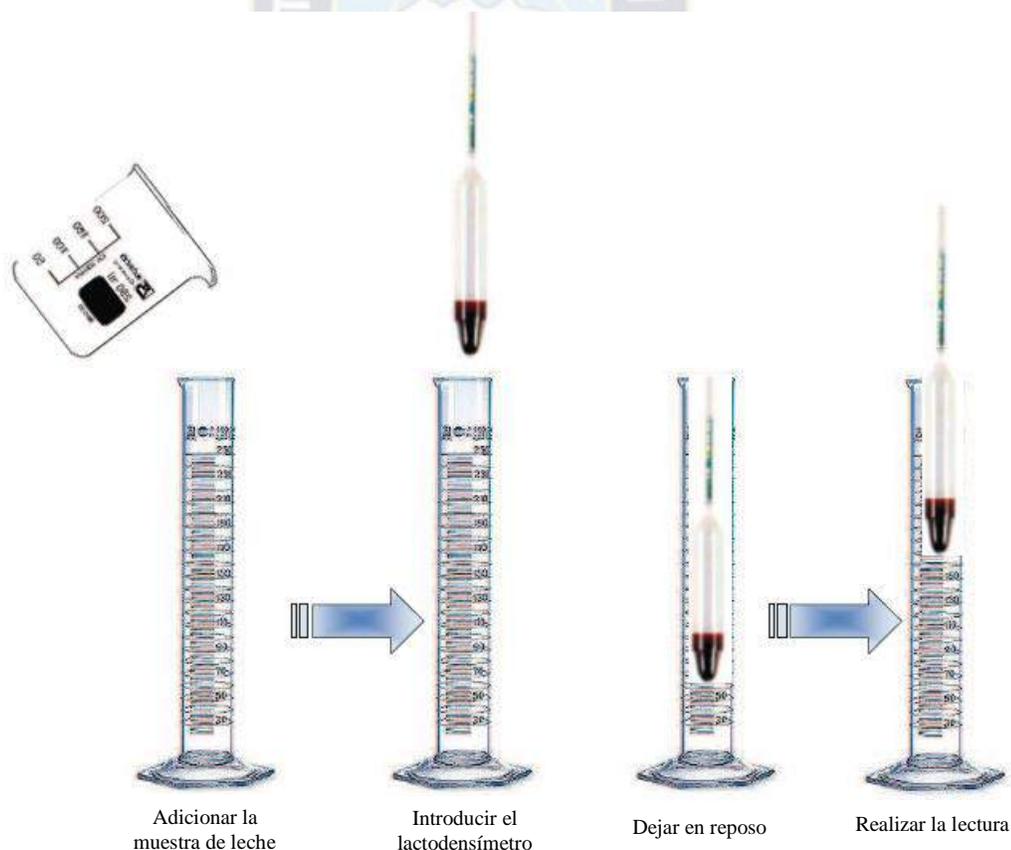
En el caso de la leche fresca, la densidad indica en forma presumible la posible adulteración por el agregado de agua o por la remoción de grasa.

El resultado depende de la temperatura, normalmente la densidad se determina a 15 o 20°C.

Materiales

- Lactodensímetro calibrado a 15 o 20 °C
- Termómetro
- Probeta adecuada que permita libre movimiento del densímetro y la total inmersión del vástago graduado.

Procedimiento



Para esta medición se utilizó un lactodensímetro cuyo principio se basa en usar un lactodensímetro graduado adecuadamente o un densímetro con la escala apropiada. Esta técnica está reglamentada bajo norma IBNORCA NB-230.

El procedimiento fue el siguiente:

Se conservó inclinada la probeta para evitar la formación de espuma, después se vertió la muestra hasta llenar completamente la probeta.

Se introdujo la probeta en el baño de agua, en tal forma que el nivel de agua queda de 1 cm³ a 3 cm³ por debajo del borde de la probeta.

Se homogenizó la muestra con ayuda de una varilla, colocando la leche en una probeta de 250 ml se colocó 240 ml de la muestra a una temperatura de 20°C.

Se tomó el densímetro por el vástago y se introduce en la probeta, girando el instrumento sin rozar las paredes de la misma.

Cuando el densímetro se estabilizó, se tomó la lectura a la altura de la flecha, luego se midió la temperatura del líquido. La lectura se corrigió cuando era necesario. El lactodensímetro mide el intervalo de 1.020 hasta 1.040, pero en la escala aparece sólo el 20 y el 40, o sea, la segunda y tercera cifra a la derecha del punto decimal. Si la escala marca 30.1 la densidad de la leche será de 1.0301. Por cada 0,5°C por encima de los 20°C se suma 0.0001 a la lectura. Por cada 0,5°C menos de los 20°C, se resta la misma cantidad a la lectura.



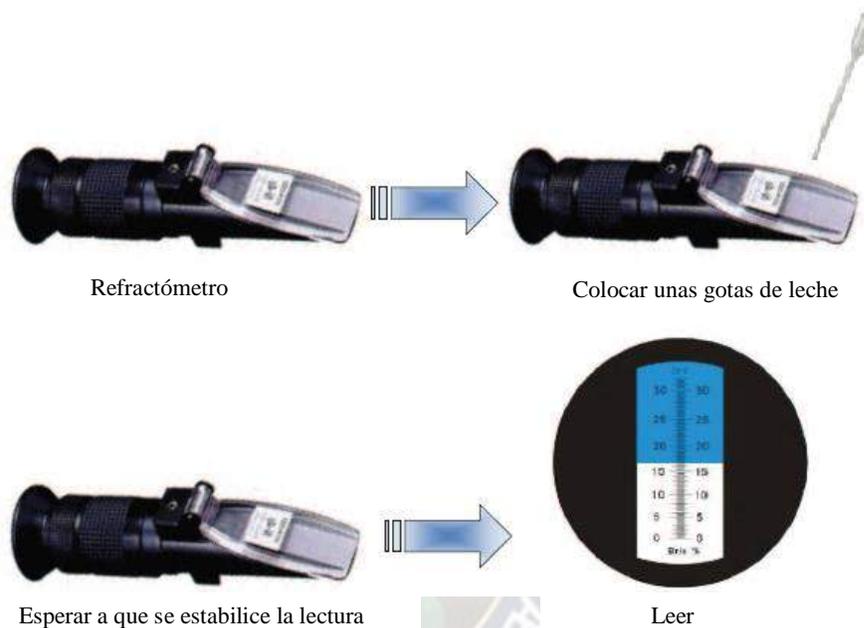
Determinación de la Densidad de la Leche

ANEXO V – 4: DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS NO GRASOS DE LA LECHE

Principio

El refractómetro permite la medición de los sólidos no grasos (masa desecada y desgrasada) de la leche, sin necesidad de desnatar previamente la misma, con lo que se facilita el examen oficial de la leche sospechosa de estar aguada.

Procedimiento



Los sólidos totales presentes se lo obtuvieron mediante el método de Refractometría, que consistió en calentar la muestra de la leche a 20 grados centígrados luego colocar una gota de esta muestra en el refractómetro y finalmente la lectura correspondiente El porcentaje de sólidos totales en la leche se obtuvo directamente de la lectura del refractómetro.



Determinación del Contenido de Sólidos No Grasos de la Leche

ANEXO V – 5: DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA GRASA POR EL MÉTODO GERBER

Principio

El método es comúnmente utilizado para la determinación de grasa en productos lácteos. Una cantidad de ácido sulfúrico y alcohol amílico es adicionada a la leche. A un bajo pH las proteínas son destruidas seguidamente se produce una desestabilización de la emulsión. La fase gaseosa es separada por calor, alcohol amílico y centrifugación.

Materiales

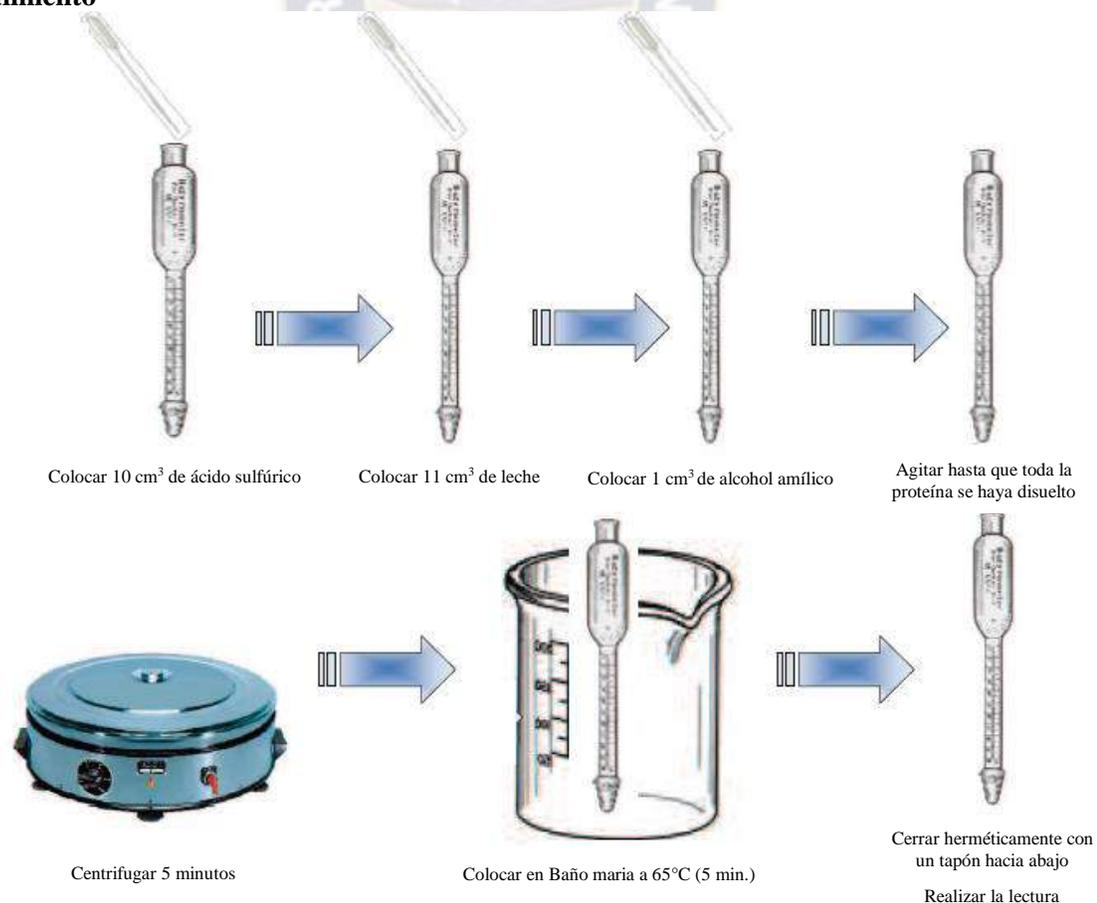
- Baño María a 40 – 45°C y 65°C
- 1 pipeta de 10,75 ml.
- Dispensador automático de ácido sulfúrico y alcohol amílico
- 2 butirometros
- 2 tapones de butirometros con una velocidad de 1100 rpm.

Reactivos

Ácido sulfúrico, densidad a 20°C 1,82 gr/cc

Alcohol amílico, densidad a 20°C 0,814 – 0,816 gr/cc

Procedimiento



El principio del método de Gerber se basa en separar mediante acidificación, centrifugación la materia grasa contenida en el producto analizado, y determinar el contenido de grasa mediante lectura directa en un butirómetro. Dicho procedimiento se realizó basándose en la norma de IBNORCA NB 228

El procedimiento fue el siguiente:

La muestra se preparó a una temperatura de 20 a 30°C, mezclando posteriormente para homogeneizarla sin provocar espuma o solidificación de la grasa.

Primeramente se tomó 11 cm³ de muestra, transfiriéndola posteriormente al butirómetro, soplando hasta la última gota.

Luego se agregó 10 cm de ácido sulfúrico a cada butirómetro, rotando el butirómetro para que el ácido arrastre la leche adherida al cuello. Se midió posteriormente 1 cm³ de alcohol amílico, serrando herméticamente. Se mezcló en forma lenta, con movimientos rotatorios, hasta disolver toda la leche, lo cual generalmente fue logrado en promedio de 30 segundos.

Se colocaron los butirómetros en los depósitos externos de la centrifugadora, de tal manera que los butirómetros queden unos frente a otros para evitar exceso de vibración de la centrifugadora por unos minutos, sacando posteriormente los butirómetros a baño durante 5 minutos.

Se midió la columna de grasa que abarca el espacio comprendido entre las bases de los meniscos y se procedió a la lectura a la altura del ojo, observando que la columna de grasa quede clara, cristalina y libre de partículas.



ANEXO V – 6: DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TITULABLE DE LA LECHE

Objetivo

El objetivo de esta es la de aprender a medir la acidez titulable de la leche y de algunos derivados como ácido láctico (ATECAL)

Materiales

- Balanza analítica de 0,01 g
- Matraz aforado de 500 cc
- Erlenmeyer de 100 ml
- Mortero
- Bureta volumétrica de 20 a 50 ml
- Pipeta de 50 a 3 ml
- Vaso de precipitado

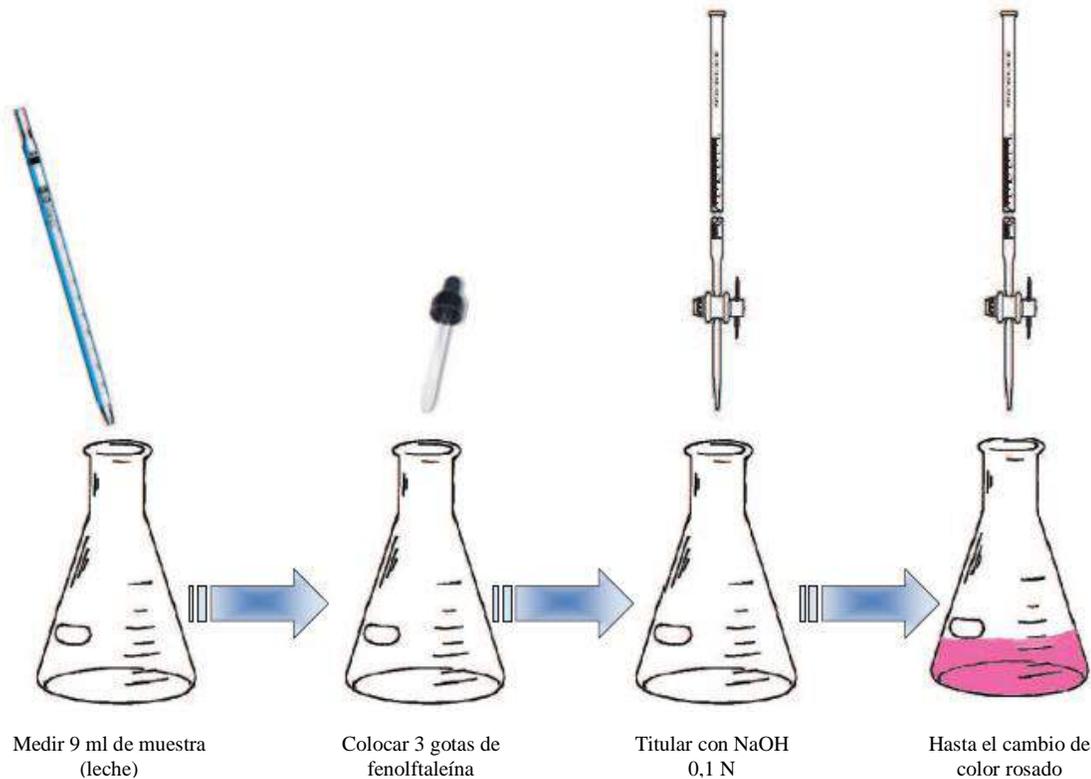
Reactivos

Solución valorada de hidróxido de sodio (NaOH) 0,1N

Solución alcohólica de fenolftaleína al 2% (m/v)

Agua tibia previamente hervida

Procedimiento



El principio de este método se basa en la titulación de la acidez con una solución normalizada de hidróxido de sodio, usando fenolftaleína como indicador. Esta técnica está reglamentada bajo norma IBNORCA NB-229

Para realizar la titulación se utilizó como reactivos NaOH (Hidróxido de Sodio) y fenolftaleína como indicador. El procedimiento fue el siguiente:

Se preparó la fenolftaleína, añadiendo 0,5 g de la misma en 100 cm³ de alcohol etílico al 95 – 96 % neutro.

Se llevó la muestra a una temperatura de aproximadamente 20°C, agitando suavemente hasta que esté homogénea, se midió rápidamente la cantidad que se va utilizar en el ensayo.

Posteriormente se tomó 9 ml de muestra en un matraz Erlenmeyer de 100 ml, agregando 3 gotas de solución alcohólica de 1.00% de fenolftaleína.

Añadiendo cuidadosamente y con agitación continua el hidróxido de sodio 0,1N de la bureta graduada, hasta que tomo un color ligeramente rosado y este no se desvanezca durante 30 segundos por lo menos. Se registró la cantidad de hidróxido de sodio agregado, multiplicando los ml de hidróxido de sodio por 0,10 para convertirlos en porcentaje. Este porcentaje es expresado como ácido láctico presente en la muestra.

$$\text{Grados Dornic (°D)} = V \times 10$$

Donde:

V = ml de la solución de NaOH (1/9) N, necesarios para neutralizar 10 ml de leche.

$$\% \text{ de ácido láctico} = 1/10 \times V$$



Determinación de la Acidez Titulable de la Leche

ANEXO V – 7: DETERMINACIÓN DE pH DE LA LECHE

Principio

En diversos procesos sobre todo en los microorganismos, lo único que interesa es el peso de la porción de ácido disociada, porción que se expresa mediante el valor de pH. La determinación del pH incluye la determinación del peso y de la actividad de los iones de H presentes en la disolución. Por ser estos más precisos y acercarse más a la realidad, la acidez determinada se denomina acidez real. El valor del pH de una solución es el logaritmo decimal negativo del valor numérico de la masa de iones de hidrogeno que contiene esa solución (concentración de iones de hidrogeno).

Materiales

- Pipeta
- Papel pH
- Potenciómetro (pH – metro)
- Vasos de 200 ml
- Reactivos
- Agua destilada
- Solución amortiguadora de pH 4
- Solución amortiguadora de pH 7

Procedimiento

Para determinar el pH, se utiliza papel indicador o un potenciómetro, para obtener medidas más exactas. El potenciómetro debe calibrarse con frecuencia. Para esto se utilizan dos soluciones amortiguadoras: una tiene el pH constante de 4 y la otra un pH constante de 7.

Para determinar el pH de una muestra, se efectúan las siguientes operaciones:

Se viere la muestra a un vaso

Se conecta el electrodo en la muestra

Se toma la temperatura de la muestra

Se enciende el parao y se escoge la sensibilidad correspondiente

Se registra la medición cuando la aguja se haya estabilizado

Se apaga el potenciómetro

Se saca el electrodo de la muestra, se lava y se guarda en su estuche. Si se trata de un electrodo de calomel, este se introduce en una solución de cloruro de potasio.

Para la realización se siguió los siguientes pasos:

Se tomó una cantidad de 250 ml de muestra en un Erlenmeyer de 500 ml.

Se llevó la muestra a una temperatura de aproximadamente 20 °C, agitando suavemente hasta que esté homogénea, se midió rápidamente la cantidad que se va utilizar en el ensayo.

Luego se procedió a lavar el electrodo del pH-metro (peachimetro) con agua destilada para evitar que exista cualquier tipo de suciedad que afecte en la medición y posteriormente secarlo de manera muy suave con un papel absorbente.

Se metió el electrodo del pH-metro a una profundidad aproximada de un centímetro en la muestra homogenizada y se procedió a la lectura.



Determinación de Ph de la Leche

ANEXO V – 8: RESULTADOS OBTENIDOS

Para el análisis de los resultados se hizo una comparación entre el valor promedio de todas las variables estudiadas en la zona de estudio, con una mezcla formulada en base a la proporción de leche aportada de acuerdo a la producción lechera de la comunidad de Villa Arrienda, siendo la cantidad aportada a mezcla que ingresara a la Planta Industrializadora de leche.

Propiedades Organolépticas

El análisis organoléptico se incluyó dentro de los resultados debido a que IBNORCA según la Norma NB-33013 incluye estos parámetros ya que la misma indica que la leche no debe poseer olores ni sabores ajenos.

Este análisis se realizó a simple vista y en el momento de la toma de la muestra.

Debido a que las características organolépticas son de carácter cualitativo, no se realizó un estudio netamente estadístico, pero si se tomó en cuenta; ya que se puede ver in situ la calidad de la leche en lo que respecta a color, aspecto, olor y sabor. Los resultados fueron los siguientes:

De todas las leches que se muestrearon, todas cumplen con los requisitos propuestos por IBNORCA:

Aspecto: Líquido homogéneo

Color: Blanco opaco o blanco cremoso

Olor: Característico

Sabor: Poco dulce, agradable

Las propiedades organolépticas, nos indican que la leche producida dentro de la zona de estudio, no presenta ninguna diferencia entre las mismas; pudiendo ser una gran fuente de acopio de leche por la proximidad a la planta y además por cumplir con las normas establecidas por IBNORCA.

Propiedades físico químicas

El siguiente cuadro muestra los resultados del análisis físico químicos de la leche de los productores de la zona de estudio.

Productor N°	Acidez Titulable (%)	Densidad	Materia Grasa (%)	Sólidos No Grasos (%)	Sólidos Totales (%)
1	0,16	1,024	3,3	7,1	10,4
2	0,19	1,026	3,5	7,45	10,65
3	0,18	1,031	3,6	7,65	11
4	0,16	1,028	3,3	7,4	10,8
5	0,16	1,027	3,3	7,2	10,55
6	0,19	1,030	3,6	7,1	10,2
7	0,17	1,031	3,5	6,9	10,5
8	0,17	1,029	3,2	7,35	10,6
9	0,16	1,030	3,3	7,3	10,8
10	0,17	1,029	3,5	7,4	10,5
11	0,18	1,028	3,3	7,2	10,4
12	0,16	1,026	3,6	7	9,7
13	0,18	1,028	3,3	6,9	10,4
Promedio	0,17	1,028	3,6	7,8	10,50

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior muestra los promedios de las propiedades físicas y químicas de la zona de estudio comparándolas con las normas de IBNORCA y con la mezcla obtenida. Estos promedios se presentan a continuación:

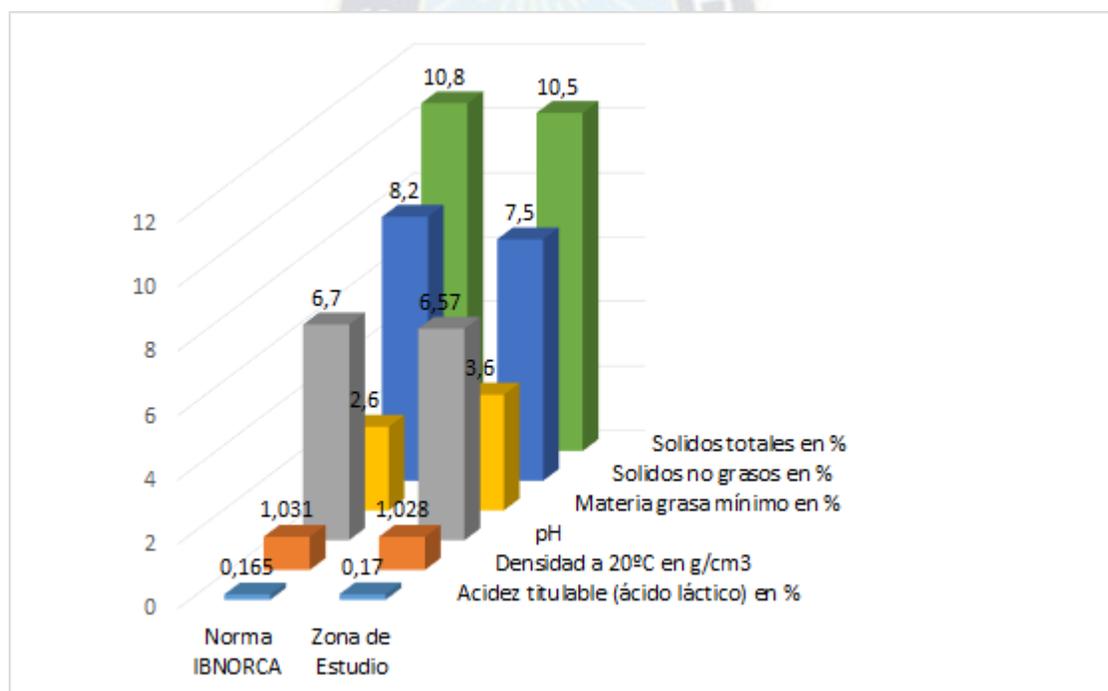
Propiedades físicas y químicas de la leche cruda

LECHE CRUDA Y FRESCA	Norma IBNORCA	Zona de Estudio
Acidez titulable (ácido láctico) en %	0,15 a 0,18	0,17
Densidad a 20°C en g/cm ³	1,028 a 1,034	1,028
pH	6,6 a 6,8	6,57
Materia grasa mínimo en %	2,6	3,6
Solidos no grasos en %	8,2	7,8
Solidos totales en %	10,8	10,50

Fuente: Elaboración propia

La representación gráfica nos muestra una comparación entre de los parámetros mencionados anteriormente y la Norma IBNORCA.

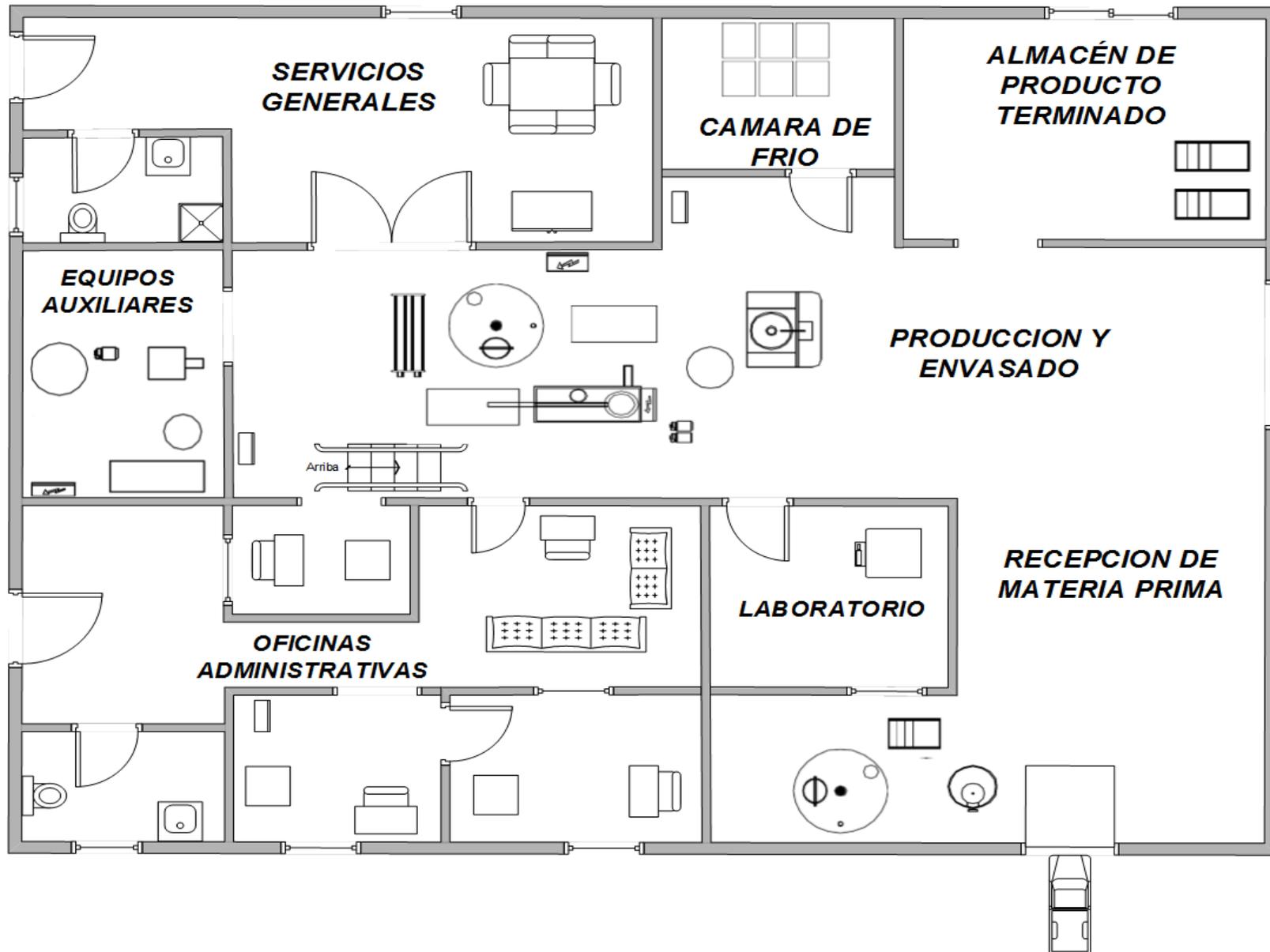
Comparación de las propiedades físicas y químicas



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar el gráfico vemos que en la zona de estudio, las propiedades físicas y químicas se acercan bastante a las normas establecidas por IBNORCA, por lo cual se concluye que esta es una leche de consumo que cumple con los estándares de calidad.

ANEXO VI – 1: LAY OUT – PLANTA INDUSTRIALIZADORA DE LECHE



ANEXO VI – 2: MEDIDAS CORRECTORAS Y CONDICIONES AMBIENTALES

Factores Ambientales	Medidas Correctas	Descripción
Vertidos	<p>Reducción de las pérdidas del producto</p> <p>Recogida del agua del último enjuagado en limpieza CIP</p> <p>Reducción del consumo de agua y de la generación de los correspondientes efluentes residuales.</p> <p>Optimización de la filtración de leche</p> <p>Tratamiento adecuado del agua</p>	<p>Reducción de las pérdidas de producto y, por tanto, del aporte de carga contaminante al vertido final.</p> <p>Reducción de la cantidad de agua necesaria para arrastrar el producto dentro de las conducciones y, como consecuencia directa, reducción del volumen de agua residual generada</p> <p>Reducción de la carga orgánica del efluente, mediante la reducción del volumen de lodos de clarificación generados.</p> <p>Permite adecuar las características del vertido a las requeridas en el punto de vertido.</p> <p>El sistema de tratamiento de aguas debe tener los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - homogeneización - separación de grasas por sistemas físicos o físico-químicos - sistema biológico aerobio y/o anaerobio - línea de tratamiento/acondicionamiento de fangos.
Residuos	<p>Optimización de los procesos</p> <p>Gestión de residuos orgánicos</p> <p>Gestión de residuos de envasado</p>	<p>Optimización de procesos permite reducir las pérdidas de materias primas y así mismo de los residuos.</p> <p>Los centros productivos deberían disponer de las instalaciones que permitan un almacenamiento adecuado de los subproductos, de modo que se evite el vertido directo de los lixiviados producidos, se minimice la emisión de olores y se mantengan unas condiciones adecuadas para evitar su descomposición.</p> <p>Correcta segregación de los distintos tipos de residuos de acuerdo al material principal que lo constituye</p>
Emisiones atmosféricas	Optimización y modernización de los equipos auxiliares	Reducción de la emisión de gases contaminantes y reducción del consumo de combustibles.
Ruido	Aislamiento	Utilizar silenciadores en los sistemas de ventilación. Utilizar uniones elásticas entre ventiladores y conductos. Aislar partes de las naves industriales.

Fuente: Elaboración Propia, en base a las Mejores Técnicas disponibles de la Industria láctea.