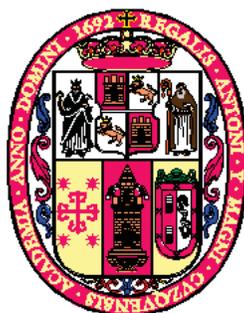


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



**“EVALUACIÓN DE LA PRODUCCION DE QUESO BLANDO EN LA
PLANTA LECHERA DE CCOLCCA - OCONGATE”**

Presentado por la Bachiller en Ciencias
Agrarias **KATHERINA LOAYZA MONGE**
para optar al Título Profesional de
INGENIERA ZOOTECNISTA.

ASESORES:

Ing° DAVID CASTRO CÁCERES

Ing° E. ROBERTO LOAIZA MIRANDA

**K'AYRA – CUSCO – PERÚ
2 019**

DEDICATORIA

A Dios:

La presente tesis está dedicada a Dios ya que gracias a Él he logrado concluir mi carrera.

A la Virgen del Carmen:

Patrona de Paucartambo; porque me enseña la compasión, sabiduría, bondad, humildad, amar, a perdonar a los semejantes.

A mis Padres:

Valeriana Monge Zuniga y Arístides Loayza Urquizo, porque siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo incondicional y sus consejos para hacer de mí una mejor persona, A mi padre, aunque no estés físicamente con nosotros, pero sé que desde el cielo siempre me cuida y me guía para que todo salga bien, en especial a mi madre querida por todo el esfuerzo que ha puesto para que me supere.

A mis Hermanos y Sobrinos:

Ana Karina, Gerson, Yorka y Gary Manuel por sus palabras y su aliento a seguir perseverante en mis sueños.

A mi Esposo:

Asbel Quiroz Bernal por su palabra y confianza, por su amor y brindarme el tiempo necesario, para realizarme profesionalmente.

A mis hijos:

Katiana, Jeferson, Naomi y Bárbara por ser motivo de superación constante para alcanzar mis metas en beneficio de ellos y de mi persona.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a la universidad por haberme permitido formarme, y en ella, gracias a todos Mis docentes que fueron partícipes en este proceso ya sea de manera directa o indirecta, gracias a todos ustedes, fueron los responsables de realizar con su aporte, que el día de hoy se verá reflejado en la culminación de mi paso por la Universidad.

Gracias a mis compañeros y amigos de la Universidad que fueron apoyo y motivación en el proceso de culminación de mi carrera profesional.

A los compañeros de las comunidades del Distrito de Ocongate que han sido participantes activos en la elaboración de mi tesis, motivación activa de desarrollo de mi tesis para el desarrollo de su comunidad.

A la Institución CCAIJO por darme la oportunidad laboral en el área de productos lácteos.

A mis compañeros de trabajo por su apoyo constante en las actividades de la puesta en marcha de la planta lechera.

A los compañeros de la Municipalidad Distrital de Ocongate por apoyarme en todas las actividades referentes a la instalación y puesta en marcha de la planta lechera.

Este es un momento muy especial que espero, perdurará en el tiempo, no solo en la mente de las personas a quienes agradecí, sino también a quienes invirtieron su tiempo para echarle una mirada a mi proyecto de tesis a ellos a asimismo les agradezco con todo mi ser.

RESUMEN

El presente estudio intitulado “EVALUACION DE LA PRODUCCION DE QUESO BLANDO EN LA PLANTA DE CCOLCCA – OCONGATE, Los objetivos específicos del trabajo de investigación fueron: Evaluar la calidad de la leche recepcionada (densidad, acidez, pH y presencia de coliformes); determinar la temperatura óptima del agua adicionada (50, 60 y 70°C) después del segundo batido, mediante la textura del grano de cuajado; evaluar la calidad del queso blando mediante pruebas organolépticas (sabor y olor) y evaluar la parte económica de la planta lechera.

Para la realización se empleó el análisis simple de variables (promedio) para densidad, acidez, pH y presencia de coliformes en base a comparación con los límites permisibles validados en la norma peruana y el Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres tratamientos (temperaturas 50°C, 60°C y 70°C) y considerando jueces calificadores de las principales características organolépticas de los quesos como textura, olor y sabor en base a una escala de evaluación, de lo que se obtuvo los siguientes resultados.

- 1)** Buena calidad en la leche, obteniéndose una excelente densidad (mayor al permisible 1.028-1.030 g/ml); dentro de lo permisible en acidez (16-20°D); de igual modo para pH (6.55-6.75); y en la presencia de coliformes ligeras deficiencias, que con el tratamiento térmico sometido en la planta se asegura su calidad para el resto de la cadena de procesamiento
- 2)** Es mejor la adición del agua a 60°C para obtener mejor calidad en la compactación, textura, sabor y olor, mientras que es indiferente la adición del agua a las temperaturas de 50°C y 70°C.
- 3)** Se ha determinado un costo unitario de 8.94 Soles por kilogramo de queso, con una producción de 900 unidades mensuales y a un precio de venta de 11.0 soles por unidad; generando una rentabilidad de 23.05%; indicando que de cada S/. 100 Soles invertidos este generará una rentabilidad de S/. 23.05 Soles, lo que garantiza la buena marcha de la planta quesera.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	i
RESUMEN	iv
CONTENIDO.....	v
I. INTRODUCCIÓN.....	8
II. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	10
2.1 PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION	10
2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
III. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	11
3.1 OBJETIVOS	11
3.1.1 Objetivo general	11
3.1.2 Objetivos específicos	11
3.2 JUSTIFICACIÓN	11
IV. REVISION BIBLIOGRAFICA	13
4.1. LA LECHE	13
4.1.1. Composición química de la leche.....	14
4.1.2. Propiedades físico – químicas de la leche	16
4.1.3. Propiedades organolépticas de la leche.....	17
4.1.4. Norma oficial de la leche	19
4.1.5. Control de calidad de la leche	21
4.2. LECHE PARA QUESERIA.....	23
4.2.1. Quesos frescos	23
4.2.2. Quesos madurados.....	24
4.2.3. Quesos fundidos	24
4.2.4. Clasificación del queso según la humedad.....	25
4.3. EL QUESO	26
4.3.1. Factores que afectan la coagulación.....	27
4.3.2. Flujo de elaboración de queso fresco.....	278
4.3.3. Microorganismos en los quesos frescos	30
4.3.3.1. Coliformes	30
4.4. VALORACIÓN ORGANOLÉPTICAS	31
4.5. FERMENTACIÓN	34
4.5.1. Tipos de Fermentación.....	35
4.5.1.1. Fermentación Láctica	35
4.6. CULTIVOS LACTICOS	35
4.6.1. Propagación de los cultivos lácticos.....	37

4.8.2.1. Conservantes.....	37
4.8.2.2. Estabilizantes alimentarios	38
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	43
5.1. LUGARES DEL EXPERIMENTO.....	43
5.1.1 Ubicación Política.....	44
5.1.2 Ubicación geográfica.....	44
5.1.3 Ubicación hidrográfica.....	45
5.1.4 Límites.....	45
5.1.5 Variables climáticas.....	45
5.1.6 Zonas de vida.....	45
5.2. MATERIALES	47
5.2.1. Leche.	47
5.2.2. Equipos y materiales.	48
5.2.3. Otros materiales.	51
5.2.4. Materiales de gabinete	52
5.2.5. Soluciones.....	52
5.3. METODOLOGIA	53
5.3.1. Diseño Experimental	53
5.3.2. Evaluación de la calidad de la leche	53
5.3.2.1. Determinación de la densidad de la leche	53
5.3.2.2. Determinación de la acidez titulable (método Dornic).....	53
5.3.2.3. Determinación del pH de la leche.	54
5.3.2.4. Determinación del análisis microbiológico	54
5.3.3. Flujograma de la elaboración del queso blando.....	554
5.3.4. Evaluación de la calidad del queso	565
5.3.5. Evaluación económica y financiera	565
5.3.6. Análisis estadístico.....	57
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
6.1. CALIDAD DE LA LECHE.....	58
6.1.1. De la densidad de la leche.	58
6.1.2. De la acidez de la leche.	66
6.1.3. Del pH de la leche	75
6.1.4. Del análisis microbiológico de coliformes fecales.	83
6.2. TEMPERATURA ÓPTIMA DEL AGUA DE ADICIÓN.	85
6.2.1. Compactación del queso.....	85
6.2.2. Textura del queso	88
6.3. CALIDAD DEL QUESO	91

6.3.1. Sabor del queso	91
6.3.2. Olor del queso	94
VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	97
7.1. CALIDAD DE LA LECHE	97
7.1.1. Densidad	97
7.1.2. Acidez	97
7.1.3. pH.....	97
7.1.4. Presencia de coliformes fecales.....	97
7.2. TEMPERATURA ÓPTIMA	98
7.2.1. Compactación	98
7.2.2. Textura	98
7.3. CALIDAD DEL QUESO BLANDO.....	99
7.3.1. Sabor.....	99
7.3.2. Olor	99
7.4. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.....	99
CONCLUSIONES.....	104
SUGERENCIAS	106
BIBLIOGRAFÍA	108

I. INTRODUCCIÓN

La leche, constituye uno de los principales alimentos del hombre por su riqueza en principios nutritivos; sin embargo, es consumida no solo en cantidad insuficiente por el promedio de nuestra población, sino que, en gran parte, adulterada o en condiciones higiénicas deficientes, ya sea debido al inadecuado manejo del producto o por la deshonestidad de comerciantes o productores que buscan incrementar ilícitamente sus ingresos.

Durante estos dos últimos años la producción de leche en el Perú se ha incrementado, registrando una producción de 169,5 mil toneladas de leche el año 2015 e incrementándose a 173,2 mil toneladas el año 2016; esto debido principalmente a un mayor rendimiento de producción de las vacas en ordeño en las principales cuencas lecheras del país. (DRAC 2016)

Según reportes de la Dirección Regional de Agricultura - DRAC (2016), la producción de leche en la región Cusco para el año 2015 fue de 28'820,443 litros, de los cuales aproximadamente 2'030,336 litro se destinó a la producción de quesos (240 toneladas de queso madurado y 52 toneladas de queso fresco).

Otro factor que lo aleja de la mesa familiar es en muchos casos, la lejanía de los centros de producción o la carencia de adecuadas condiciones favorables de conservación y con la justa rentabilidad.

En este contexto, surge como alternativa, la conversión de la leche en queso, el que, por su prologado tiempo de conservación, su pequeño volumen y alto contenido proteico y de otros nutrientes, viene a representar una ventajosa alternativa para los productores. Sin embargo, este proceso requiere de condiciones mínimas de equipamiento y tecnología que aseguren producto higiénico, de alta calidad y adecuada rentabilidad.

El presente trabajo, trata de estandarizar la elaboración del queso tipo blando con simples aplicaciones técnicas, que no implique mayor inversión económica,

pretendiendo contribuir de esta manera a mejorar la comercialización de la cadena de lácteos del distrito de Ocongate y sus comuneros que serán directamente beneficiados, colocando en el mercado un producto de calidad con mejores oportunidades comerciales.

La Autora

II. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

2.1 PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION

En el año 2006 se inició la propuesta de instalar la planta lechera en la comunidad de Ccolcca, distrito de Ocongate, conjuntamente entre la ONG CCAIJO y el Municipio Distrital de Ocongate. A esta decisión se llegó por la necesidad que había en la zona de mejorar el precio de la leche, ya que, hasta la fecha, **lo único que se elaboraba era el quesillo, producto totalmente deficitario y antihigiénico que se elabora de un litro de leche, que no permite el desarrollo de la producción lechera en la zona, y por lo tanto, tampoco de la calidad de vida de los ganaderos del Distrito.**

2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La evaluación técnico económico de la elaboración del queso tipo blando en la planta lechera de Ccolcca del Distrito de Ocongate, demuestra rentabilidad asegurando su sostenibilidad de funcionamiento?

III. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 Objetivo general

Evaluar técnica y económicamente la elaboración del queso tipo blando en la planta lechera de Ccolcca del Distrito de Ocongate.

3.1.2 Objetivos específicos

- 1) Evaluar la calidad de la leche recepcionada en la planta lechera (densidad, acidez, pH y presencia de coliformes).
- 2) Determinar la temperatura óptima del agua adicionada (50, 60 y 70°C) después del segundo batido, mediante la textura del grano de cuajado.
- 3) Evaluar la calidad del queso blando mediante pruebas organolépticas (sabor y olor).
- 4) Evaluar económicamente la elaboración del queso blando, (valor actual neto, tasa interna de retorno y relación beneficio costo).

3.2 JUSTIFICACIÓN

Con la instalación de la planta de transformación de productos lácteos en el distrito de Ocongate se busca estandarizar el queso, por ello se priorizó el nivel en la calidad de la leche proveída, para apuntar a fortalecer las capacidades de manejo en buenas prácticas de ordeño, se pretende tener un proceso de la elaboración del queso adecuado con calidad.

Lograr posicionar en el mercado el queso de Ocongate y que la producción de queso sea sostenible en el tiempo.

En función a lo social se pretende mejorar el nivel de vida del comunero del Distrito de Ocongate

El financiamiento es importante en toda inversión empresarial, debido a que cualquier emprendimiento por lo general no se tiene fondos suficientes que garanticen el encaminamiento del rubro, en este caso la transformación de lácteos (quesos); entonces bajo esa premisa se ha insertado todas las variables de este entorno para proyectarnos si es permisible generar dividendos que garanticen el funcionamiento de la planta lechera en la localidad de Ocongate y bajo la modalidad de participación de los productores de leche en su papel de proveedores con un esquema de pagos que se ajuste a sus necesidades productivas.

IV. REVISION BIBLIOGRAFICA

4.1. LA LECHE

Es un fluido biológico que se forma en la glándula mamaria de las hembras de los mamíferos constituyendo la única fuente de nutrición de los recién nacidos. Contiene casi todo el principio inmediato necesario de la dieta normal de un ser vivo. Está constituida principalmente de agua, proteína, lactosa y sales minerales. También contiene trazas de otras sustancias como pigmentos, enzimas, vitaminas, fosfolípidos y grasas. Los componentes de la leche varían según las especies las necesidades calóricas del animal. También se define como el producto íntegro y fresco, secretado de las glándulas mamarias de la ordeña completa de los animales sanos bien alimentados y en reposo, exento de calostro y que cumpla con las características Físico-químicas y microbiológicas que establecen las normas, según Gutiérrez J, (1996).

No todas las leches de los mamíferos poseen las mismas propiedades, cuya composición y características físico-químicas varían sensiblemente según las especies animales, e incluso según las diferentes razas. Soria V, (1989).

Los componentes de la leche varían de acuerdo a distintos factores como: raza, época de lactancia, época del año, entre otros y se agrupan de la siguiente manera, como se observa en el cuadro 02.

De acuerdo a la definición de la Norma Técnica Peruana (INDECOPI, 2003) se denomina leche cruda a: ***“El producto íntegro no alterado ni adulterado del ordeño higiénico, regular y completo de vacas sanas y bien alimentadas, sin calostro y exento de color, olor, sabor y consistencia anormales y que no ha sido sometido a procesamiento o tratamiento alguno”***.

La designación de “Leche” sin especificación de la especie productora, corresponde específicamente a la leche de vaca. A las leches obtenidas de otras especies les corresponde, la denominación de “leche”, pero seguida de la especificación del animal productor (Norma Técnica Peruana 202.001).

Gentil, A (2006) comenta que la leche es definida por el código alimentario argentino como el líquido obtenido en el ordeño higiénico de vacas bien alimentadas y en buen estado sanitario. Cuando es de otros animales se indican expresamente su procedencia; por ejemplo, leche de cabra y leche de oveja.

Teubner, C (2002) dice que se entiende por leche el líquido biológico producido por las glándulas mamarias de diferentes mamíferos (por ejemplo, vacas, ovejas, cabras, búfalas, camellas, llamas, yaks y renos). Este se compone normalmente de un 85% de agua, lactosa, grasa, proteínas, minerales (como fosforo y calcio), diferentes oligoelementos, vitaminas y enzimas.

Tabla 01: Composición promedio de leches de varios mamíferos.

Especie	Grasa	Proteína	Lactosa	Cenizas	S.N.G	S.T
Humana	3,75	1,63	6,98	0,21	8,82	12,57
Vaca	3,70	3,50	4,90	0,70	9,10	12,80
Cabra	4,25	3,52	4,27	0,86	8,75	13,00
Oveja	7,90	5,23	4,81	0,90	11,39	19,29

Fuente: <http://www.alimentacion-sana.com.ar> (2005)

4.1.1. Composición química de la leche

La composición de la leche varía de acuerdo a la especie, raza, alimentación y otros factores, entre sus principales componentes el agua el medio donde se encuentran disueltos los demás componentes como la grasa que contribuye en el color amarillentos por la presencia de caroteno (precursor de la vitamina A), luego las proteínas que dan coloración blanquecina y que están formadas por caseína, albumina y globulina. La lactosa es el responsable del gusto adulado de la leche, y las sales minerales impregnan los fosfatos, carbonato de sodio, calcio, potasio y magnesio, también las vitaminas están presentes. Según Caritas Cusco, 2008.

Tabla 02. Composición química de la leche

Componente	Porcentaje (%)
Lípidos	3,5
Proteína	3,5
Carbohidratos	4,7
Sales minerales	0,7
Ácido cítrico	0,2
Sólidos	12,6
Agua	87,4

Fuente: Gutiérrez J, 1996.

a) Agua.

Es el componente más abundante de la leche, oscilando su valor entre el 83% - 89%. En ella se encuentran disueltas o en suspensión las proteínas, los azúcares, las vitaminas, y la grasa, en emulsión.

b) Azúcares

El glúcido o azúcar principal en la leche es la lactosa, aunque también se encuentran pequeñas cantidades de glucosa, galactosa y sacarosa. La lactosa le confiere el sabor dulce característico a la leche. Tiene la propiedad de ser fermentada por bacterias lácticas, dando lugar a la formación de ácido láctico, ácido propiónico y otros componentes que confieren las características organolépticas a los diferentes productos lácteos, así como también, contribuyen a su conservación por más tiempo.

c) Grasa

La grasa en la leche se encuentra en emulsión y distribuida en forma de glóbulos grasos. La cantidad de grasa en la leche es variable y depende de la especie, raza y alimentación del animal.

Los ácidos grasos contenidos en la materia grasa de la leche, tienen gran importancia puesto que influyen en su olor y sabor y por lo tanto en el desarrollo de la calidad organoléptica del queso; a más que la materia grasa contribuye a aumentar el rendimiento, mejorar la consistencia y a una mejor distribución de la caseína en la masa del queso. (Chamorro y Losada, 2002,).

d) Proteínas

Según Porter (1981) Las proteínas de la leche son la caseína y las contenidas en el suero, principalmente la *α-lactoalbúmina* y *β-lactoglobulina*.

La caseína es la materia prima para los quesos, aunque tanto la lactoalbúmina como la lactoglobulina también pueden usarse si previamente se han hecho coagular mediante acidificación o por vía enzimática, o también mediante su desnaturalización utilizando el calor.

Las proteínas de la leche influyen bastante en la textura de la masa del queso, así como en su sabor y aroma en los quesos madurados.

e) Sales minerales

Chamorro y Losada (2002), señalan que las sales minerales o cenizas, están en su mayor parte disueltas (moléculas e iones) y otras en estado coloidal. La

mayoría es de tipo mineral (fosfatos, cloruros, bicarbonatos), aunque también las hay de origen orgánico (citratos y lactatos). Pese a su bajo porcentaje (0,7%), ejercen gran influencia sobre las características de la leche.

Las sales de calcio principalmente, mediante su interacción con la caseína tienen gran influencia en la coagulación de la leche, siendo necesario compensar su contenido, que se ha vuelto insoluble por el proceso de pasteurización de la leche para elaborar los quesos.

f) Vitaminas

La leche contiene vitaminas liposolubles (A, D, E, K) que dependen de la alimentación del animal y varían con la estación del año; y vitaminas hidrosolubles C y del grupo B (tiamina, riboflavina, ácido nicotínico, ácido fólico y vitamina B 12) provenientes de biosíntesis por acción de microorganismos en el rumen del animal.

g) Enzimas

Son compuestos proteínicos que aceleran las reacciones bioquímicas. Su acción depende de la temperatura y el pH del medio. Proviene de las células mamarias del animal y su concentración varía mucho con la especie.

En la leche se encuentran: la lipasa, la proteasa, la fosfatasa, la catalasa, la peroxidasa, la xantinoxidasa y la reductasa, siendo las dos primeras muy importantes debido a su acción sobre las grasas y proteínas de los quesos, influyendo en su textura, aroma y sabor característicos.

4.1.2. Propiedades físico – químicas de la leche

a) Densidad

La densidad o gravedad específica, expresa el peso de una unidad de volumen dada. Al aumentar el contenido de grasa, la densidad disminuye, pero aumenta cuando se lleva la proporción de proteína, lactosa y sustancias minerales (Nielsen e Illingworth).

La densidad de la leche oscila entre 1,030 y 1,034 g/cm³ a 15° C, valores dados para una leche entera, ya que la leche descremada tiene una densidad de alrededor de 1,036 g/cm³. Por la relación que existe entre los sólidos totales de la leche y densidad, se utiliza esta medida como medio de control de adulteraciones.

b) Concentración hidrogeniónica (pH)

El pH es una medida indirecta de acidez libre de una sustancia, y expresa la concentración de hidrógeno presente. La leche tiene un pH normal promedio de 6,4 a 6,9. Los valores menores de pH indican que algún microorganismo está o estuvo presente y descompuso la leche en algún grado de acidificación por el desdoblamiento de la lactosa.

c) Acidez

La acidez de la leche está expresada como la cantidad de ácido láctico que puede neutralizarse con hidróxido de sodio al 0,1%. La acidez es una medida indirecta de la población microbiana y por lo tanto revela las condiciones en que ha sido manejada la leche en su obtención y almacenamiento.

La acidez promedio de la leche cruda fresca es de 0,165% de ácido láctico.

d) Punto de congelación

La leche se congela a 0,539° C bajo cero y conforme se acerca la lectura a 0° C, es indicio en mayor grado de que esa leche tiene más agua de lo normal. Como la lactosa y las sales de la leche están sujetas a escasos cambios, el punto de congelación permanece casi constante.

e) Punto de ebullición

La leche colocada a presión atmosférica a nivel del mar, hierve a 100,17° C a causa de las sales y la lactosa disueltas. Es un valor ligeramente superior al que hierve el agua colocada en esas mismas condiciones.

4.1.3. Propiedades organolépticas de la leche

a) Color y aspecto

La leche es un líquido blanco viscoso, opaco, mate, más o menos amarillento según el contenido en β -carotenos de la materia grasa, así una leche descremada presenta un color azulado.

b) Olor

La leche presenta un olor poco acentuado, pero característico a vaca o establo, proveniente principalmente de la grasa. Según varios autores (Trillas, 1987), "la leche absorbe fácilmente olores del ambiente como el olor del establo o de pintura recién aplicada. Además, ciertas clases de forrajes consumidos por las vacas proporcionan cambios en el olor y sabor de la leche".

c) Sabor

La leche tiene un sabor ligeramente dulce proveniente de la lactosa.

Según INDECOPI (2017) la leche cruda deberá estar exenta de sustancias conservadoras y de cualquier otra sustancia extraña a su naturaleza.

- **Requisito organoléptico.**- La leche cruda deberá estar exenta de color, olor sabor y consistencia, extraños a su naturaleza.
- **Requisitos físico- químicos.**- La leche cruda debe cumplir con los requisitos que se muestra en el cuadro N° 2.

Tabla 03: Requisitos Físico-Químicos.

Ensayo	Requisitos	Método de Ensayo
Materia grasa (g/100g)	Mínimo 3,2	NTP 202.028:1998 FIL-IDF ID:1996
Sólidos totales (g/100 g)	Minima 1,14	NTP 202.118:1998
Sólido no Graso (g/100 g)	Minima 8,2	NTP 202.028:1998
Acidez expresada en g de ácido láctico (g/100g)	0,14-0,18	NTP 202.116:2000
Densidad a 15°C (g/ml)	1,0296-1,0340	NTP 202.007:1998 NTP 202.008:1998
Índice de refracción del suero, 20°C.	Minima 1,34179 (lectura refractométrica 37,5)	NTP 202.016:1998
Ceniza total (g/100g)	Maximo 0,7	NTP 202.172:1998
Alcalinidad de la ceniza total (ml de solución de NaOH 1N)	Maximo 1,7	NTP 202.172:1998
Índice crioscópico	Maximo -0,540°C	NTP 202.184:1998
Sustancias extrañas a su naturaleza	Ausencia	**
Prueba de alcohol (74% v/v)	No coagulable	NTP202.030:1998
Prueba de la reductasa con azul de metileno	Mínimo 4 Horas	NTP 202.014:1998

Fuente: NTP 202.00; 2017

- **Requisitos Microbiológicos.**- La leche cruda debe cumplir con los siguientes requisitos:

Tabla 04: Requisitos Microbiológicos.

Requisitos	Ensayo	Método de ensayo
Máximo 1 000 000	Numeración de microorganismos Mesófilos, aerobios y facultativos viables ufc/ml.	FIL IDF 100B:1991
Máximo 1 000	Numeración de coliformes ufc/ml.	FIL IDF 73B: 1998

Fuente: NTP 202.001; 2017

Tabla 05: Requisitos de Calidad higiénica.

Ensayo	Requisitos	Método de ensayo
Conteo de células somáticas/ml	Máximo 5 00 000	NTP 202.173:1998

Fuente: NTP 202.001; 2017

4.1.4. Norma oficial de la leche

Tengamos en cuenta algunas definiciones, según la última Norma Oficial Peruana vigente del 2003.

- a) **Leche.**- Es el producto íntegro de la secreción mamaria normal sin adición ni sustracción alguna y que ha sido obtenida mediante el ordeño.
- b) **Leche cruda entera.**- Es el producto íntegro no alterado ni adulterado del ordeño higiénico, regular y completo de vacas sanas y bien alimentadas, sin calostro y exento de color, olor, sabor y consistencia anormales y que no ha sido sometido a procesamiento o tratamiento alguno.

Otras definiciones según la norma precedente de ITINTEC 202.085, 1991-03-12:

- c) **Leche pasteurizada.**- Es aquella que ha sido sometida a un tratamiento térmico específico y por un tiempo determinado, para lograr la destrucción total de los organismos patógenos que pueda contener, sin alterar en forma considerable su composición, sabor ni valor alimenticio.
- d) **Leche ultra pasteurizada.**- Es la que ha sido sometida a un proceso rápido de alta temperatura, sin causar modificaciones considerables, en su

composición, sabor, ni valor alimenticio, obteniéndose un producto comercialmente estéril.

- e) **Leche higienizada.**- Es aquella considerada como Leche, Leche cruda y Leche íntegra o entera que ha sido sometida a uno de los procesos de Leche pasteurizada, Leche ultra pasteurizada y Esterilización comercial.
- f) **Leche homogenizada.**- Es aquella que ha sido procesada de manera tal, que los glóbulos grasos han sido fragmentados a tal grado que después de 48 horas de mantener la leche en reposo, no ocurre ninguna separación visible de la crema.
- g) **Esterilización comercial.**- Para leche empacada herméticamente, se entiende como tal, el proceso tecnológico, mediante el cual los microorganismos patógenos y sus esporas son destruidos, paralelamente con otros tipos de microorganismos y agentes que causan deterioro al producto.
- h) **Leche adulterada.**- Tendrá la condición de adulterada, toda leche a la que se le ha adicionado o sustraído, cualquier sustancia para variar su composición, peso o volumen, con fines fraudulentos o para encubrir cualquier defecto debido a ser de inferior calidad o tener la misma alterada. No se considera adulteración la adición o sustracción de cualquier sustancia para variar su composición, siempre y cuando cumpla con alguno de los Tipos contemplados en esta norma.
- i) **Leche alterada.**- Tendrá la consideración de alterada, toda leche que durante su obtención, preparación, manipulación, transporte, almacenamiento o tenencia, y por causas no provocadas deliberadamente, hayan sufrido variaciones tales en sus características organolépticas, composición química o valor nutritivo, que su aptitud para la alimentación haya quedado anulada o sensiblemente disminuida, aunque el producto se mantenga inocuo.
- j) **Leche contaminada.**- Tendrá la consideración de contaminada, toda leche que contenga gérmenes patógenos, sustancias químicas o radioactivas, toxinas o parásitos capaces de transmitir enfermedades al hombre o a los animales. No será obstáculo, a tal consideración, la circunstancia de que la ingestión de tal leche, no provoque trastornos orgánicos en quien la hubiera ingerido.

- k) Leche falsificada.-** Tendrá la condición de falsificada, toda leche en la que se haga concurrir alguna de las siguientes circunstancias: que haya sido preparada o rotulada para simular otra. Que su composición real no corresponda a la declarada y comercialmente anunciada. Cualquier otra capaz de confundir al consumidor.
- l) Leche reconstituida.-** Es el producto uniforme que se obtiene de la reintegración de agua a la leche en polvo, sea integra, semidescremada o descremada, agregándole o no grasa láctea deshidratada o sometiéndola luego a higienización de forma que presente las mismas características de la leche líquida correspondiente.
- m) Leche recombinada.-** Es el producto de la mezcla de la leche cruda con la leche reconstituida en proporción no mayor al 30% de esta última, higienizada posteriormente y que presenta características fisicoquímicas y organolépticas similares a la de la leche correspondiente.

4.1.5. Control de calidad de la leche

Para el procesamiento de los derivados lácteos es muy recomendable realizar un control estricto de la leche, si queremos obtener un producto de calidad tenemos que utilizar leche fresca con buena calidad que cumpla con los requisitos organolépticos físico químicos, microbiológicos y calidad higiénica de acuerdo a la norma técnica peruana.

a) control organoléptico

Este control se realiza utilizando nuestros sentidos: vista, olfato, gusto y tacto. Las características de una leche fresca son:

Color: típico blanco amarillento.

Sabor: ligeramente dulce.

Olor: característico a leche fresca.

b) Determinación de la densidad

Es una medida de la concentración de la leche ya que es una relación de masa/volumen. La densidad de una sustancia es el peso en gramos de un mililitro de la misma.

La densidad de la leche se realiza con la finalidad de evaluar el rendimiento quesero, esta prueba simple nos permite conocer en primera instancia algún posible fraude de leche, adultera o descremada.

Si la temperatura es por encima de 15C°

$$D_{15} = D_t + 0,0002(T - 15)$$

Si la temperatura es por debajo de 15C°

$$D_{15} = D_t - 0,0002(T - 15)$$

Tabla 06: Clasificación de la calidad de leche en función a la densidad.

Clasificación de la densidad	Densidad Kg/L
Leche con agua	menor a 1,026
Leche normal	de 1,028 hasta 1,033
leche descremada	de 1,034 a mas

c) Control de la acidez titulable

La acidez titulable es una medida de la cantidad de ácido de un producto capaz de ser neutralizado con una solución de hidróxido de sodio. El ácido se neutraliza con base en un pH de 8,3. El cambio de la acidez a la alcalinidad se puede determinar con un indicador o con un potenciómetro. El indicador es una sustancia química que da diferentes tonalidades de color para los distintos valores de pH, la fenolftaleína cambia de incolora a rosa cuando el medio alcanza un pH de 8,3.

La acidez del producto se expresa como el porcentaje en peso que se encuentra en la muestra.

$$\% \text{ de acidez} = \frac{G \times N \times \text{Meq}}{V} \times 100$$

Donde:

G= Gasto o cantidad en ml de hidróxido de sodio utilizado

N= Normalidad de la solución de NaOH utilizado

Meq= Miliequivalente del ácido predominante en la muestra

V= Volumen de la muestra de leche en ml = 10 ml

d) Control de mastitis

La mastitis es una inflamación de las glándulas mamarias que conduce a una secreción de la leche anormal. La inflamación puede ser una respuesta a una gran variedad de lesiones del tejido mamario, pero la forma más común de la lesión y que generalmente es llamada mastitis es la infección bacteriana de las glándulas mamarias. Solamente unas pocas infecciones

de la ubre resultan en mastitis clínica en la que la ubre se presenta anormal y la calidad de las secreciones se observa alterada. La gran mayoría de los casos de mastitis son subclínicos. En este caso el dolor y la inflamación no se detectan observando la ubre. El número de células somáticas en la leche es indicativo de la respuesta inflamatoria.

4.2. LECHE PARA QUESERIA

Los quesos constituyen los derivados lácteos de mayor antigüedad, no conociéndose a ciencia cierta cuando aparecen, siendo su origen prehistórico, el primer esfuerzo del hombre para preservar el valor nutritivo de la leche que no podía consumir. Luego con los siglos este objetivo primario ha evolucionado haciendo del queso un producto donde no sólo conservamos los elementos más valiosos de la leche sino que estos se transforman dando productos diferentes al de la materia prima del cual provienen.

Existen cientos de tipos tradicionales de quesos tanto en Europa, cuna de la mayoría de estos, como en los demás continentes inclusive América donde la tradición quesera se remonta a sólo 500 años con la llegada de los españoles y las especies de granja productoras de leche.

Los quesos los podemos clasificar de acuerdo a diferentes criterios: Contenido de grasa, textura, tipo de proceso, aspecto, etc. Tomaremos el sistema de clasificación según su proceso el cual norma el INDECOPI en las Normas Técnicas Peruanas la cual divide los quesos en: Quesos Frescos, Quesos Madurados y Quesos Fundidos.

4.2.1. Quesos frescos

Son quesos usualmente hechos a base de leche entera o parcialmente descremada que no son sometidos a proceso de maduración con un nivel de Materia Seca de mínimo 35%.

En esta categoría podemos agrupar una serie de quesos como son el queso fresco propiamente dicho, los quesillos, Queso tipo Paria, el queso Mantecoso, el queso Mozzarella y otros. Comparten en común que no tienen corteza, son de uso inmediato luego de su elaboración y de vida útil corta, no más de 3 semanas como

tales luego se secan, desarrollan acidez y cambian sus características organolépticas.

4.2.2. Quesos madurados

Son quesos que luego de elaboración se someten a un proceso de maduración en ambientes de Temperatura y Humedad controladas que permiten la actividad de sustancias enzimáticas (del cuajo mayormente) y luego actividad microbiológica (de los cultivos presentes) que transforman las características organolépticas del producto. Se elaboraban a partir de leche entera, parcial o totalmente descremada o con el doble contenido de grasa, las cuales luego del pasteurizado se inoculan con microorganismos lácticos específicos para el queso, a veces enzimas, inclusive hongos los que trabajarán en su oportunidad. Dentro de los quesos madurados encontramos los quesos de pasta cerrada o sin "ojos" y los quesos con "ojos" que son espacios esféricos producidos por microorganismos productores de gas, caso del Gruyere, Gouda, Emmenthal, entre otros. Su contenido de humedad es variable encontrándose quesos madurados de mediana humedad y por consiguiente blandos como el Edam, Andino Gouda y quesos madurados de baja humedad de consistencia dura y seca como el Parmesano.

La diversidad que presentan los quesos madurados se deben a las especiales características de la materia prima, cultivos añadidos, temperatura de cuajado, tamaño de corte, manejo de la cuajada, forma de moldeo (cada queso tiene una forma y tamaño típico), prensado, tiempo en la salmuera, condiciones de maduración y otras, cuyas variaciones son numerosas dándonos cada combinación productos diferentes.

4.2.3. Quesos fundidos

Son los obtenidos por la molienda, fusión y emulsión con tratamiento térmico (80°C por 3 minutos) y agentes emulsionantes, de una o más variedades o tipos de queso (madurados y frescos), con o sin la adición de grasas, sólidos de leche, sal, condimentos, colorantes, preservantes y saborizantes permitidos. Se reconocen dos tipos de quesos fundidos: de corte con 50 % o más de extracto seco y 46% de grasa mínimo; para untar con 38 a 50% de extracto seco y 39% de grasa mínimo.

4.2.4. **Clasificación de los quesos según su contenido de Humedad, según Madrid V. Antonio 1999**, El contenido de agua de los quesos es uno de los criterios más importantes para su clasificación. Según los métodos de elaboración, la separación de suero, puede ser reducida o muy fuerte, con la que resultaran quesos de mayor o menor humedad.

Tabla 07: CLASIFICACION DE LOS QUESOS SEGÚN EL CONTENIDO EN HUMEDAD.

Clases	Agua (en%)
Frescos.....	60-80
Blandos.....	55-57
Semiduros.....	42-55
Duros.....	20- 40

Fuente: Madrid V. Antonio 1999

Tabla 08: CLASIFICACION FAO DE LOS QUESOS SEGÚN EL CONTENIDO EN HUMEDAD.

Clases	Agua (en%)
Pasta Blanda.....	Más de 67 %
Pasta semiBlanda.....	61 al 69 %
Pasta semidura.....	54 al 63 %
Pasta dura.....	49 al 56 %
Pasta extra dura	Menos del 51 %

Fuente: Madrid V. Antonio 1999

Gráfico 01: Diagrama de flujo de elaboración del queso fresco



Fuente: Manual Práctico de la Quesería (Flores, 2014)

4.3. EL QUESO

El queso es el producto obtenido por la coagulación de la leche cruda o pasteurizada (entera, semidescremada y descremada), constituido esencialmente por la caseína de la leche en forma de gel más o menos deshidratado, Eck, (2000).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) 1981, define al queso como el producto fresco o madurado obtenido por coagulación de la leche u otros productos lácteos (nata, leche parcialmente desnatada, nata de suero o la mezcla de varios de ellos), con separación del suero.

De acuerdo a la composición, el queso es un producto que puede ser fermentado o no, constituido esencialmente por la caseína de la leche en forma de gel más o menos deshidratado que retiene casi toda la materia grasa; si se trata de queso graso, un poco de lactosa en forma de ácido láctico y una fracción variable de sustancias minerales (Veisseyre, 1998).

Los quesos los podemos clasificar de acuerdo a diferentes criterios: Contenido de grasa, textura, tipo de proceso, aspecto, etc. Tomaremos el sistema de clasificación según su proceso el cual norma el INDECOPI en las Normas Técnicas Peruanas la cual divide los quesos en: Quesos Frescos, Quesos Madurados y Quesos Fundidos, (Huayhua, V. 2011).

4.3.1. Factores que afectan la coagulación

Entre los más importante factores que afectan la coagulación, se destacan aquellos generales referidos a la composición de la leche (en particular su contenido en proteínas y grasa), el estado de lactación, calidad higiénica y sanitaria, etc.

Otros factores denominados críticos que caracterizan el proceso, afectan la coagulación por quimosina de la leche. La Literatura enfatiza sus efectos y su interacción (Sbodio y col., 1997).

4.3.2. Flujo de elaboración de queso fresco

La recepción de la leche para la elaboración del queso fresco es sometida a un control de calidad para determinar la densidad, acidez y pH, luego debe ser fresca con buen sabor, olor y color característico. Sucesivamente se realiza el filtrado para eliminar las impurezas, para proceder con la pasteurización que es fundamental en la eliminación de bacterias patógenas, después se realiza el enfriamiento para la adición de insumos, durante la coagulación se controlara la temperatura de 33 a 36°C y dejar en reposo por 30 a 40 minutos, luego se procede al corte, batido, desuerado parcial, segundo batido, desuerado final, salad, pre-prensado, moldeado, volteado, desmolde y oreo. El flujo grama del tipo de queso tradición Cusco fue adaptativo de Caritas Cusco, 2008.

Gráfico 02: Flujo de elaboración del queso fresco.

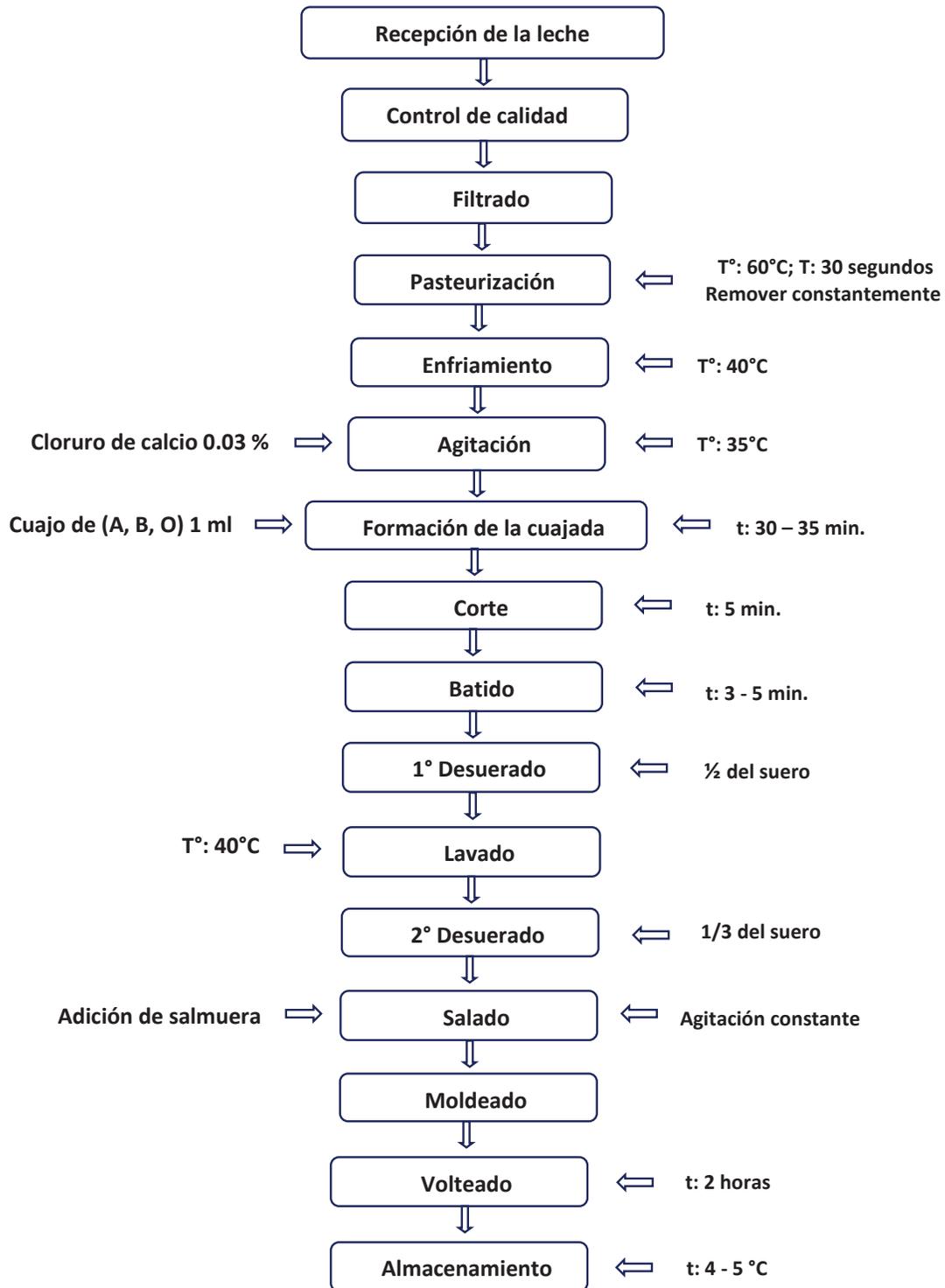
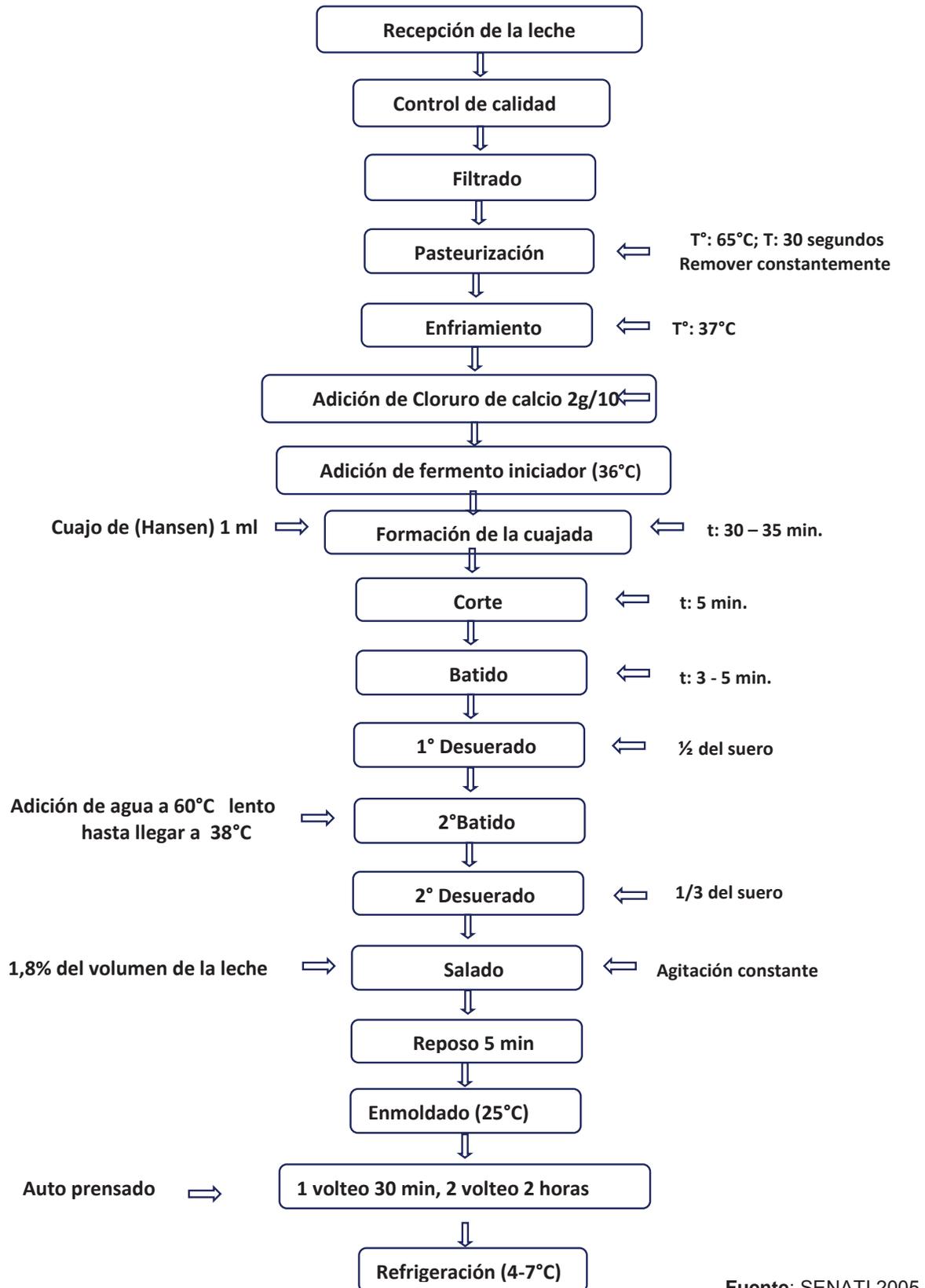


Gráfico 03: Flujo de elaboración del queso fresco.



Fuente: SENATI 2005

4.3.3. Microorganismos en los quesos frescos

4.3.3.1. Coliformes

Entre los indicadores más usados se encuentran los coliformes, representados habitualmente por cuatro géneros de la familia *Enterobacteriaceae*: *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia* y *Klebsiella* (Jay, 2002).

Se trata de un grupo de bacterias gramnegativas, aerobias y anaerobias facultativas, no formadoras de esporas, fermentadoras de la lactosa a 37 °C en 48 horas, que poseen la enzima *β-galactosidasa*, son oxidasa negativas y su forma celular es de bacilos cortos (Environment Agency, 2002).

Se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza, se los puede encontrar en el agua, el suelo y los vegetales, y forman parte de la flora intestinal de los seres humanos y de los animales de sangre caliente y fría (Guinea y col., 1979; Freeman, 1984).

Los coliformes fecales relacionados a la flora intestinal presentan la particularidad de ser termotolerantes, se pueden multiplicar a 44 °C, y de fermentar la lactosa, lo que los diferencia del resto que son denominados coliformes totales (Von Sperling, 2007).

Cristóbal, L. y Maurtua, D. (2008), indican que la higiene de los alimentos comprende el conjunto de condiciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad y salubridad de los productos alimentarios, incluida la manipulación por el consumidor desde el momento en que adquiere el alimento en un punto de venta hasta que lo prepara y consume. La seguridad alimentaria, por su parte se logra mediante el adecuado control de la calidad de la materia prima durante su procesamiento hasta obtener un producto manufacturado óptimo, pero también es crucial lograr condiciones adecuadas de almacenamiento, transporte y manipulación del producto final en los mercados donde se comercializa.

Fuentes, A. y col. (2010), manifiestan que los microorganismos indicadores que generalmente se cuantifican para determinar la calidad sanitaria de los alimentos son mesofílicos aerobios, mohos, levaduras, coliformes totales, coliformes fecales entre otros.

Cristóbal, L. y Maurtua, D. (2008) señalan que la Norma Técnica Peruana 202.087 establece requisitos microbiológicos para el queso fresco solamente para los siguientes microorganismos: coliformes de 10^2 a 10^3 NMP/g; *E. coli* de 10 hasta

10² NMP/g; estafilococos coagulasa positiva de 10 hasta 10² UFC/g; ausencia de *Salmonella spp.* En 25 g.

Ortiz, M. y Ríos, M. (2006), señalan que los coliformes fecales conforman un grupo importante de microorganismos indicadores de calidad sanitaria en alimentos, representado por cuatro géneros de la familia Enterobacteriaceae: citrobacter, Enterobacter, Klebsiella y Escherichia, siendo este último el de mayor importancia; este género está constituido principalmente advierte de la posible presencia de otros patógenos por *Escherichia coli*.

La presencia *Escherichia coli* es un indicador de contaminación fecal directa o indirecta y refleja falta de higiene durante la elaboración o manipulación del producto. La presencia de coliformes fecales y *Escherichia coli* es un importante indicador de contaminación fecal que advierte de la posible presencia de otros patógenos.

4.4. VALORACIÓN ORGANOLÉPTICAS

Gonzales, J. (2005), indica que los sentidos más empleados en la evaluación sensorial del queso son la vista, olfato, gusto aunque también pueden estar implicados el oído y el tacto bien manual o bucal. Normalmente la cata de un queso consta de dos fases que en algunos casos pueden estar separados ambientalmente; la fase visual y el olfato – gustativo.

a) Apariencia

Chamorro, M. (2002), indica que la apariencia es el conjunto de atributos que se aprecian con la vista. Tienen en cuenta las propiedades visuales tanto externas (forma, corteza) como internas del queso (abertura, color).

Coste, E. (2005), señala que la evaluación de la apariencia externa del queso, consiste en el examen visual de la muestra de queso, en los que se consideran los atributos de forma tamaño peso y corteza.

En cuanto a la forma, dada la gran variedad de quesos existente, es posible encontrar las formas más diversas, las básicas son las geométricas, especialmente cilindro o paralelepípedo, pero también formas que recuerdan a otros objetos o productos, pueden tener los bordes o aristas rectas o redondeadas, y la cara superior e inferior planas o abombadas (cóncavas,

convexas); de igual modo las caras laterales pueden ser rectas o curvas (cóncavas o convexas). Siempre se debe presentar una forma regular del queso.

El tamaño y peso de los quesos también es muy variable, las piezas más pequeñas suelen ser las propias de los quesos de cabra franceses y las pastas blandas, mientras que los mayores son siempre de la familia de las pastas prensadas y cocidas.

La corteza puede no existir en los quesos frescos, es fina en las pastas blandas y gruesa o muy gruesa en las prensadas y cocidas. Puede ser lisa o estriada y presentarse al natural, con hongos, con especias, ahumada, parafinada, teñida, encerada, cubierta de cenizas, etc.

b) Color

González, J. (2005), señala que el color del queso es variable según la leche de partida, el tiempo de maduración y la acidez de la masa del queso. Los quesos frescos tienen color blanco, cuanto más ácido es un queso que su pasta será más blanca. La uniformidad del color es otro aspecto a considerar, especialmente la existencia de manchas de color diferente del resto.

Indica que uno de los parámetros más importantes a evaluar cuando analizamos apariencia es sin duda el color. El color se compone de tres atributos que son:

Tono: definido por la emisión/absorción de luz en determinada longitud de onda.

Saturación: grado de pureza del color.

Luminosidad: porcentaje de blanco.

c) Textura

La textura de un producto está relacionado con lo que se llama su reología, es decir su respuesta a la deformación al aplicarle una fuerza y la posterior recuperación parcial de la forma inicial. Los quesos sólidos visco-plasto-elásticos, si bien según el tipo se comporta más como unos que como otros. González, J. (2005).

Las consideraciones respecto a la textura del queso según Montero, H. y col. (2005), son:

Elasticidad: se puede realizar con la mano y con la boca. Consiste en ver la recuperación de la forma del trozo de queso. Se puede comprimir el producto con un dedo y retirar la presión para ver la recuperación o bien curvar el trozo sin que se rompa y ver después hasta qué punto recupera su forma inicial, en la boca también se puede determinar durante la masticación.

Firmeza: resistencia a la deformación al masticado. Debe realizarse sin que se llegue a la ruptura. En general los productos elásticos son poco firmes.

Friabilidad: aptitud a formar numerosos trozos desde el inicio de la masticación. Un producto friable suele tener cierta firmeza y fragilidad. La friabilidad también está influida por la humedad del producto.

Adherencia: trabajo necesario para despegar el producto del paladar o los dientes. Los productos pastosos suelen ser adherentes. Los quesos de alta humedad son más adherentes. Los quesos de coagulación enzimática son elásticos, tanto más cuanto más enzimática sea esta.

Solubilidad: fundido de la muestra con la saliva.

Humedad: percepción de la humedad o sequedad del queso en la boca.

Todos estos descriptores pueden ser evaluados cuantitativamente o cualitativamente mediante escalas con productos de referencia.

d) Olor

Según Cetera, A. (2011) el olor o aroma es la propiedad organoléptica percibida por el órgano olfatorio al interaccionar con ciertas sustancias volátiles. Si bien ambos son percibidos al momento en que un compuesto volátil toma contacto con los receptores olfatorios ubicados en la parte superior de la nariz. Olor y aroma se diferencian en el momento en el recorrido que debe realizar el compuesto volátil hasta alcanzar dichos receptores. El olor es percibido por olfatación directa, es decir produciendo mediante inspiración, el ascenso de los compuestos volátiles a través de las fosas nasales. El aroma en cambio es percibido a través de la vía retro nasal, esto es: cuando el alimento se encuentra en la cavidad bucal, los volátiles ascienden por la laringe hasta alcanzar los receptores, también es de destacar que la interacción de la saliva y el trabajo mecánico de la masticación puede modificar la concentración y/o composición

de las sustancias volátiles percibidos como aroma, haciendo que exista diferencias con respecto al olor de un mismo producto.

e) Sabor

González, J. (2005), indica que el sabor o gusto, es la sensación percibida en la lengua durante la masticación. Los sabores fundamentales son: dulce, salado, ácido y amargo.

Montero, H. y col. (2005), al sabor se le aplica las siguientes características:

Gusto dulce: califica el gusto producido por soluciones acuosas de sustancias tales como la sacarosa.

Gusto salado: califica el gusto producido por soluciones acuosas de sustancias tales como el cloruro de sodio.

Gusto amargo: califica el gusto producido por soluciones acuosas de sustancias diluidas de diversas sustancias tales como la quinina y la cafeína.

Gusto ácido: califica el gusto producido por soluciones acuosas diluidas de la mayoría de los cuerpos ácidos.

Sensación picante: califica la sensación trigeminal que se manifiesta dentro de la boca en forma de picores.

Sensación astringente: califica la sensación trigeminal compleja resultante de la contracción de la superficie de la mucosa de la boca producida por sustancias como los taninos.

4.5. FERMENTACIÓN

La fermentación de los alimentos es una práctica muy antigua presente en todas las culturas del mundo. Algunos alimentos fermentados han trascendido sus fronteras de origen para convertirse en productos cotidianos en más de un continente; sin embargo, aquellos que se producen en forma artesanal o semicomercial, o bien para el consumo de culturas particulares se denominan tradicionales. Las fermentaciones implicadas en estos alimentos revisten una enorme complejidad, y su estudio ha aportado y seguirá aportando enorme riqueza al conocimiento biotecnológico. (García, 2004).

La fermentación es un proceso metabólico anaerobio de oxidación-reducción, en el cual un sustrato orgánico actúa como receptor final de hidrogeno (aceptor de

electrones) en lugar de oxígeno. La fermentación de sustratos orgánicos como los carbohidratos da por resultado productos finales reducidos y oxidados. Los productos finales provenientes de las fermentaciones de hidratos de carbono dependen de varios factores (Mac Faddin, 2003).

- Microorganismo que lleva a cabo la fermentación
- El sustrato fermentado
- Factores ambientales como la temperatura y la acidez

Los hidratos de carbono y alcoholes, rinden pocos productos finales de fermentación: dos gases, hidrógeno y dióxido de carbono; unos pocos ácidos; unos pocos alcoholes y una cetona (Mac Faddin, 2003)

La fermentación da suficiente energía para el sostenimiento de muchos organismos anaerobios unicelulares. Incluso es de ayuda para algunas células aeróbicas en periodos de tensión, aunque no basta para el sostenimiento de grandes organismos multicelulares (Starr, 2004).

4.5.1. Tipos de Fermentación

Hay muchos tipos de fermentación que difieren en los productos finales que se forman a partir del piruvato. Dos tipos comunes son la fermentación alcohólica y la fermentación ácido láctica. Esta última es utilizada en la elaboración de este tipo de productos. (Campbell, 2007)

4.5.1.1. Fermentación Láctica

Durante la fermentación ácido láctica el piruvato se reduce directamente por acción del NADH para formar lactato como producto final, sin liberación de CO₂ (lactato es la forma ionizada del ácido láctico). (Campbell, 2007) En la siguiente figura se presenta el proceso de fermentación láctica.

4.6. CULTIVOS LACTICOS

La leche contiene de manera normal, desde su origen en la ubre, un cierto número de microorganismos, a los cuales se suman los microorganismos que adquiere durante el ordeño y durante su almacenamiento. Estos microorganismos utilizan los nutrientes que existen en la leche como su alimento para desarrollarse y multiplicarse, lo cual hacen, a temperaturas óptimas, en promedio cada 20

minutos. Uno de los principales sustratos que utilizan es la lactosa la cual pueden transformar hasta en un 90 % en ácido láctico, el cual le da el sabor ácido característico a la leche acidificada. Pero además de acidificar la leche algunos de los microorganismos presentes en la leche también pueden provocar enfermedades al hombre considerándose en ese caso como microorganismos **patógenos**, aunque la mayoría no provocan trastornos al hombre, a los que llamamos microorganismos **banales**.

Además de ácido láctico ciertos microorganismos producen sustancias volátiles, mayormente a partir de los citratos existentes en la leche, produciendo sustancias como el diacetilo, el ácido acético, ácido propiónico, y otros que le dan aromas característicos a la leche de acuerdo a los microorganismos que predominan.

El hombre ha ido seleccionando los microorganismos que provocaban cambios agradables y positivos en la leche y sus derivados; primero de manera empírica y luego, con el descubrimiento de la microbiología, de una forma más técnica, de tal manera de obtener productos valorados por el hombre.

Así se descubrió la importancia de microorganismos como el *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremores*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii sub esp. lactis y bulgaricus*, *Leuconostoc dextranicum*, *Leuconostoc citrovorum* y muchos otros que se encuentran presentes solos o asociados en los derivados lácteos fermentados y le dan sus especiales características.

Estos microorganismos deseables requieren de contar con condiciones de poca competencia en el medio donde se van a sembrar o inocular para su propagación por lo que es necesaria la pasteurización de la leche previamente. Asimismo se deben dar condiciones de composición y temperatura adecuadas para los microorganismos específicos seleccionados los cuales podemos clasificar de acuerdo con su temperatura óptima de propagación en:

- a) Cultivos Mesófilos.**- que se propagan a temperaturas medias (28 a 40 grados centígrados), constituyendo los cultivos de la mayoría de quesos madurados, mantequillas y algunas leches fermentadas.
- b) Cultivos Termófilos.**- que se propagan a temperaturas más altas (40 a 55 grados centígrados), cultivos de la mayoría de las leches fermentadas y de algunos quesos.

4.6.1. Propagación de los cultivos lácticos

Los cultivos lácticos se presentan comercialmente ya sea como cepas puras o asociadas entre sí. Mayormente se envasan y distribuyen desecados por liofilización y congeladas en sobres de aluminio y polietileno. En nuestro medio son dos las formas más usuales de uso de los cultivos lácticos: Los cultivos para resiembra y los cultivos de uso directo. Siempre verificar la fecha de vencimiento y no usar productos vencidos.

4.6.1.1. Conservantes.

La principal causa de deterioro de los alimentos es la actividad de los microorganismos (bacterias, levaduras y mohos).

El problema de las alteraciones microbianas de los alimentos tiene implicaciones económicas, tanto para los fabricantes (deterioro de materias primas y productos elaborados, pérdida de la imagen de marca, etc.) como para distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo). A los métodos físicos, como el calentamiento, deshidratación, irradiación o congelación, pueden asociarse métodos químicos que causen la muerte de los microorganismos o que al menos eviten su crecimiento (García, G. y Col. 2004).

En muchos alimentos existen de forma natural sustancias con actividad antimicrobiana: el ácido benzoico y el ácido cítrico de ciertas frutas o el ácido láctico liberado en la fabricación de leches fermentadas.

Actualmente se intenta reducir en lo posible la adición de conservantes, sustituyéndolos por el empleo de medios físicos, como la esterilización, las atmósferas controladas en embalajes adecuados, o el mantenimiento de cadenas de frío entre la producción y el consumo. Sin embargo, esto no siempre es práctico, ya que algunos alimentos no pueden calentarse lo suficiente, algunas bacterias son muy resistentes al calor, no siempre se puede garantizar la continuidad de la refrigeración, y además ésta no frena del todo el crecimiento microbiano.

4.6.1.2. Estabilizantes alimentarios

Algunas sustancias, químicamente bastante complejas, insolubles en agua a concentraciones mayores del 5%, se destinan a la modificación de la textura de los alimentos. Se obtienen de fuentes vegetales o de microorganismos. Nutricionalmente no se digieren y, por esta razón, no aportan nutrientes. Por ello, se utilizan ampliamente para elaborar alimentos bajos en calorías. (Alcázar, J. 2002).

Algunos de estos productos no están bien definidos químicamente, pero todos tienen en común el tratarse de cadenas muy largas formadas por la unión de muchas moléculas de azúcares más o menos modificados. La industria de estos aditivos se desarrolló en Europa y América durante la 2ª Guerra Mundial, tras interrumpirse el suministro de los tradicionales gelificantes procedentes de Asia.

Los estabilizantes son polímeros absorbentes del agua que reducen la cantidad de agua libre, absorbiendo parte de las moléculas de agua por enlaces de hidrógeno. No toda el agua es absorbida porque el proceso es suplementado por una inmovilización del agua y se forma una red tridimensional que reduce la movilidad del agua que queda. Esta absorción/inmovilización del agua aumenta la viscosidad y en algunos casos se forma una estructura de gel en la solución (O. Fennema, 2000, "Química de Alimentos")

a) Tipos de Estabilizantes

Según su origen pueden clasificarse en:

Proteínas: comprende las sustancias proteicas de la leche, como son la caseína, albúmina y globulina. Dentro de este grupo también se incluye la gelatina.

Hidratos de Carbono: pueden ser naturales como Coloides marinos entre los que se relacionan los extractos de algas como los alginatos, el agar-agar y la carragenina. También entran en esta clasificación la hemicelulosa que comprende los extractos de plantas como la goma guar, goma de semilla de algarrobo y pectina; también pueden ser modificados entre los que se encuentran las celulosas modificadas que incluye de los derivados de la celulosa como la metilcelulosa y el carboximetilcelulosa y microbiológicas donde los más importantes son las obtenidas por fermentación microbiana como la goma xantano.

4.7. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

Garrido, R, (2014). En su trabajo de investigación realizado en la Universidad Nacional de Piura – Perú, menciona que para la elaboración de los quesos se realizaron 4 tratamientos: El primer Tratamiento: 100% leche fresca de vaca (10 L), segundo tratamiento: 100% leche fresca de cabra (10 L), tercer tratamiento: proporción 50 % de leche de vaca (5 L) y 50% de leche cabra (5 L), y un último tratamiento: 75 % de leche de vaca (7,5 L) y 25% de leche de cabra (2,5 L); de los cuatro tratamientos se obtuvieron muestras de aproximadamente 250 g. cada una. Todos los quesos fueron elaborados con leche pasteurizada de vaca y cabra (se Empleó una pasteurización baja, 63 oc por 30 minutos, según Veisseyre, (1980), y se agregó Y. pastilla de cuajo para coagular el producto. Los 4 tratamientos se realizaron bajo las mismas condiciones de producción, cambiando únicamente el tipo de leche y la proporción para la elaboración de la mezcla.

Hemández, (2000); nos indica que en el campo de la evaluación sensorial ha crecido rápidamente en la segunda mitad del siglo XX junto con la expansión de la Industria alimentaria y de nuevos productos para el consumidor. Hemos asistido al Desarrollo de nuevos métodos y a la aplicación de nuevas técnicas estadísticas y Matemáticas. Se han normalizado los antiguos métodos (Normas internacionales ISO) y también se ha normalizado el marco en el que deben desarrollarse las pruebas.

Su función principal es ahora estudiar y traducir los deseos y preferencias de los consumidores en propiedades tangibles y bien definidas de un producto dado.

Comparando y analizando las características de los productos que los consumidores aprestan o rechazan, la evaluación sensorial contribuye a destacarlos aspectos positivos y negativos y a adaptarlos para responder mejor al gusto de los consumidores. Este conocimiento es vital para toda empresa que quiera ser competitiva en el mercado actual.

Según Barcina (1997) nos menciona que el análisis sensorial es una disciplina Científica en desarrollo, a la que se le está prestando cada vez mayor atención en el sector alimentario y así mismo en la caracterización sensorial de los quesos.

Risvik, (1994); nos menciona que las características sensoriales de los alimentos juegan un papel fundamental en el comportamiento del consumidor, especialmente a la hora de selección y compra de los mismos en el mercado. Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, resulta .. evidente el interés de

poder controlar y optimizar las características sensoriales de un producto de acuerdo con las exigencias y gustos del consumidor. Este tipo de controles, suelen llevarse a cabo mediante paneles de catadores, bien integrados por consumidores o por individuos especialmente entrenados.

El costo de un panel entrenado es elevado y, puede ser utilizado para la descripción de un amplio espectro de atributos, incluyendo apariencia, color, aroma, olor y textura

Por todo ello se piensa que, durante bastante tiempo en el futuro la mejor manera de describir la percepción humana seguirá siendo mediante el análisis sensorial. Tal vez, el potencial de nuevas técnicas no destructivas tales como la espectroscopia infrarroja (NIR) unido a la estadística multivariante en la interpretación de datos pueda dar un nuevo impulso al desarrollo instrumental y la simulación de la compleja percepción humana. (Risvik, 1994).

Con respecto al sabor, el queso elaborado con leche de vaca, los catadores lo calificaron con un 41,67% al atributo de "excelente"; 33,33% para el atributo "muy agradable" y un 25% para el atributo "bueno". Sin embargo el queso elaborado con leche de cabra 41,67% de los encuestados lo percibieron como un queso excelente y como un queso muy agradable y 8,33% le dieron el atributo de solo "agradable" y "bueno". Para los quesos tipo mezcla en el atributo "Excelente" solo el 25% y el 41,67% de los catadores calificaron a los queso tipo mezcla (50 - 50) y queso tipo mezcla (75-25) respectivamente.

Con respecto a la prueba sensorial basada en la consistencia, del total de los panelistas encuestados un 25% le dieron un calificación de 5 y 3 respectivamente seguido del 50% con una calificación de 4 puntos, estos porcentajes fueron para el queso de leche de vaca; para el queso de leche de cabra la mayoría de los panelistas optaron por un puntaje de 4 con un 50%, seguido de un 41,67% con una calificación de 5 y por último un 8,33% con una calificación 3.

Para los quesos tipo mezcla el 16,67% y el 33,33% le asignaron nivel 5 a los quesos mezcla (50-50) y (75-25) respectivamente.

La mayoría de los panelistas mencionaron el atributo "excelente" para el queso elaborado con leche mezcla (75-25) y queso de leche de vaca.

Dentro de los tratamientos realizados en la elaboración del producto observamos Que el queso de mejor aceptación para el público es el queso elaborado con 100%

Leche de cabra siguiendo los dos quesos tipo mezcla (75% y 25 %), (50% y 50%) y por últimos el queso 100% leche de vaca.

Según Díaz .N. (2015), En su trabajo de investigación realizado en la Universidad Particular Andina del Cusco - Perú, Donde menciona que los resultados del análisis, utilizando una estructura de costos por proceso, permitió determinar el costo que significa la producción de un kilo de queso de tipo Paria, el mismo que asciende a s/ 10,49, y el costo de comercialización es de s/ 0,51, lo que hace un total de s/. 11,00. Sobre este costo la ganancia es de s/. 2,50 aproximadamente que significa un 22,78% de utilidad por queso de tipo paria de un kilogramo de peso.

Según Rodríguez, C. (2004) en un trabajo de investigación realizado en la Universidad de la Salle, El sector productor de derivados lácteos presenta un crecimiento significativo que genera confianza para una posible inversión del proyecto, también el mejoramiento en la seguridad de la zona y la abundante oferta de leche permiten establecer la viabilidad de la puesta en marcha del negocio.

Con la compra y recolección de la leche en el municipio, calculada en dos mil litros diarios, se programó la construcción de una planta con capacidad de producir 200 kilos al día, que estará localizada a la salida de Yacopí hacia La Palma, sitio estratégicamente ubicado de acuerdo a la cercanía con los proveedores de leche y al casco urbano del pueblo.

El estudio financiero arrojó resultados positivos y se observó que ésta es una inversión buena que representará dividendos. Además se apreció un alto nivel de ingresos \$ 856 millones al año, frente a los costos de operación del proyecto \$713,671, 935. Augurando un buen grado de rentabilidad. El Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno también arrojaron resultados favorables que reafirman la posibilidad de la realización del proyecto.

Desde el punto de vista financiero la empresa presentó un valor presente neto positivo lo que significa que el valor de la inversión tendrá un incremento equivalente al Valor Presente Neto. Por otra parte la Tasa Interna de Retorno (29%), es mayor que la tasa de oportunidad que está en 17% E.A. y por consiguiente la inversión en el proyecto presenta una rentabilidad bastante atractiva.

El Valor Presente Neto (VPN) es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo. El Valor Presente Neto permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero de maximizar la inversión. El Valor Presente Neto permite determinar si la inversión puede incrementar o reducir el valor de la empresa. Para el caso de Lácteos Los Manantiales Ltda. El resultado de calcular el VPN, mediante Excel con una tasa del 17% fue de: $VPN = \$ 48, 597, 494,10$. La propuesta del proyecto es aceptada ya que su valor presente neto es mayor que cero, lo que significa que el valor de la inversión tendrá un incremento equivalente al Valor Presente Neto.

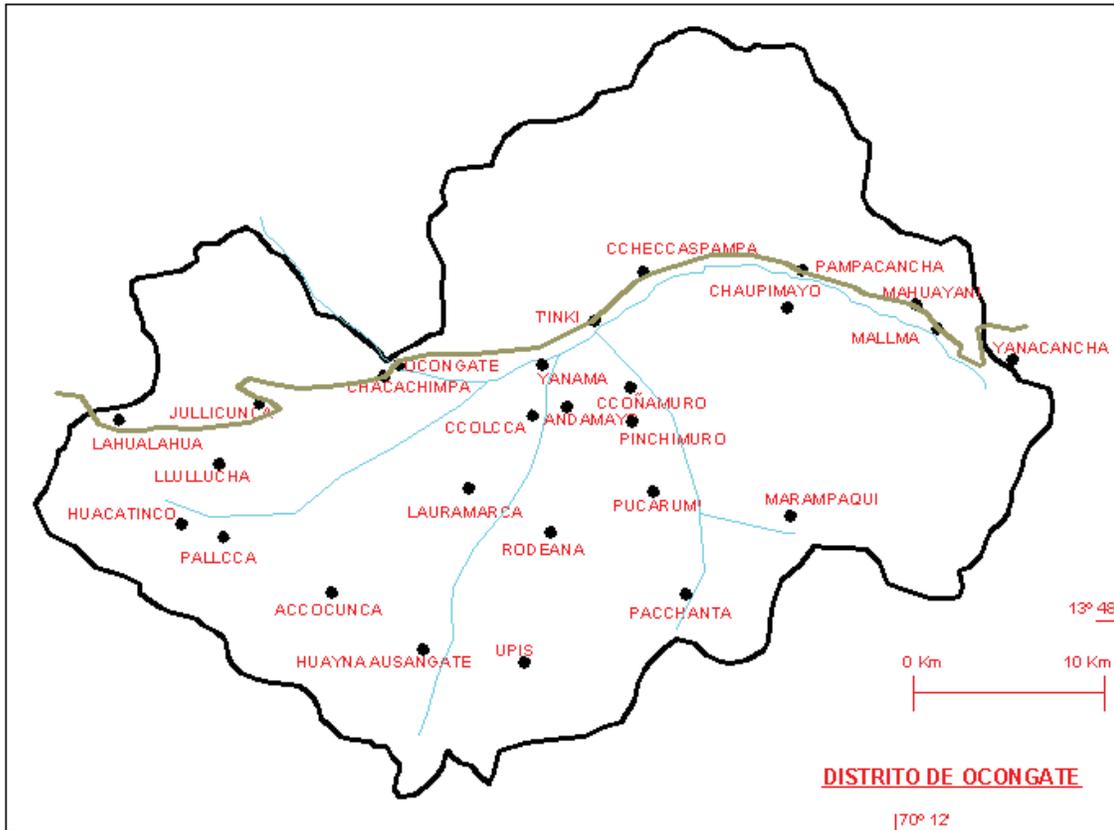
La TIR (Tasa Interna de Retorno) es aquella tasa que hace que el valor presente neto sea igual a cero. Cuando la TIR es mayor que la tasa de interés, el rendimiento que obtendría el inversionista realizando la inversión es mayor que el que obtendría en la mejor inversión alternativa, por lo tanto, conviene realizar la inversión. Para este caso el cálculo de la TIR arrojó el siguiente resultado: TIR: 29% Este resultado es favorable para el inversionista ya que la tasa de oportunidad es mucho menor que la rentabilidad que arroja el proyecto

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

5.1. LUGAR DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo se realizó en la comunidad campesina de Ccolcca, que pertenece al distrito de Ocongate provincia de Quispicanchis

El distrito de Ocongate con su capital del mismo nombre, se encuentra en la parte Sur Este de la provincia de Quispicanchis, Departamento y Región Cusco; Forma parte de la cuenca del Mapacho; la capital del distrito se ubica sobre la margen derecha del río Mapacho, a 3533 m.s.n.m.; tiene una configuración urbana lineal compacta y longitudinal a la carretera Urcos – Puerto Maldonado. Actualmente como distrito tiene a 33 comunidades campesinas considerando los anexos: Puca Orqo (Mallma, Mahuayani, Chaupimayo, Pampacancha), Ausangate (Andamayo, Rodeana, Upis Pacchanta, Pucarumi), Tinki (Puycambamba, Checcaspampa, Marampaqui), Pinchimuro, Ccoñamuro, Ccolcca, Salicancha, Huayna Ausangate, Accocunca, Palcca, Llullucha, Lawalawa (Kuch'uhuasi), Jullicunca, Huacatinko, Chacachimpa, Yanama, Huecouno, Patapallpa (Patapallpa Alta, Patapallpa Baja) y Lauramarca, a 02 Municipalidades de Centros Poblados de Lauramarca y Tinki, destacando el centro poblado de Ocongate, donde se encuentran concentrados los servicios públicos como salud, educación, agricultura, PNP, Gobernatura, Juzgado de Paz e instituciones privadas. El segundo centro urbano en importancia y en proceso de consolidación es Tinke, que comprende a la mayoría de las comunidades de la parte alta del distrito. El tercer centro poblado en importancia es Lauramarca que tiene un crecimiento solo urbanístico, compuesto por las comunidades. Un cuarto bloque son las comunidades que conforman la “margen derecha” que en realidad está en la margen izquierda del río Mapacho.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Límites Referenciales 2007.

5.1.1 Ubicación Política.

Región : Cusco
 Provincia : Quispicanchis
 Distrito : Ocongate
 Localidad : Comunidad Campesina de Ccolcca

5.1.2 Ubicación geográfica

Latitud Sur : 13° 37' 24"
 Longitud Oeste : 71° 23' 07"
 Altitud máxima : 6,350 m.s.n.m. (parte alta región Ritti)
 Altitud media : 3,800 hasta 3,400 m.s.n.m.
 Altitud mínima : 3,533 m.s.n.m. (parte baja región Quechua).

5.1.3 Ubicación hidrográfica

Cuenca : Río Mapacho
Sub Cuencas : Tinkimayo, Lauramarca, Coñamuro, Pinchimuro, Singrecocha - Yanacancha, Ajopampa, Sinagara, Ocongate – Yanama.

5.1.4 Límites

Norte : Distrito de Ccarhuayo.
Sur : Distrito de Pitumarca (provincia de Canchis).
Sur Oeste : Distritos de Quiquijana y Cusipata.
Este : Distrito de Marcapata.
Oeste : Distritos de Ccatcca y Urcos.

5.1.5 Variables climáticas.

La precipitación pluvial en promedio alcanza los 600 mm anual,; la temperatura máxima promedio llega a 25° C, temperatura media 8,9° C y temperatura mínima llega a - 3° C.

La Estación Meteorológica de Ccatcca, se ubica a 3,700 m.s.n.m. con periodos marcados de lluvia (diciembre - marzo) y estío (abril noviembre); el registro de precipitación es 595,1 mm de lluvia por año, esto quiere decir, que los cuatro meses de la estación lluviosa totalizan el 72,4% de la lluvia que precipita anualmente; en cambio la estación seca (considerando como tal a los ocho meses que van de mayo a noviembre), totaliza 184,8 mm, lo que representa únicamente el 27,6% del total anual; la temperatura promedio anual del distrito de Ocongate es de 8,9 °C.

5.1.6 Zonas de vida.

La región natural planteada, no puede ser comprendida, ni mucho menos determinada a partir de la lectura de un único elemento o factor, en este caso la altitud. La región natural se expresa como una función de vida en la que intervienen elementos como altitud, exposición a los rayos solares, relieve, clima, suelo, vegetación, fauna, topografía y pendiente.

En ese sentido se adaptó las regiones naturales encontradas en la provincia de Quispicanchis a la realidad del distrito de Ocongate, en base a las

consideraciones expuestas por los autores del Atlas Provincial de Quispicanchis¹ y la clasificación hecha por Pulgar Vidal, determinándose lo siguiente:

- ❖ **Región Ritti**.- Proveniente de la palabra ritti k'ucho (rincón de nieve) o mama ritti, con la que los pobladores de las partes altas han definido la región cercana a la cadena de nevados, límite superior que alcanza su máxima expresión en el Ausangate (6,350 m.s.n.m.)²
- ❖ **Puna**.- Es la región llamada así por ser altiplanicie, con una gradiente bajo, y un paisaje dominado por innumerables lagunas, producto del deshielo de los nevados. La altitud va entre los 4,800 hasta los 4,200 m.s.n.m., está comprendida principalmente en las comunidades alpaqueras del distrito de Ocongata y sus inmensas zonas de pastoreo.
- ❖ **Puna Colinosa**.- Producto del levantamiento de la cordillera. Algunas zonas de Puna presentan ondulaciones e inflexiones importantes que forman hondonadas en donde se genera áreas húmedas (bofedales), a diferencia de la Puna Tabular; la Puna Colinosa puede descender llegando hasta los 3,800 m.s.n.m., ésta región caracteriza los espacios de la ganadería de vacunos, ovinos y los cultivos de papas nativas (comunidad de Ccolcca).
- ❖ **Suni**.- De acuerdo a la configuración abrupta de gran parte del distrito, se presenta como un talud que se caracteriza por sus grandes caídas. El piso Suni bien definido es estrecho a menudo erosionado, y presenta un obstáculo para el hombre. La altitud oscila entre 4,100 y 3,600 m.s.n.m., es decir es la parte que corresponde inmediatamente después de la capital del distrito en ascenso altitudinal.
- ❖ **Piso Suni**.- Se caracteriza por combinar la actividad agrícola y ganadera; resaltando en el primer caso cultivos de habas, cebada, oca, lizas, papa híbrida y nativa. Asimismo en los últimos años se han incorporado cultivos de hortalizas (caso Patapallpa Baja).
- ❖ **Zona de Transición**.- Representa una franja delimitada entre el piso Suni y el piso Quechua, a esta zona también se le llama Llaqta (Pueblo) y oscila entre 3,800 y 3,400 metros de altura, cuyo microclima constituye una combinación de rasgos de los dos pisos mencionados, lo cual genera una vegetación matorral

¹ CCAIJO, Atlas Provincial de Quispicanchis, 1997.

² YAMAMOTO 1981, citado por Nicole Bernex 1997.

medio leñoso que suele corresponder a la región Quechua.

- ❖ **Quechua**.- Este piso va de los 3,400 y 3,800 metros de altitud, con una vegetación ribereña de alta densidad, asociada a una agricultura con alta posibilidad de desarrollo. Este piso comprende la parte más baja del distrito de una extensión muy pequeña en el límite con el distrito de Ccarhuayo. Este piso ecológico se caracteriza por tener cultivos de maíz, hortalizas, papa, habas, cebada y trigo.

5.2. MATERIALES

5.2.1. Leche.

La leche proviene de los sectores Ccolcca, Lauramarca, Salicancha, Rodeana, Andamayo Alto, Pinchimuro, Yanama son sectores cercanos a la planta lechera la leche se traslada en caballo, a pie y en vehículos, la hora de ordeño es de 6 a 8 de la mañana, la recepción se hace a las 8 de la mañana para no tener problemas microbiológicos por efecto del calor.

INVENTARIO PRODUCTORES DE LECHE EN PROVEER A LA PLANTA

N°	Nombre	Comunidad	Asociación	Litros leche diario que se comprometen a vender	Total por comunidad
1	Ricardo Chilliuani Espetea	Lauramarca	Los Gavilanes	8	44
2	Micaela Chilliuani Espetea	Lauramarca	Los Gavilanes	6	
3	Mauro Quispe Luna	Lauramarca	Los Gavilanes	15	
4	Andrés Chilliuani Espetea	Lauramarca	Los Gavilanes	3	
5	Rómulo Chilliuani Espetea	Lauramarca	Los Gavilanes	3	
6	Mario Chilliuani Chilliuani	Lauramarca	no asociado	9	
1	Teodoro Colque Quispe	Sallicancha		5	56
2	Jacinto Huanca Chilliuani	Sallicancha		4	
3	Juan de Dios Rocca	Sallicancha		3	
4	José Ttito Fuentes	Sallicancha		7	
5	Fructuoso Colque	Sallicancha		5	
6	Lucio Quispe Huanca	Sallicancha		4	
7	Esteban Luna	Sallicancha		2	
8	Gregorio Condori	Sallicancha		6	
9	Serapio Condori	Sallicancha		4	
10	Justo Condori	Sallicancha		7	
11	Juan Quispe Huanca	Sallicancha		3	
12	Victoriano Huanca	Sallicancha		4	
13	Juan Condori	Sallicancha		2	
1	Melquiades Condori	Rodeana		4	45
2	Pablo Condori Pérez	Rodeana		5	
3	Máximo Condori	Rodeana		7	
4	Abelino Salazar	Rodeana		6	
5	Carmelo Choque	Rodeana		3	
6	Leónidas Choque Yucra	Rodeana		4	
7	Porfirio Choque	Rodeana		6	
8	Teófilo Fuentes	Rodeana		6	
9	Atilio Choque Mandura	Rodeana		4	
1	Bernabé Turpo	Andamayo alta		10	51
2	Marcelino Espinosa	Andamayo alta		8	
3	José Sallo	Andamayo alta		15	
4	Félix Mayo	Andamayo alta		8	
5	Justina Yana	Andamayo alta		6	
6	Alberto Luna Apaza	Andamayo alta		4	
7	Felipe Fuentes Gonzalo	Andamayo alta		no especificado	
1	Julio Quispe Mamani	Pinchimuro	Villa victoria de leche	4	41
2	Jesús Flores Quispe	Pinchimuro	Villa victoria de leche	3	
3	José Condori Jancco	Pinchimuro	Villa victoria de leche	3	
4	Luís Condori Cuchicari	Pinchimuro	Villa victoria de leche	8	

Fuente: Elaboración propia, 2014.

5	Pascal Condori Mamani	Pinchimuro	Villa victoria de leche	3	
6	Celso Condori Mamani	Pinchimuro	Villa victoria de leche	3	
7	Clemente Condori Condori	Pinchimuro	Villa victoria de leche	4	
8	Lucas Espetia Apaza	Pinchimuro	Villa victoria de leche	3	
9	Félix Mamani Huamán	Pinchimuro	Villa victoria de leche	2	
10	Santos Condori Mamani	Pinchimuro	Villa victoria de leche	2	
11	Juan Condori Mamani	Pinchimuro	Villa victoria de leche	2	
12	Daniel Condori Cuchicari	Pinchimuro	Villa victoria de leche	2	
13	Jorge Cuchicari Layme	Pinchimuro	Villa victoria de leche	2	
1	Higidio Condori	Yanama		10	49
2	Higidio Nina Quispe	Yanama		14	
3	Santiago Condori	Yanama		4	
4	Simón Morruy	Yanama		4	
5	Felipa Cutipa Rocca	Yanama		5	
6	Juana María Turpo Quispe	Yanama		6	
7	José Condori Quispe	Yanama		6	
1	Manrique Merma Quispe	Ccolcca	Nueva Alianza	8	295
2	Santos Huamán Chilluani	Ccolcca		4	
3	Roque Ccorimanya Apaza	Ccolcca		8	
4	Samuel Ccorimanya	Ccolcca		8	
5	Ceferino Huanca Yucra	Ccolcca	Nueva Alianza	6	
6	Gregorio Huanca Luna	Ccolcca	Nueva Alianza	8	
7	Mario Huanca Apaza	Ccolcca	Nueva Alianza	10	
8	Elías Luna Condori	Ccolcca	Nueva Alianza	10	
9	Gregorio Quispe Mayo	Ccolcca		5	
10	Mario Quispe Quispe	Ccolcca		5	
11	David Yucra Apaza	Ccolcca		10	
12	Ismael Luna Quispe	Ccolcca		7	
13	Eduardo Ccorimanya	Ccolcca		5	
14	Basilio Quispe	Ccolcca		10	
15	Apolinario Huanca	Ccolcca		4	
16	Cayetana Merma	Ccolcca	Nueva Alianza	10	
17	Félix Quispe Turpo	Ccolcca		10	
18	Carmelo Futfs	Ccolcca	Nueva Alianza	20	
19	Porfirio Rocca Turpo	Ccolcca		6	
20	Miguel Rocca Turpo	Ccolcca		5	
21	Roberto Quispe	Ccolcca		4	
22	Lucas Turpo	Ccolcca		16	
23	Luisa Ccorimanya	Ccolcca		5	
24	Angelino Quispe	Ccolcca	Nueva Alianza	8	
25	Cipriana Turpo	Ccolcca	Nueva Alianza	10	
26	Víctor Quispe	Ccolcca	Nueva Alianza	3	
27	Francisco Merma	Ccolcca	Nueva Alianza	10	
28	Yuliza Ccorimanya Apaza	Ccolcca	Nueva Alianza	3	

29	Valeria Chilliuani Yucra	Ccolcca		10	
30	Catalina Quispe	Ccolcca		10	
31	Eriberto Ccorimanya Turpo	Ccolcca		8	
32	Justino Ccorimanya Choqué	Ccolcca		4	
33	José Turpo	Ccolcca		10	
34	Valentín Chilliuani	Ccolcca		5	
35	Faquín Chilliuani	Ccolcca		5	
36	Leoncio Ccorimanya	Ccolcca	Nueva Alianza	10	
37	Raul Ccorimanya	Ccolcca	Nueva Alianza	15	
				TOTAL	581

Fuente: Elaboración propia, 2014

5.2.2. Equipos y materiales.

Los equipos y materiales utilizados en el proceso de elaboración de quesos blandos fueron los siguientes:

Tabla 07: Equipos y materiales utilizados en el procesamiento del queso.

Código	Equipos y Materiales	Capacidad	Ubicación
AC1	Acidómetro	25 ml	Laboratorio
AN1	Anaquel de material inoxidable para maduración de quesos		Sala maduración
AN2	Anaquel de material inoxidable para maduración de quesos		Sala maduración
BA1	Balanza (ref. continental)	50 Kg	Laboratorio
BA2	Balanza (ref. andina)	50 Kg	Sala insumos
BA3	Balanza analítica	1 Kg	Sala insumos
C1	Cocina industrial	2 hornillos	Sala pequeña
C2	Cocina quemador tina quesera	2 hornillos	Sala principal
CA1	Carreta de acero inoxidable de dos estantes	1m long. x 0,6 ancho x 0,8 altura	Sala principal
CL1	Calculadora CASIO		Laboratorio
LD1	Lactodensímetro	20 °C	Laboratorio
LH1	Lira horizontal	1 cm	Sala principal
LV1	Lira vertical	1 cm	Sala principal
ME1	Mesa enmoldadora quesos	1,5m. x 2,5m	Sala principal
ME2	Mesa laboratorio		Laboratorio
MT1	Matraz Erlenmeyer	50 ml	Laboratorio
PE1	Pediluvio (piso para desinfección)		Sala principal
PH1	pH metro portátil (laboratorio)	0-14	Laboratorio

PI1	Pipeta graduada	10 ml	Laboratorio
PQ1	Prensa para quesos	60 Kg	Sala principal
PR1	Probeta pírex	250 ml	Laboratorio
RE1	Refrigeradora, congeladora		Sala principal
SE1	Selladora		Laboratorio
TL2	Termómetro tipo lapicero (producción)	0-110 °C	Sala principal
TQ1	Tina de elaboración de quesos	300 litros	Sala principal

Fuente: Elaboración propia, 2014.

5.2.3. Otros materiales.

Otros materiales utilizados dentro de la planta de acopio de leche se tienen los siguientes:

Tabla 08: Materiales diversos (no codificados)

Cantidad	Producto
2	Alfombras de goma negra (para entrada)
2	Alfombras secadoras
10	Baldes de plástico x 10 litros
10	Baldes de plástico x 20 litros
2	Balones de 10kg
2	Bancas de plástico (azul)
1	Bomba (tanque enfriador)
6	Cajas de mascarillas descartables
1	Cernidor gigante metálico
3	Cernidor metálico (diámetro 20 cm)
2	Cernidor plástico grande Beige
4	Cubo de fregona
3	Cucharón madera grande
8	Cuchillo (2 de cada tipo)
2	Escoba
4	Escobillas
4	Espátula
16	Estantes cortos de inox
18	Estantes largos de inox
4	Fregona
10	Gorros

10	Guardapolvos
3	Jaboneras
2	Jarras graduadas x 1 litro (boca ancha)
3	Jarras graduadas x 1 litro (boca estrecha)
2	Jarras graduadas x 2 litro con tapa azul
5	Limpiador de suelos (palo madera)
7	Maderas para prensa
10	Mandiles
2	Mangueras (total 50 metros)
10	Mascarillas de tela
40	Molde para queso kg circular inox con tapa
40	Molde para queso kg rectangular inox con tapa
1	Olla 3 litros
1	Olla 5 litros
2	Olla 20 litros
2	Olla 50 litros
1	Olla 100 litros
3	Pala madera grande
4	Pala recogedor
10	Pares de botas
1	Pesa de 10 kg
10	Porongos aluminio x 30 litros
1	Porta cubiertos de plástico
1	Saco detergente
1	Tacho plástico azul
1	Tacho plástico para baño (granate)
1	Tacho plástico grande (celeste)

Fuente: Elaboración propia, 2014.

5.2.4. Materiales de gabinete

- Libreta pequeña.
- Lapiceros.

5.2.5. Soluciones

- Solución alcohólica de fenolftaleína al 2%.
- Hidróxido de sodio al 0,1 normal.

5.3. METODOLOGIA

5.3.1. Diseño Experimental

El diseño experimental que se aplicará es el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con veinte tratamientos.

5.3.2. Evaluación de la calidad de la leche

5.3.2.1. Determinación de la densidad de la leche

La determinación de la densidad de la leche se hizo para cada uno de los productores, antes de homogeneizarse bajo el siguiente procedimiento:

a). Procedimiento

- En la probeta se coloca la leche hasta casi el borde.
- Se toma el lactodensímetro por el vástago y se introduce en la probeta. Se gira el instrumento sin rozar las paredes de la misma.
- Cuando el densímetro se estabiliza, se toma la lectura a la altura del menisco superior.
- Luego se mide la temperatura del líquido. Esta lectura se corrige si es necesario.

5.3.2.2. Determinación de la acidez titulable (método Dornic)

La determinación de la acidez titulable de la leche se hizo para cada uno de los productores, antes de homogeneizarse bajo el siguiente procedimiento:

a). Procedimiento

- Se llena una bureta con una solución de hidróxido de sodio 0,1N.
- Se toma la lectura de la cantidad de la solución de la bureta.
- Se introduce en el matraz Erlenmeyer 9 ml de leche.
- Se adicionan 4 a 5 gotas de fenolftaleína.
- Se titula adicionando gota por gota la solución de hidróxido de sodio. Al mismo tiempo se gira el Erlenmeyer lentamente.
- Cuando aparece el color rosa, se sigue girando el frasco durante 15

segundos para ver si el color permanece cada vez una gota extra del hidróxido de sodio.

- Si el color permanece, se termina la titulación.
- Se toma la lectura de la bureta y calcula la cantidad de hidróxido de sodio usada para neutralizar la acidez de la muestra.

5.3.2.3. Determinación del pH de la leche.

La determinación del pH de la leche se hizo para cada uno de los productores, antes de homogeneizarse bajo el siguiente procedimiento:

a). Procedimiento

- Se vierte la muestra de leche en un vaso limpio.
- Se introduce el pH metro en la muestra.
- Se enciende el aparato y se lee el pH cuando se haya estabilizado.
- Se apaga el pH metro, se lava y se guarda en su estuche.

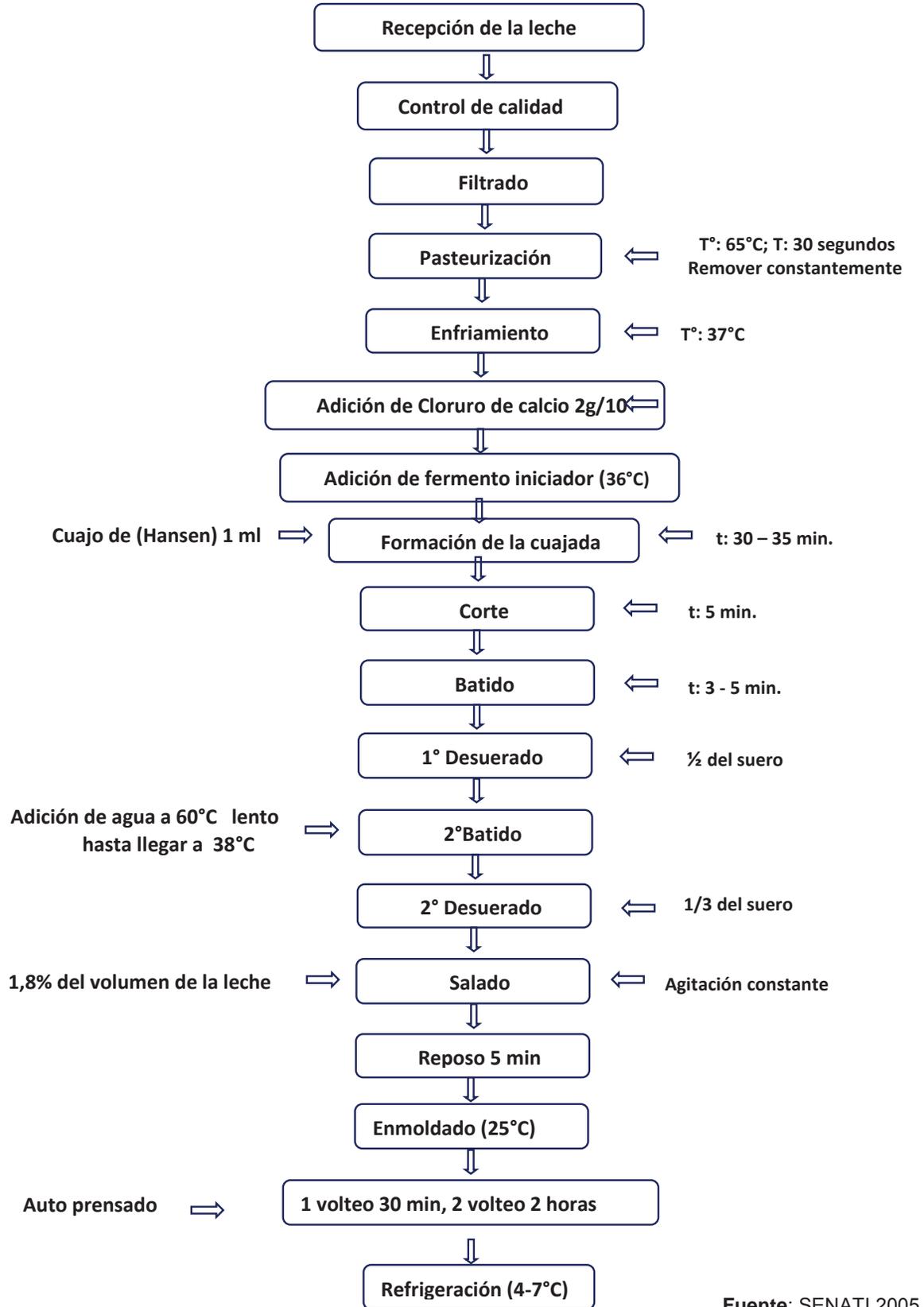
5.3.2.4. Determinación del análisis microbiológico

La determinación del análisis microbiológico de la leche se hizo para cada uno de los productores, antes de homogeneizarse bajo el siguiente procedimiento:

a). Procedimiento

- Poner la muestra de la leche al petrifilm 3M.
- Petrifilm con muestra poner a la estufa con una temperatura 30 a 40 °C durante 8 horas.
- Realizar el conteo de colonias de coliformes.

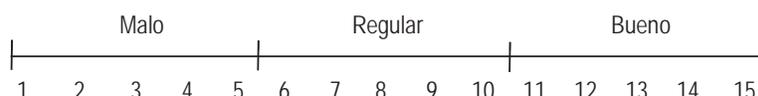
5.3.3. Flujo grama de la elaboración del queso blando.



Fuente: SENATI 2005

5.3.3.1. Temperatura Óptima del Agua de Adición.

Dentro de la evaluación de la temperatura óptima de adición se ha considerado 2 variables la **compactación del queso y textura del queso**; para estos se efectuaron por medio de encuestas a 20 personas (profesionales y técnicos conocedores en quesos blandos), luego de hacer la degustación mediante pruebas visuales y tacto plasmando, estableciéndose de este modo indirecto el mejor protocolo de evaluación del queso (ver Anexo 01).



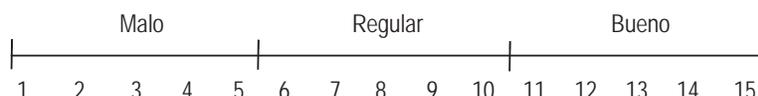
5.3.4. Evaluación de la calidad del queso

Las evaluaciones se realizaron por medio de encuestas a 20 personas (profesionales y técnicos conocedores en quesos blandos), luego de hacer la degustación mediante pruebas organolépticas y plasmando al final en la ficha de calificación de la encuesta (ver Anexo 02), estableciéndose de este modo indirecto el mejor protocolo de elaboración de queso.

Para sabor se utilizó la siguiente escala:



Para olor se utilizó la siguiente escala:



5.3.5. Evaluación económica.

Para la evaluación económica se determinó los siguientes parámetros:

a) Valor Actual Neto (VAN).- Es un método de evaluación, el mismo que determina el rendimiento del dinero invertido respecto a la tasa de interés, encontrándose en la siguiente relación:

$$\text{VAN} = \text{Valor Actualizado de los Beneficios} - \text{Valor Actualizado de los Costos}$$

b) Relación Beneficio-Costo (B/C).- El criterio beneficio costo no solo considera aspectos puramente lucrativos, como el cálculo de la rentabilidad, sino que se involucra otros elementos de repercusiones sociales, como es el de lograr el máximo de producción con el mínimo complejo de recursos empleados; para el cálculo se trabaja con cifras de costos y beneficios anuales actualizados. La relación utilizada es la siguiente:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Valor actualizado de los beneficios}}{\text{Valor actualizado de los costos}}$$

c) Tasa Interna de Retorno (TIR).- Es aquella tasa de descuento con la cual tiene que descontarse los futuros gastos e ingresos para que su valor presente se iguale a cero. Para el cálculo de la Tasa Interna de Retorno debe considerarse todo el ciclo de vida del proyecto; la tasa interna de retorno se determina por tanteo en la cual se fija una tasa de descuento baja. En que su valor actualizado sea positivo y una tasa de descuento alta en que su valor actualizado sea negativo; luego entre estos dos limites se determina la tasa interna de rentabilidad.

5.3.6. Análisis estadístico.

El análisis estadístico en DCA (Diseño Completamente al Azar) se aplicó para los casos de las evaluaciones de degustaciones con escala, tomando de las valoraciones expresadas conforme a la escala de los jurados calificadores en las características de: Textura, Sabor y Olor; con lo que se lograría determinar la Calidad del queso de acuerdo a los tres tratamientos predefinidos (adición del agua a 50°C, a 60°C y a 70°C) efectuados para la elaboración de los quesos.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. CALIDAD DE LA LECHE.

6.1.1. De la densidad de la leche.

Tabla 09: Determinación de la densidad en leche fresca acopiada en planta lechera - mes enero.

Productores	MES DE ENERO 2008 (días)									
	8	9	10	11	14	16	17	25	28	29
Camilo Fuentes		1,036	1,035	1,035	1,035	1,035	1,034	1,031	1,035	1,033
Leoncio Ccorimanya			1,034	1,031	1,035	1,034	1,032	1,034	1,034	1,036
Mario Condori			1,034	1,038	1,033	1,033		1,033	1,033	1,035
Raúl Ccorimanya	1,030	1,033	1,031	1,031	1,032	1,030	1,034	1,031	1,031	1,030
Promedio	1,030	1,035	1,034	1,034	1,034	1,033	1,033	1,032	1,033	1,034

Frecuencias	Prom.	1,033
	D.S.	0,002
	C.V.	0,191
	Ls	1,038
	Li	1,030
	Rango	0,008

Nota: Densidad límite: 1,028-1,030 g/ml

En la tabla 09 se tiene que la densidad de la leche acopiada en el mes de enero tiene un promedio de $1,033 \pm 0,002$ g/ml, siendo superior a la densidad límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 0,19%, con límite superior de 1,038 g/ml, límite inferior de 1,030 g/ml y un rango de 0,008 g/ml.

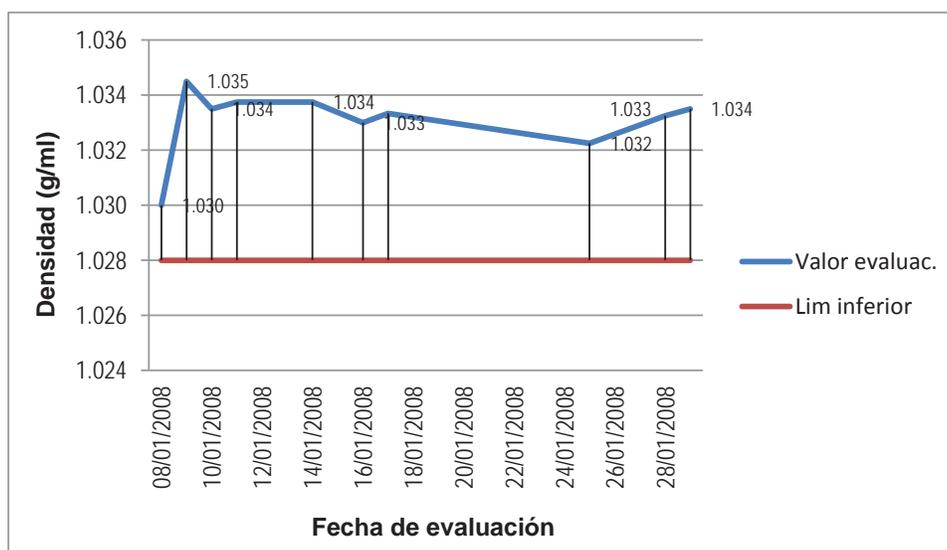


Gráfico 04: Determinación de la densidad en leche fresca (g/ml) para enero.

Tabla 10: Determinación de la densidad en leche fresca acopiada en planta lechera - meses febrero y marzo.

Productores	MES DE FEBRERO y MARZO 2008 (días)					
	4	19	28		6	14
Camilo Fuentes	1,035	1,035	1,035		1,033	1,033
Elias Luna		1,033	1,035		1,034	1,035
Leoncio Ccorimanya	1,035	1,035	1,035		1,033	1,034
Raúl Ccorimanya	1,032	1,032				
Promedio	1,034	1,034	1,035		1,033	1,034

Frecuencias	Prom.	1,034
	D.S.	0,001
	C.V.	0,112
	Ls	1,035
	Li	1,032
	Rango	0,003

Nota: Densidad límite: 1,028-1,030 g/ml

En la tabla 10 se tiene que la densidad de la leche acopiada en los meses de febrero y marzo se tiene un promedio de $1,034 \pm 0,001$ g/ml, siendo superior a la densidad límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 0,11%, con límite superior de 1,035 g/ml, límite inferior de 1,032 g/ml y un rango de 0,003 g/ml.

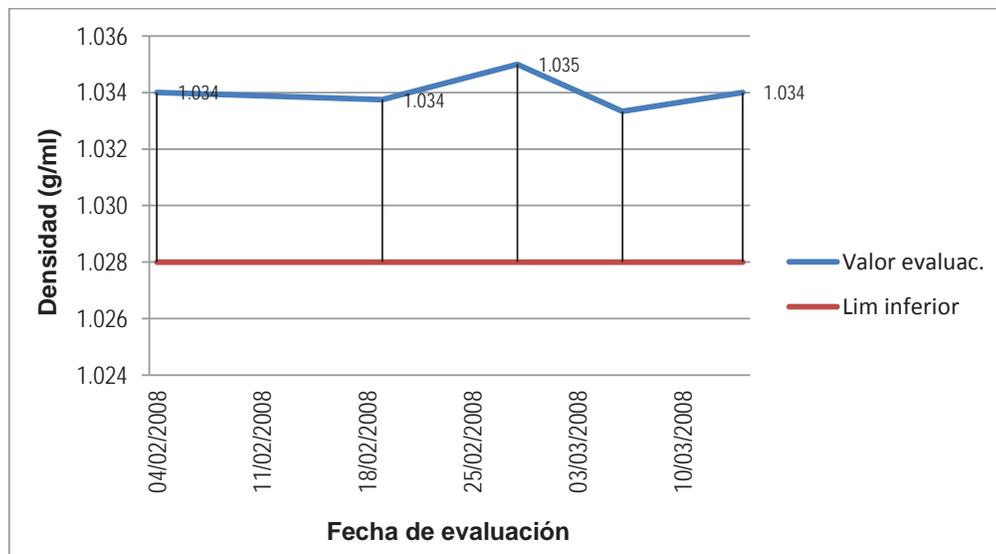


Gráfico 05: Determinación de la densidad en leche fresca (g/ml) para los meses de febrero y marzo.

Tabla 11: Determinación de la densidad en leche fresca acopiada en planta lechera - mes abril.

Productores	MES DE ABRIL 2008 (días)										
	2	3	4	7	8	9	10	14	17	18	21
Angelino Ccorimanya	1,035	1,034	1,035	1,034	1,034	1,034	1,035	1,033	1,033	1,034	
Balbina Luna	1,036	1,034	1,034		1,033	1,034	1,033	1,035		1,034	1,033
Celia Merma								1,033	1,032	1,033	1,034
Elías Luna	1,033	1,035	1,034	1,034	1,033	1,034	1,035	1,032	1,033	1,034	1,034
Faustino Condori					1,033	1,033	1,034	1,034	1,034		1,032
Felipe Choque				1,033	1,032	1,032	1,032	1,034	1,032	1,031	1,032
Juan Turpo				1,034	1,033	1,034	1,034	1,035	1,034		
Lucía Merma										1,031	1,034
Máximo Mamani				1,034	1,032	1,033					
Rómulo Ccorimanya								1,034	1,033		1,034
Zenobia Choque	1,033	1,033	1,034	1,033	1,033	1,033	1,035		1,034	1,034	1,033
Promedio	1,034	1,034	1,034	1,034	1,033	1,033	1,034	1,034	1,033	1,033	1,033

Frecuencias	Prom.	1,034
	D.S.	0,001
	C.V.	0,096
	Ls	1,036
	Li	1,031
	Rango	0,005

Nota: Densidad límite: 1,028-1,030 g/ml.

En la tabla 11 se tiene que la densidad de la leche acopiada en el mes de abril se tiene un promedio de $1,034 \pm 0,001$ g/ml, siendo superior a la densidad límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 0,09%, con límite superior de 1,036 g/ml, límite inferior de 1,031 g/ml y un rango de 0,005 g/ml.

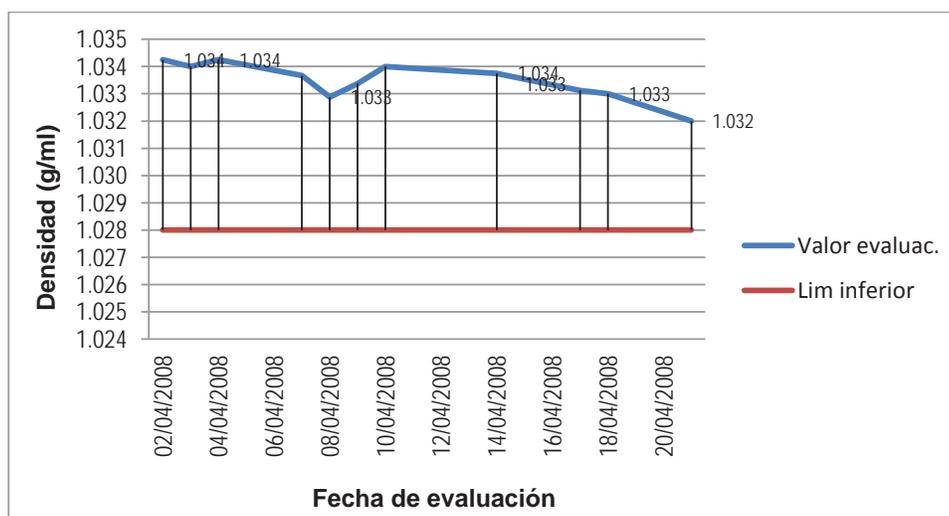


Gráfico 06: Determinación de la densidad en leche fresca (g/ml) para abril.

Tabla 12: Determinación de la densidad en leche fresca acopiada en planta lechera - mes mayo.

Productores	MES DE MAYO 2008 (días)						
	7	12	20	21	22	26	27
Angelino Ccorimanya	1,035	1,034	1,034	1,035	1,034	1,034	1,034
Balbina Luna						1,035	1,031
Bernardino Huanca			1,031	1,035	1,033	1,033	1,034
Camilo Fuentes						1,030	1,034
Celia Merma	1,032	1,033	1,030	1,031	1,032	1,031	1,031
David Yucra				1,031	1,031	1,031	1,032
Elías Luna	1,034	1,034	1,033	1,034	1,034	1,034	1,033
Felipe Choque	1,033	1,035	1,032	1,032	1,031	1,034	1,032
Francisco Merma			1,032	1,032	1,032	1,034	1,035
Gregoria Merma				1,034	1,034		
Guillermo Ccorimanya							1,032
Higidio Nina			1,032	1,034	1,034		
Inocencia Gonzalo			1,032	1,034	1,034		
Irene Yucra						1,034	1,031
Juan Turpo	1,035	1,033	1,033	1,033	1,034	1,033	1,033
Leoncio Ccorimanya						1,035	1,035
Lorenza Ccorimanya			1,033			1,036	1,033
Lucía Contreras	1,034	1,033	1,033	1,032	1,033		
Plácida Condori			1,033	1,034	1,033	1,033	1,032
Raúl Ccorimanya							1,035
Rómulo Ccorimanya	1,033					1,033	1,031
Zenobia Choque	1,034	1,035	1,033	1,034	1,035	1,034	1,034
Promedio	1,034	1,034	1,032	1,033	1,033	1,033	1,033
Nota: Densidad límite: 1,028-1,030 g/ml					Frecuencias	Prom.	1,033
						D.S.	0,001
						C.V.	0,129
						Ls	1,036
						Li	1,030
						Rango	0,006

En la tabla 12 se tiene que la densidad de la leche acopiada en el mes de mayo se tiene un promedio de $1,033 \pm 0,001$ g/ml, siendo superior a la densidad límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 0,13%, con límite superior de 1,036 g/ml, límite inferior de 1,030 g/ml y un rango de 0,006 g/ml.

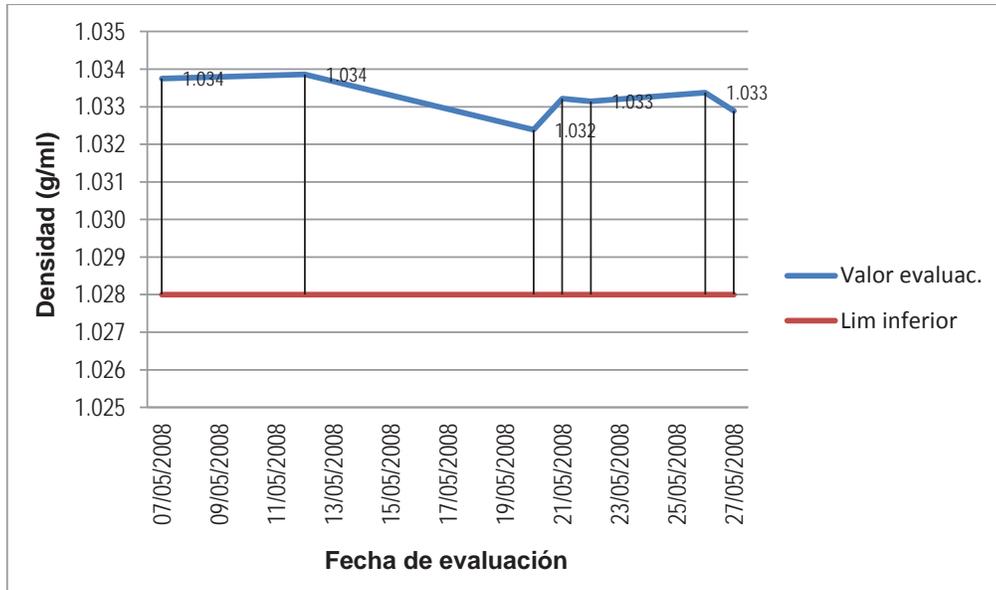


Gráfico 07: Determinación de la densidad en leche fresca (g/ml) para el mes de mayo.

Tabla 13: Determinación de la densidad en leche fresca acopiada en planta lechera - mes junio.

Productores	MES DE JUNIO 2008 (días)					
	2	5	9	10	16	18
Alberto Chilluani				1,032		1,029
Angelino Ccorimanya		1,033	1,034	1,033		1,033
Balbina Luna		1,034				
Bernardino Huanca		1,034	1,034	1,032		
Camilo Fuentes		1,035	1,034	1,034	1,033	1,033
Celia Merma	1,035	1,034	1,032	1,032		1,030
Ciprina Turpo	1,034	1,033	1,033	1,032		1,033
David Yucra	1,032	1,030	1,034	1,031		1,031
Elías Luna		1,034	1,034	1,033	1,033	1,032
Elisabeth Sallo					1,033	
Feliciano Huanca			1,033	1,034		
Felipe Choque		1,031	1,033	1,032		1,031
Francisco Merma		1,034	1,032	1,032		1,033
Guillermo Ccorimanya		1,034	1,031	1,033	1,032	1,033
Irene Yucra		1,031	1,032	1,031		
Juan Turpo		1,034	1,032	1,033	1,032	1,030
Leoncio Ccorimanya	1,034	1,034	1,034	1,034		1,034
Lorenza Ccorimanya		1,034	1,033	1,034		1,032
Placida Condori		1,032				
Raúl Ccorimanya	1,034					
Rómulo Ccorimanya	1,033	1,033				
Santos Merma	1,033	1,033	1,035	1,034		1,034
Zenobia Choque	1,035	1,034	1,033	1,033		1,031
Promedio	1,034	1,033	1,033	1,033	1,033	1,032
Nota: Densidad límite: 1,028-1,030 g/ml	Frecuencias	Prom.	1,033			
		D.S.	0,001			
		C.V.	0,123			
		Ls	1,035			
		Li	1,029			
		Rango	0,006			

En la tabla 13 se tiene que la densidad de la leche acopiada en el mes de junio se tiene un promedio de $1,033 \pm 0,001$ g/ml, siendo superior a la densidad límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 0,12%, con límite superior de 1,035 g/ml, límite inferior de 1,029 g/ml y un rango de 0,006 g/ml.

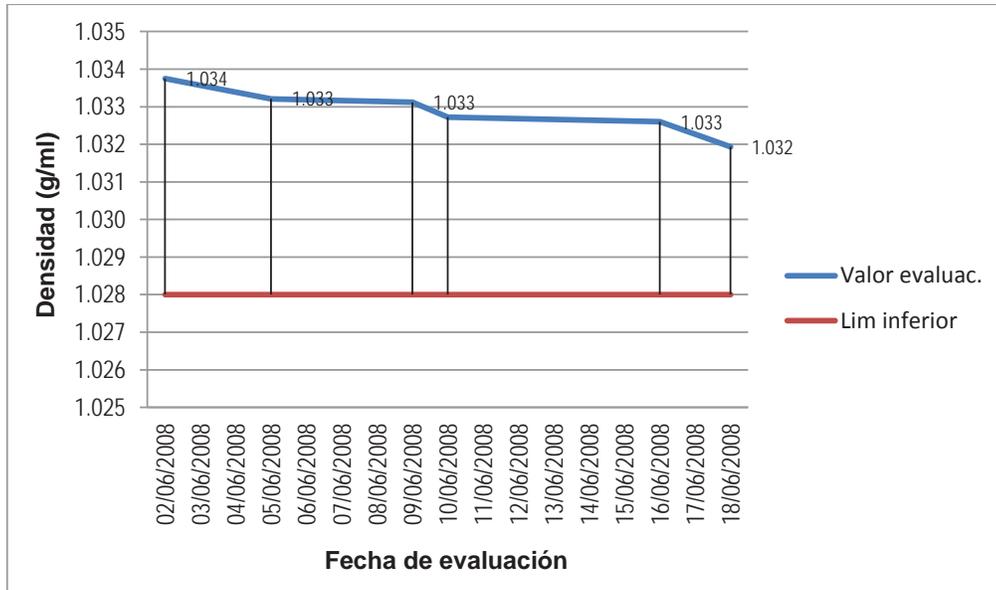


Gráfico 08: Determinación de la densidad en leche fresca (g/ml) para el mes de junio.

Tabla 14: Determinación de la densidad en leche fresca acopiada en planta lechera - mes julio.

Productores	MES DE JULIO 2008 (días)				
	8	10	23	24	
Angelino Ccorimanya	1,034	1,034	1,032		
Angelino Turpo	1,034	1,035	1,034	1,034	
Antonia Apaza	1,033	1,034			
Camilo Fuentes	1,034	1,035	1,034	1,034	
Celia Merma	1,032	1,032	1,034		
Elías Luna	1,033	1,032	1,031	1,031	
Feliciano Huanca	1,033	1,035	1,035	1,035	
Felipe Choque	1,032	1,032		1,032	
Francisco Merma	1,031	1,032	1,031	1,033	
Guillermo Ccorimanya	1,032	1,034	1,032	1,031	
Juan Turpo	1,033	1,033			
Juan Yucra		1,033			
Leoncio Ccorimanya		1,034	1,031	1,032	
Lorenza Ccorimanya	1,032	1,032			
Rómulo Ccorimanya	1,032	1,031	1,031	1,034	
Roxana Quispe	1,033	1,032	1,031	1,030	
Santos Merma	1,034	1,035	1,033	1,033	
Zenobia Choque	1,032	1,033	1,032	1,033	
Susana Turpo			1,036	1,035	
Promedio	1,033	1,033	1,033	1,033	
Nota: Densidad límite: 1,028-1,030 g/ml			Frecuencias	Prom.	1,033
			D.S.	0,001	
			C.V.	0,132	
			Ls	1,036	
			Li	1,030	
			Rango	0,006	

En la tabla 14 se tiene que la densidad de la leche acopiada en el mes de julio se tiene un promedio de $1,033 \pm 0,001$ g/ml, siendo superior a la densidad límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 0,13%, con límite superior de 1,036 g/ml, límite inferior de 1,030 g/ml y un rango de 0,006 g/ml.

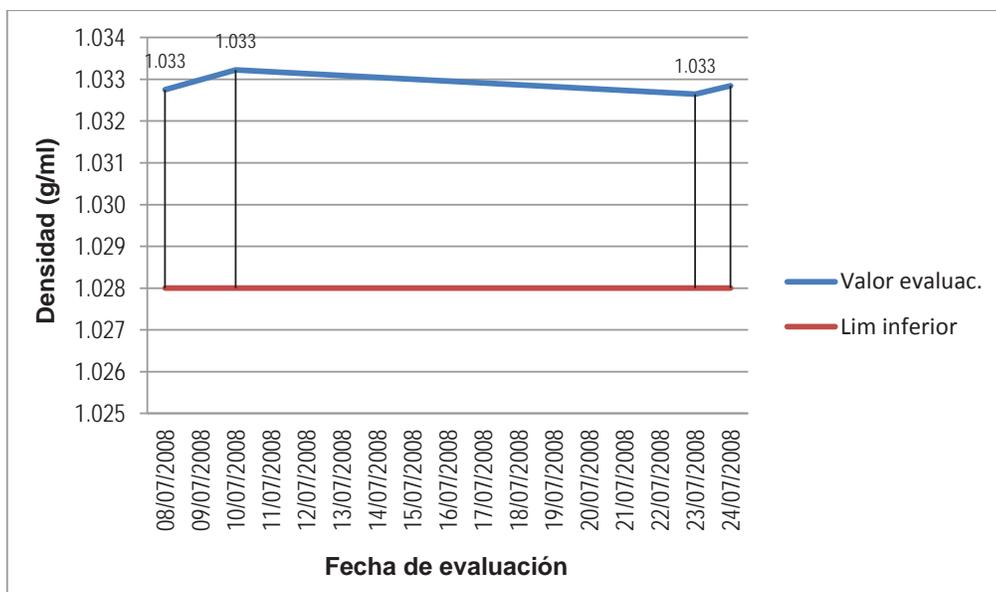


Gráfico 09: Determinación de la densidad en leche fresca (g/ml) para el mes de julio.

6.1.2. De la acidez de la leche.

Tabla 15: Determinación de la acidez en leche fresca acopiada en planta lechera - mes enero.

Productores	MES DE ENERO 2008 (días)									
	8	9	10	11	14	16	17	25	28	29
Camilo Fuentes		20,00	16,00	18,00	23,00	25,00	22,00	25,00	22,00	21,00
Leoncio Ccorimanya			20,00	18,00	24,00	25,00	16,00	25,00	24,00	23,00
Mario Condori			20,00	23,00	24,00	26,00		25,00	23,00	21,00
Raúl Ccorimanya	20,00	16,00	14,00	18,00	21,00	20,00	22,00	22,00	19,00	19,00
Promedio	20,00	18,00	17,50	19,25	23,00	24,00	20,00	24,25	22,00	21,00

Nota: Acidez límite: 16-20°D

Frecuencias	Prom.	21,18
	D.S.	3,09
	C.V.	14,59
	Ls	26,00
	Li	14,00
	Rango	12,00

En la tabla 15 se tiene que la acidez de la leche acopiada en el mes de enero se tiene un promedio de $21,18 \pm 3,09^{\circ}\text{D}$, siendo superior a la acidez límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 14,59%, con límite superior de $26,00^{\circ}\text{D}$, límite inferior de $14,00^{\circ}\text{D}$ y un rango de $12,00^{\circ}\text{D}$.

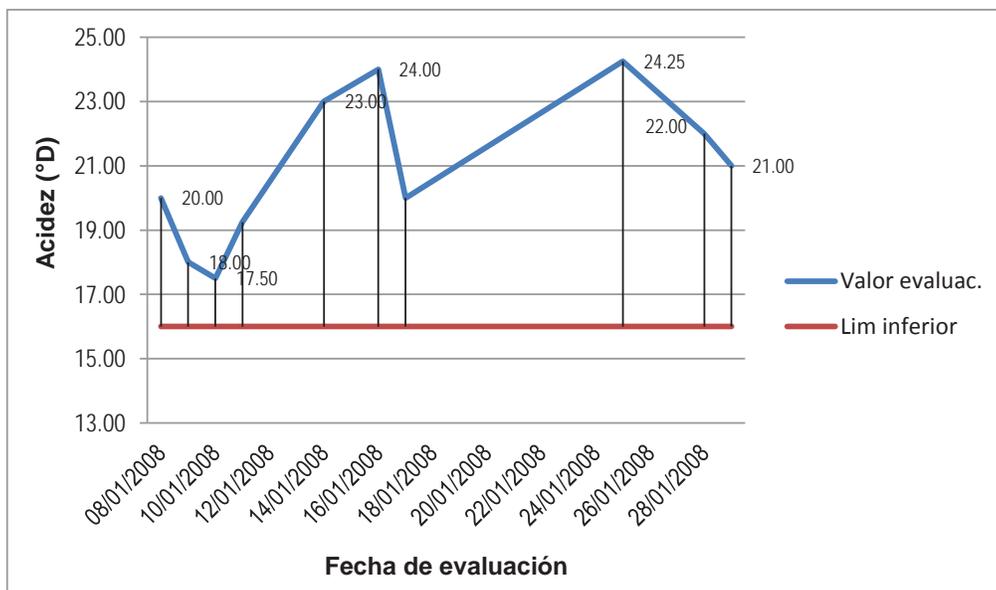


Gráfico 10: Determinación de la acidez en leche fresca (°D) para el mes de enero.

Tabla 16: Determinación de la acidez en leche fresca acopiada en planta lechera - meses febrero y marzo.

Productores	MES DE FEBRERO y MARZO 2008 (días)						
	4	19	28		6	14	
Camilo Fuentes	22,00	22,00	24,00		20,00	23,00	
Eliás Luna		21,00	22,00		23,00	21,00	
Leoncio Ccorimanya	22,00	21,00	19,00		19,00	25,00	
Raúl Ccorimanya	21,00	21,00					
Promedio	21,67	21,25	21,67		20,67	23,00	
Nota: Acidez límite: 16-20°D					Frecuencias	Prom.	21,63
						D.S.	1,63
						C.V.	7,53
						Ls	25,00
						Li	19,00
						Rango	6,00

En la tabla 16 se tiene que la acidez de la leche acopiada en los meses de febrero y marzo se tiene un promedio de $21,63 \pm 1,63^{\circ}\text{D}$, siendo superior a la acidez límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 7,53%, con límite superior de $25,00^{\circ}\text{D}$, límite inferior de $19,00^{\circ}\text{D}$ y un rango de $6,00^{\circ}\text{D}$.

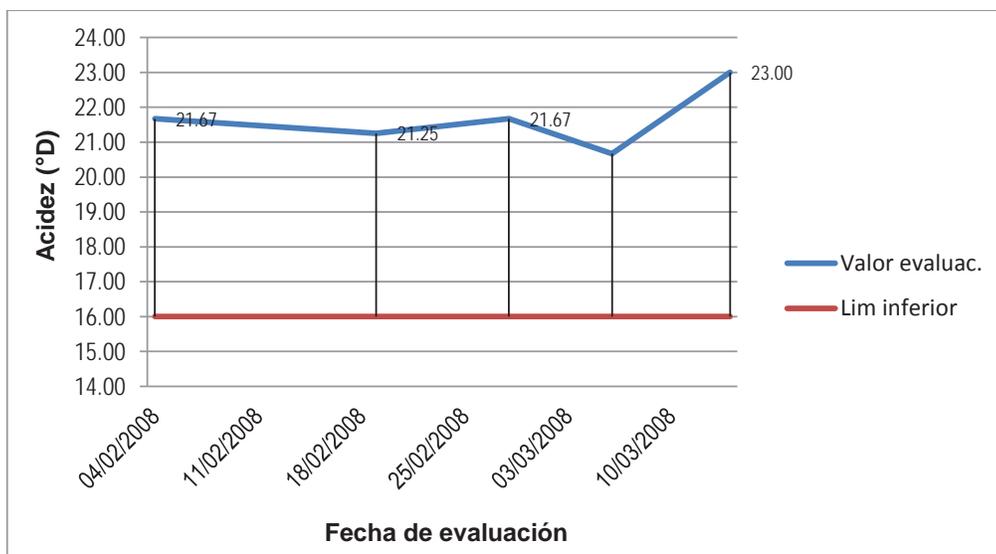


Gráfico 11: Determinación de la acidez en leche fresca (°D) para los meses de febrero y marzo.

Tabla 17: Determinación de la acidez en leche fresca acopiada en planta lechera - mes abril.

Productores	MES DE ABRIL 2008 (días)											
	2	3	4	7	8	9	10	14	17	18	21	
Angelino Ccorimanya	19,00	19,00	17,00	18,00	18,00	18,00	17,00	22,00	17,00	20,00		
Balbina Luna	24,00	21,00	19,00	19,00	20,00	20,00	19,00	21,00		18,00	21,00	
Celia Merma								21,00	20,00	19,00	19,00	
Elías Luna	18,00	21,00	19,00	19,00	19,00	19,00	18,00	20,00	18,00	18,00	18,00	
Faustino Condori					20,00		20,00	18,00	21,00		18,00	
Felipe Choque				18,00	18,00	19,00	19,00	22,00	18,00	20,00	17,00	
Juan Turpo				18,00	17,00	20,00	18,00	16,00	20,00			
Lucía Merma										17,00	19,00	
Máximo Mamani				19,00	20,00							
Rómulo Ccorimanya								22,00	18,00		21,00	
Zenobia Choque	21,00	19,00	19,00	18,00	19,00	19,00	20,00		20,00	19,00	20,00	
Promedio	20,50	20,00	18,50	18,43	18,88	19,17	18,71	20,25	19,00	18,71	19,13	
									Frecuencias	Prom.	19,15	
										D.S.	1,45	
										C.V.	7,57	
										Ls	24,00	
										Li	16,00	
									Rango	8,00		

Nota: Acidez límite: 16-20°D

En la tabla 17 se tiene que la acidez de la leche acopiada en el mes de abril se tiene un promedio de $19,15 \pm 1,45^{\circ}\text{D}$, siendo superior a la acidez límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 7,57%, con límite superior de $24,00^{\circ}\text{D}$, límite inferior de $16,00^{\circ}\text{D}$ y un rango de $8,00^{\circ}\text{D}$.

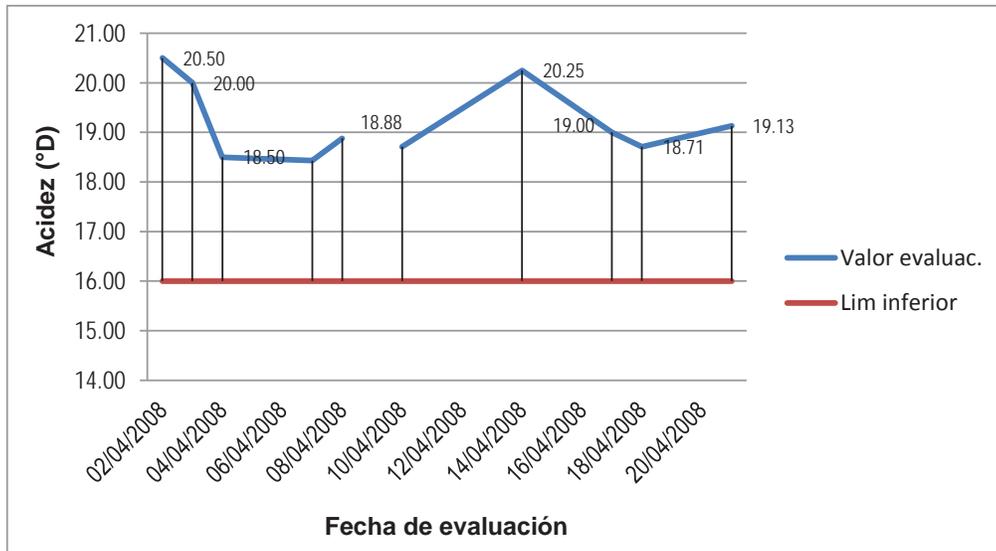


Gráfico 12: Determinación de la acidez en leche fresca (°D) para el mes de abril.

Tabla 18: Determinación de la acidez en leche fresca acopiada en planta lechera - mes mayo.

Productores	MES DE MAYO 2008 (días)						
	7	12	20	21	22	26	27
Angelino Ccorimanya	20,00	18,00	18,00	21,00	18,00	22,00	19,00
Balbina Luna						19,00	21,00
Bernardino Huanca			17,00	22,00	20,00	18,00	22,00
Camilo Fuentes						17,00	20,00
Celia Merma	20,00	19,00	13,00	12,00	12,00	15,00	16,00
David Yucra				17,00	18,00	16,00	16,00
Elías Luna	20,00		21,00	20,00	19,00	19,00	19,00
Felipe Choque	19,00		18,00	18,00	16,00	19,00	17,00
Francisco Merma			18,00	19,00	18,00	18,00	19,00
Gregoria Merma				21,00	15,00		
Guillermo Ccorimanya							16,00
Higidio Nina			16,00	21,00	20,00		
Inocencia Gonzalo			20,00	21,00	23,00		
Irene Yucra						21,00	18,00
Juan Turpo	20,00	16,00	19,00	19,00	19,00	21,00	19,00
Leoncio Ccorimanya						20,00	19,00
Lorenza Ccorimanya			18,00			18,00	17,00
Lucía Contreras	19,00	17,00	21,00	19,00	20,00		
Plácida Condori			20,00	21,00	20,00		20,00
Raúl Ccorimanya							16,00
Rómulo Ccorimanya	21,00					19,00	17,00
Zenobia Choque	19,00		19,00	23,00	22,00	20,00	19,00
Promedio	19,75	17,50	18,31	19,57	18,57	18,80	18,33
Nota: Acidez límite: 16-20°D	Frecuencias	Prom.	18,74				
		D.S.	2,17				
		C.V.	11,58				
		Ls	23,00				
		Li	12,00				
		Rango	11,00				

En la tabla 18 se tiene que la acidez de la leche acopiada en el mes de mayo se tiene un promedio de $18,74 \pm 2,17^{\circ}\text{D}$, siendo superior a la acidez límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 11,58%, con límite superior de $23,00^{\circ}\text{D}$, límite inferior de $12,00^{\circ}\text{D}$ y un rango de $11,00^{\circ}\text{D}$.

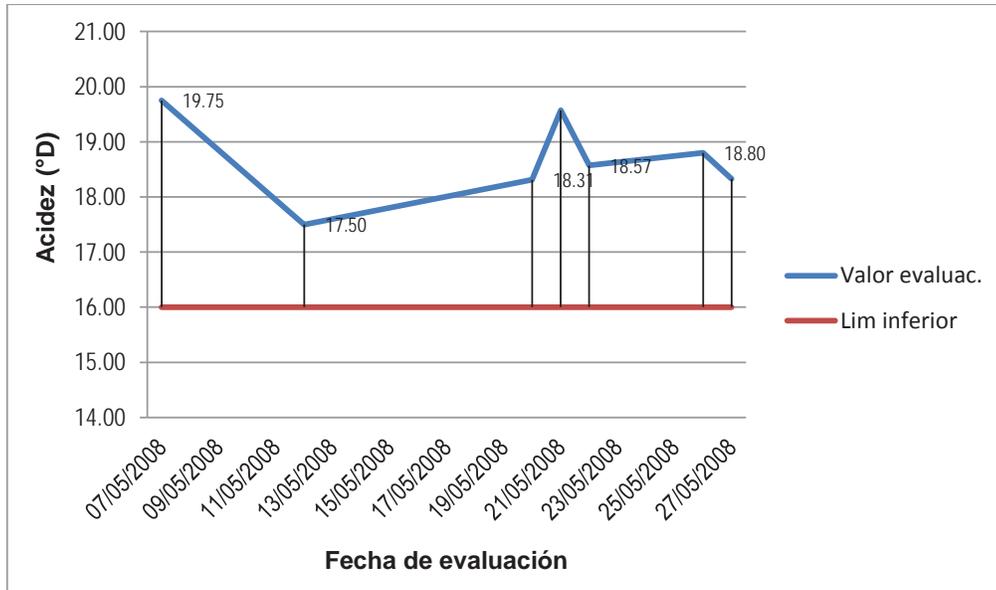


Gráfico 13: Determinación de la acidez en leche fresca (°D) para el mes de mayo.

Tabla 19: Determinación de la acidez en leche fresca acopiada en planta lechera - mes junio.

Productores	MES DE JUNIO 2008 (días)					
	2	5	9	10	16	18
Alberto Chilluani				18,00		18,00
Angelino Ccorimanya			17,00	18,00		18,00
Bernardino Huanca				20,00		
Camilo Fuentes			19,00	18,00	21,00	16,00
Celia Merma	19,00	20,00	20,00	17,00	19,00	18,00
Ciprina Turpo	19,00		19,00	20,00		19,00
David Yucra	16,00		16,00	15,00		15,00
Elías Luna			20,00	17,00	20,00	19,00
Elisabeth Sallo					20,00	
Feliciano Huanca			17,00	20,00		
Felipe Choque			17,00	18,00		15,00
Francisco Merma			12,00	14,00	18,00	18,00
Guillermo Ccorimanya			16,00	16,00	16,00	16,00
Irene Yucra			17,00	17,00		
Juan Turpo			18,00	18,00	18,00	18,00
Leoncio Ccorimanya	19,00		17,00	20,00		19,00
Lorenza Ccorimanya			17,00	19,00		18,00
Raúl Ccorimanya	18,00					
Rómulo Ccorimanya	19,00					
Santos Merma	19,00		20,00	19,00		20,00
Zenobia Choque	19,00		17,00	20,00		19,00
Promedio	18,50	20,00	17,44	18,00	18,86	17,73
Nota: Acidez límite: 16-20°D	Frecuencias	Prom.	17,98			
		D.S.	1,72			
		C.V.	9,55			
		Ls	21,00			
		Li	12,00			
		Rango	9,00			

En la tabla 19 se tiene que la acidez de la leche acopiada en el mes de junio se tiene un promedio de $17,98 \pm 1,72^{\circ}\text{D}$, siendo superior a la acidez límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 9,55%, con límite superior de $21,00^{\circ}\text{D}$, límite inferior de $12,00^{\circ}\text{D}$ y un rango de $9,00^{\circ}\text{D}$.

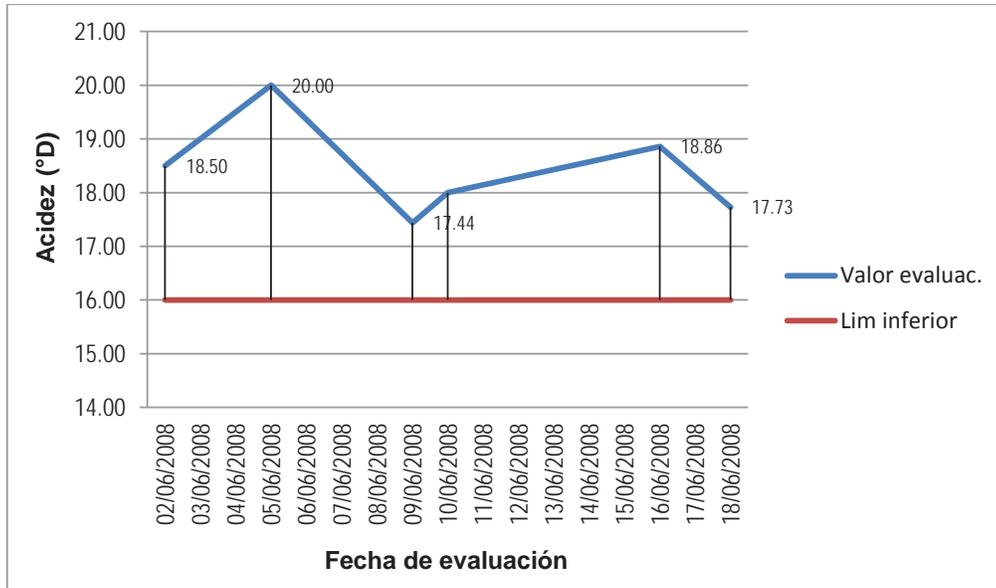


Gráfico 14: Determinación de la acidez en leche fresca (°D) para el mes de junio.

Tabla 20: Determinación de la acidez en leche fresca acopiada en planta lechera - mes julio.

Productores	MES DE JULIO 2008 (días)			
	8	10	23	24
Angelino Ccorimanya	20,00	18,00	18,00	19,00
Angelino Turpo	19,00	19,00	19,00	20,00
Antonia Apaza	18,00	18,00		
Camilo Fuentes	20,00	19,00	18,00	20,00
Celia Merma	20,00	21,00	24,00	
Elías Luna	18,00	16,00	21,00	20,00
Feliciano Huanca	18,00	20,00	20,00	19,00
Felipe Choque	17,00	16,00		16,00
Francisco Merma	18,00	14,00	19,00	23,00
Guillermo Ccorimanya	17,00	17,00	15,00	18,00
Juan Turpo	20,00	18,00		
Juan Yucra		18,00		
Leoncio Ccorimanya	na	20,00	18,00	19,00
Lorenza Ccorimanya	18,00	17,00		
Rómulo Ccorimanya	22,00	19,00	19,00	21,00
Roxana Quispe	18,00	20,00	18,00	17,00
Santos Merma	20,00	19,00	19,00	20,00
Zenobia Choque	18,00	18,00	17,00	18,00
Susana Turpo			23,00	23,00
Promedio	18,81	18,17	19,14	19,50
Nota: Acidez límite: 16-20°D	Frecuencias	Prom.	18,85	
		D.S.	1,88	
		C.V.	9,97	
		Ls	24,00	
		Li	14,00	
		Rango	10,00	

En la tabla 20 se tiene que la acidez de la leche acopiada en el mes de julio se tiene un promedio de $18,85 \pm 1,88^{\circ}\text{D}$, siendo superior a la acidez límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 9,97%, con límite superior de $24,00^{\circ}\text{D}$, límite inferior de $14,00^{\circ}\text{D}$ y un rango de $10,00^{\circ}\text{D}$.

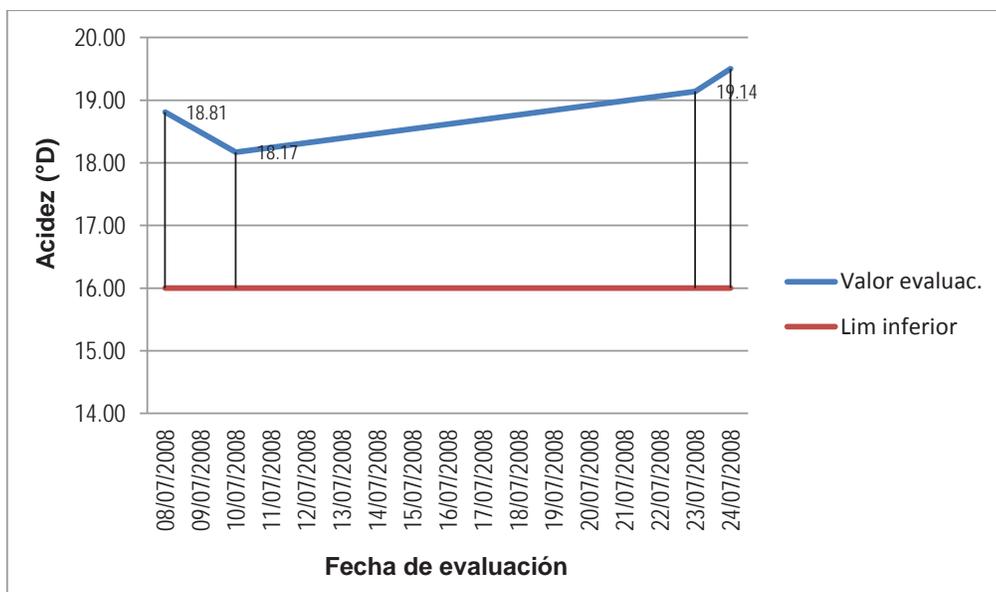


Gráfico 15: Determinación de la acidez en leche fresca (°D) para el mes de julio.

6.1.3. Del pH de la leche

Tabla 21: Determinación del pH en leche fresca acopiada en planta lechera - mes enero.

Productores	MES DE ENERO 2008 (días)									
	8	9	10	11	14	16	17	25	28	29
Camilo Fuentes		6,69	6,48	6,52	6,63	6,45	6,52	6,56	6,59	6,49
Leoncio Ccorimanya			6,35	6,52	6,45	6,40	6,62	6,45	6,53	6,48
Mario Condori			6,35	6,36	6,48	6,35		6,47	6,51	6,49
Raúl Ccorimanya	6,44	6,61	6,50	6,52	6,67	6,54	6,42	6,61	6,69	6,67
Promedio	6,44	6,65	6,42	6,48	6,56	6,44	6,52	6,52	6,58	6,53

Nota: pH límite: 6,55-6,75

Frecuencias	Prom.	6,51
	D.S.	0,10
	C.V.	1,50
	Ls	6,69
	Li	6,35
	Rango	0,34

En la tabla 21 se tiene que el pH de la leche acopiada en el mes de enero se tiene un promedio de $6,51 \pm 0,10$, siendo inferior al pH límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 1,50%, con límite superior de 6,69, límite inferior de 6,35 y un rango de 0,34.

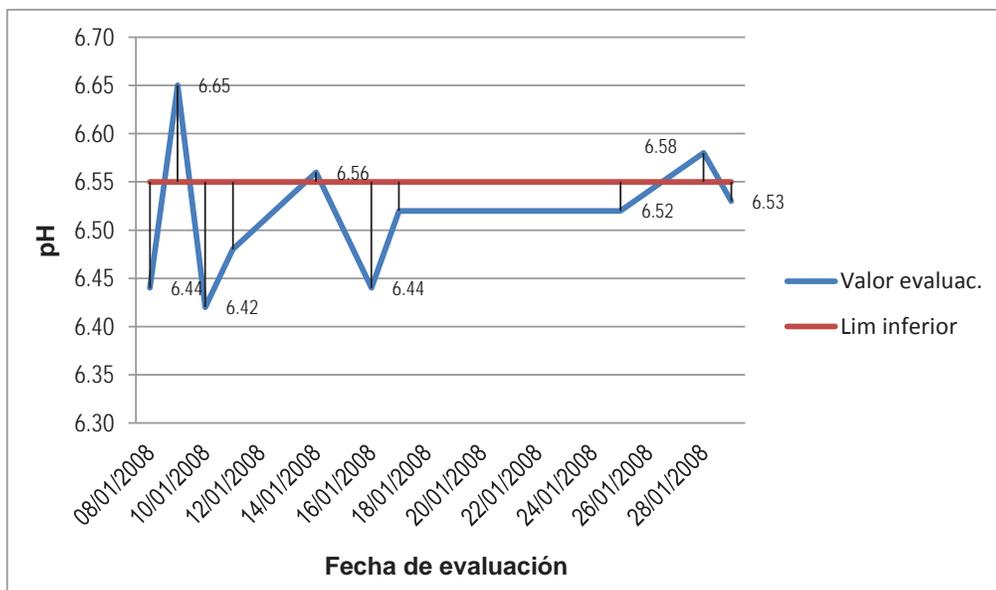


Gráfico 16: Determinación del pH en leche fresca para el mes de enero.

Tabla 22: Determinación del pH en leche fresca acopiada en planta lechera - meses de febrero y marzo.

Productores	MES DE FEBRERO y MARZO 2008 (días)					
	4	19	28		6	14
Camilo Fuentes	6,62	6,62	6,55		6,61	6,47
Elías Luna		6,58	6,56		6,57	6,50
Leoncio Ccorimanya	6,60	6,57	6,56		6,67	6,55
Raúl Ccorimanya	6,66	6,67				
Promedio	6,63	6,61	6,56		6,62	6,51
				Frecuencias	Prom.	6,59
			D.S.		0,06	
			C.V.		0,86	
			Ls		6,67	
			Li		6,47	
			Rango		0,20	

Nota: pH límite: 6,55-6,75

En la tabla 22 se tiene que el pH de la leche acopiada en los meses de febrero y marzo se tiene un promedio de $6,59 \pm 0,06$, siendo similar al pH límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 0,86%, con límite superior de 6,67, límite inferior de 6,47 y un rango de 0,20.

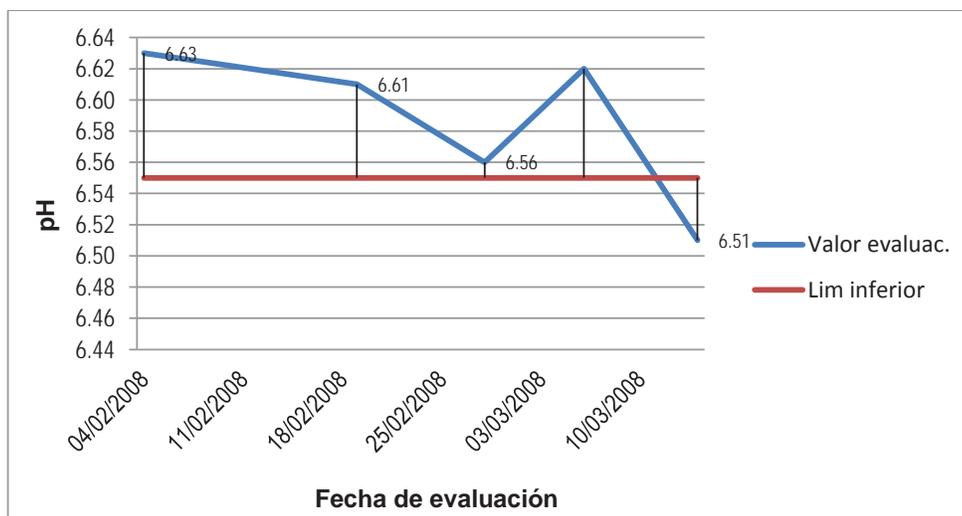


Gráfico 17: Determinación del pH en leche fresca para los meses de febrero y marzo.

Tabla 23: Determinación del pH en leche fresca acopiada en planta lechera - mes de abril.

Productores	MES DE ABRIL 2008 (días)										
	2	3	4	7	8	9	10	14	17	18	21
Angelino Ccorimanya	6,61	6,56	6,69	6,72	6,69	6,69	6,66	6,69	6,82	6,78	
Balbina Luna	6,71	6,57	6,70	6,75	6,69		6,62	6,72		6,49	6,54
Celia Merma								6,67	6,53	6,57	6,59
Elías Luna	6,62	6,43	6,56	6,65	6,64	6,61	6,63	6,72	6,64	6,68	6,62
Faustino Condori					6,54	6,48	6,48	6,89	6,53	6,55	6,56
Felipe Choque				6,72	6,70	6,65	6,61	6,74	6,64	6,66	6,67
Juan Turpo				6,76	6,72	6,74	6,67	7,07	6,60	6,57	
Lucía Merma											6,70
Máximo Mamani				6,72	6,50	6,62					
Rómulo Ccorimanya								6,65	6,59	6,63	6,54
Zenobia Choque	6,57	6,54	6,57	6,69	6,55	6,62	6,56		6,50	6,58	6,55
Promedio	6,63	6,53	6,63	6,72	6,63	6,63	6,60	6,77	6,61	6,61	6,60
Nota: pH límite: 6,55-6,75	Frecuencias	Prom.	6,64								
		D.S.	0,10								
		C.V.	1,51								
		Ls	7,07								
		Li	6,43								
		Rango	0,64								

En la tabla 23 se tiene que el pH de la leche acopiada en el mes de abril se tiene un promedio de $6,64 \pm 0,10$, siendo similar al pH límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 1,51%, con límite superior de 7,07, límite inferior de 6,43 y un rango de 0,64.

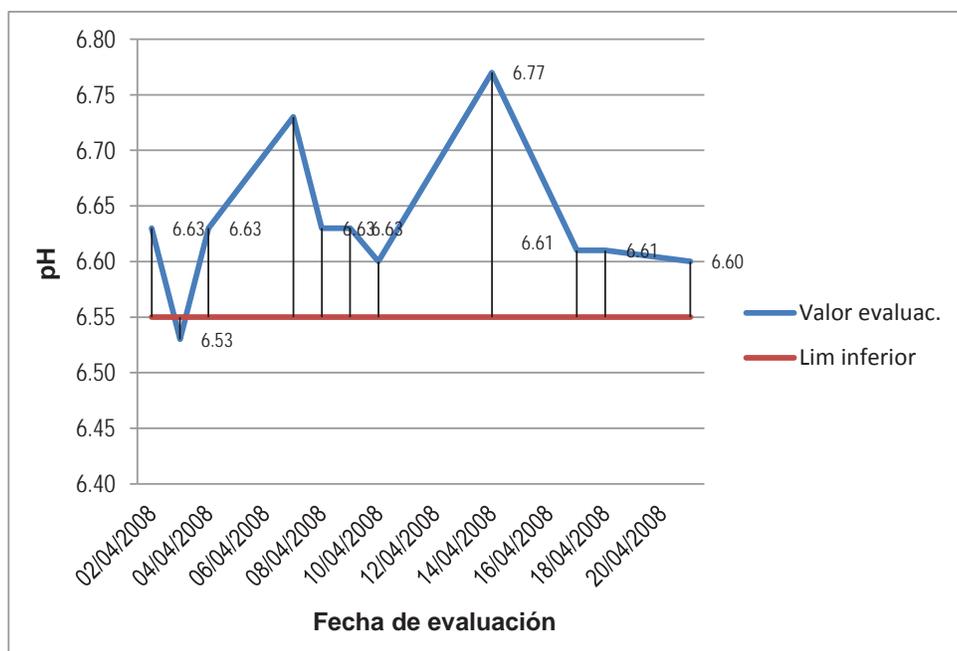


Gráfico 18: Determinación del pH en leche fresca para el mes de abril.

Tabla 24: Determinación del pH en leche fresca acopiada en planta lechera - mes de mayo.

Productores	MES DE MAYO 2008 (días)						
	7	12	20	21	22	26	27
Angelino Ccorimanya	6,74	6,88	6,55	6,52	6,58	6,68	6,72
Balbina Luna						6,61	6,60
Bernardino Huanca			6,61	6,42	6,45	6,67	6,62
Camilo Fuentes						6,71	6,67
Celia Merma	6,64	6,80	7,12	7,14	6,99	6,74	6,80
David Yucra				6,63	6,58	6,68	6,68
Elías Luna	6,72	6,83	6,51	6,52	6,46	6,63	6,64
Felipe Choque	6,87	6,83	6,54	6,56	6,53	6,63	6,67
Francisco Merma			6,64	6,62	6,53	6,73	6,72
Gregoria Merma				6,48	6,46		
Guillermo Ccorimanya							6,77
Higidio Nina			6,55	6,52	6,44		
Inocencia Gonzalo			6,50	6,50	6,42		
Irene Yucra						6,60	6,69
Juan Turpo	7,00	6,76	6,58	6,45	6,47	6,71	6,83
Leoncio Ccorimanya						6,66	6,68
Lorenza Ccorimanya			6,22			6,65	6,71
Lucía Contreras	6,72	6,78	6,47	6,56	6,54		
Plácida Condori			6,53	6,52	6,47	6,61	6,62
Raúl Ccorimanya							6,72
Rómulo Ccorimanya	6,68					6,65	6,69

Zenobia Choque	6,69	6,90	6,61	6,43	6,47	6,60	6,71
Promedio	6,76	6,83	6,57	6,56	6,53	6,66	6,70
Nota: pH límite: 6,55-6,75	Frecuencias	Prom.	6,64				
		D.S.	0,15				
		C.V.	2,30				
		Ls	7,14				
		Li	6,22				
		Rango	0,92				

En la tabla 24 se tiene que el pH de la leche acopiada en el mes de mayo se tiene un promedio de $6,64 \pm 0,15$, siendo similar al pH límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 2,30%, con límite superior de 7,14, límite inferior de 6,22 y un rango de 0,92.

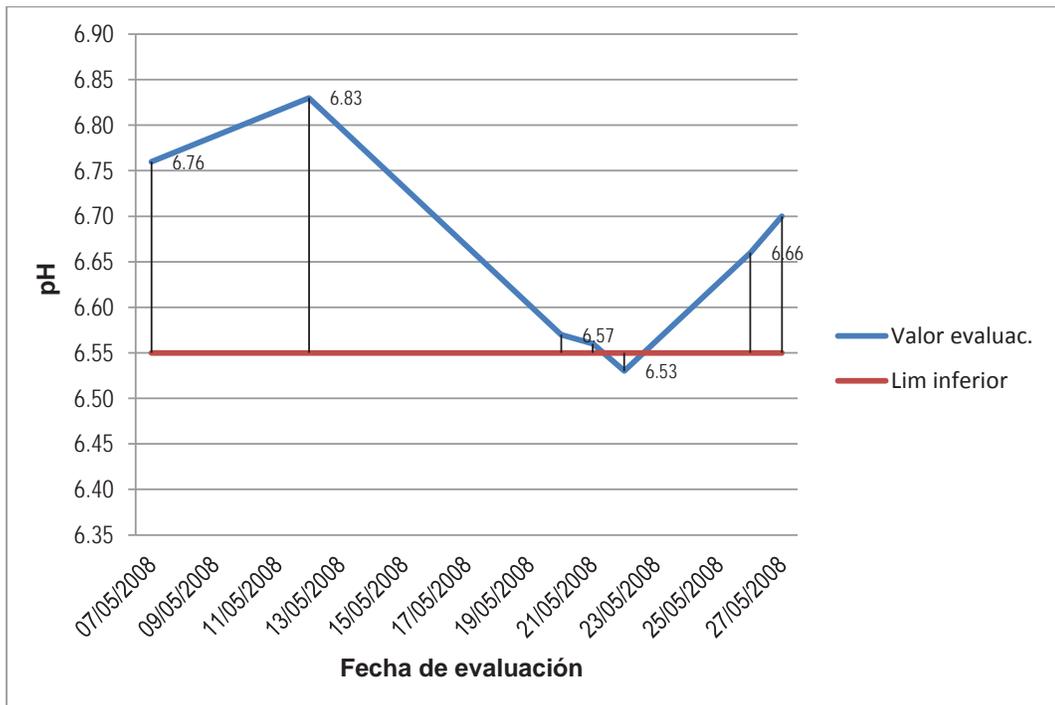


Gráfico 19: Determinación del pH en leche fresca para el mes de mayo.

Tabla 25: Determinación del pH en leche fresca acopiada en planta lechera - mes de junio.

Productores	MES DE JUNIO 2008 (días)					
	2	5	9	10	16	18
Alberto Chilluani				6,46		6,55
Angelino Ccorimanya		6,61	6,66	6,57		6,60
Balbina Luna		6,65				
Bernardino Huanca		6,56	6,62	6,46		
Camilo Fuentes		6,57	6,65	6,52	6,67	6,71
Celia Merma	6,71	6,58	6,57	6,55		6,54
Ciprina Turpo	6,59	6,65	6,61	6,53		6,67
David Yucra	6,64	6,66	6,65	6,55		6,72
Elías Luna		6,57	6,59	6,51	6,64	6,62
Elisabeth Sallo					6,74	
Feliciana Huanca			6,60	6,55		
Felipe Choque		6,62	6,62	6,59		6,75
Francisco Merma		6,68	6,55	6,80		6,68
Guillermo Ccorimanya		6,63	6,70	6,64	6,80	6,68
Irene Yucra		6,69	6,62	6,63		
Juan Turpo		6,73	6,61	6,59	6,76	
Leoncio Ccorimanya	6,70	6,65	6,56	6,53		6,57
Lorenza Ccorimanya		6,56	6,63	6,49		6,62
Placida Condori		6,58				
Raúl Ccorimanya	6,71					
Rómulo Ccorimanya	6,53	6,67				6,57
Santos Merma	6,72	6,66	6,55	6,54		6,52
Zenobia Choque	6,69	6,65	6,62	6,53		6,59
Promedio	6,66	6,63	6,61	6,56	6,72	6,63
Nota: pH límite: 6,55-6,75	Frecuencias	Prom.	6,62			
		D.S.	0,07			
		C.V.	1,11			
		Ls	6,80			
		Li	6,46			
		Rango	0,34			

En la tabla 25 se tiene que el pH de la leche acopiada en el mes de junio se tiene un promedio de $6,62 \pm 0,07$, siendo similar al pH límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 1,11%, con límite superior de 6,80, límite inferior de 6,46 y un rango de 0,34.

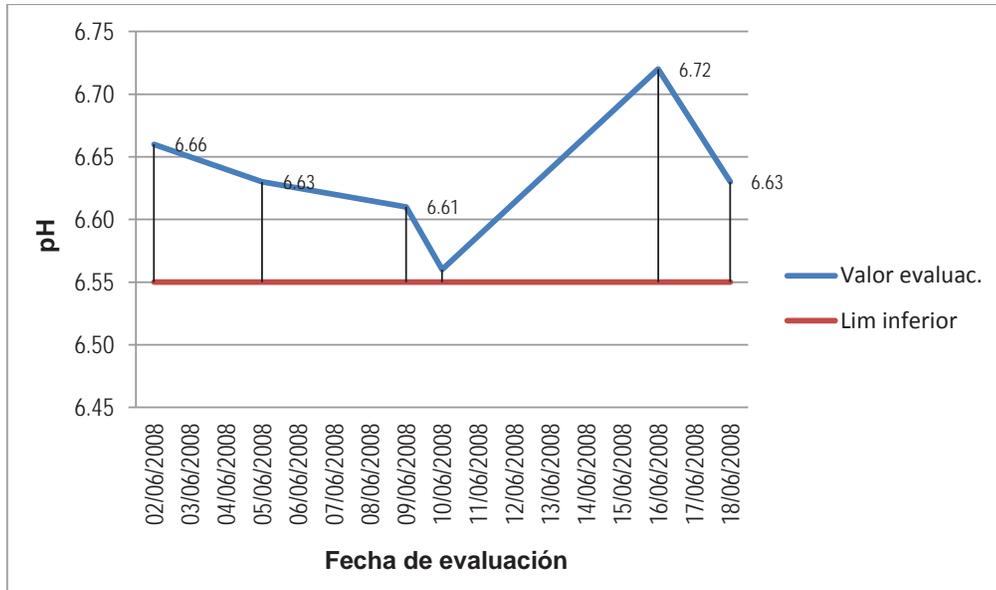


Gráfico 20: Determinación del pH en leche fresca para el mes de junio.

Tabla 26: Determinación del pH en leche fresca acopiada en planta lechera - mes de julio.

Productores	MES DE JULIO 2008 (días)			
	8	10	23	24
Angelino Ccorimanya	6,45	6,56	6,63	
Angelino Turpo	6,49	6,55	6,58	
Antonia Apaza	6,53	6,49		
Camilo Fuentes	6,51	6,55	6,63	6,72
Celia Merma	6,49	6,53	6,47	
Elías Luna	6,51	6,58	6,62	6,70
Feliciano Huanca	6,54	6,62	6,63	
Felipe Choque	6,58	6,62		
Francisco Merma	6,54	6,77	6,54	
Guillermo Ccorimanya	6,58	6,58	6,59	
Juan Turpo	6,50	6,67		
Juan Yucra		6,56		
Leoncio Ccorimanya	6,55	6,48	6,57	
Lorenza Ccorimanya	6,52	6,55		
Rómulo Ccorimanya	6,37	6,59	6,60	6,73
Roxana Quispe	6,45	6,50	6,51	
Santos Merma	6,54	6,52	6,64	
Zenobia Choque	6,58	6,55	6,62	
Susana Turpo			6,48	
Promedio	6,51	6,57	6,58	6,72
Nota: pH límite: 6,55-6,75	Frecuencias	Prom.	6,56	
		D.S.	0,08	
		C.V.	1,15	
		Ls	6,77	
		Li	6,37	
		Rango	0,40	

En la tabla 26 se tiene que el pH de la leche acopiada en el mes de julio se tiene un promedio de $6,56 \pm 0,08$, siendo similar al pH límite; además se tiene un coeficiente de variabilidad de 1,15%, con límite superior de 6,77, límite inferior de 6,37 y un rango de 0,40.

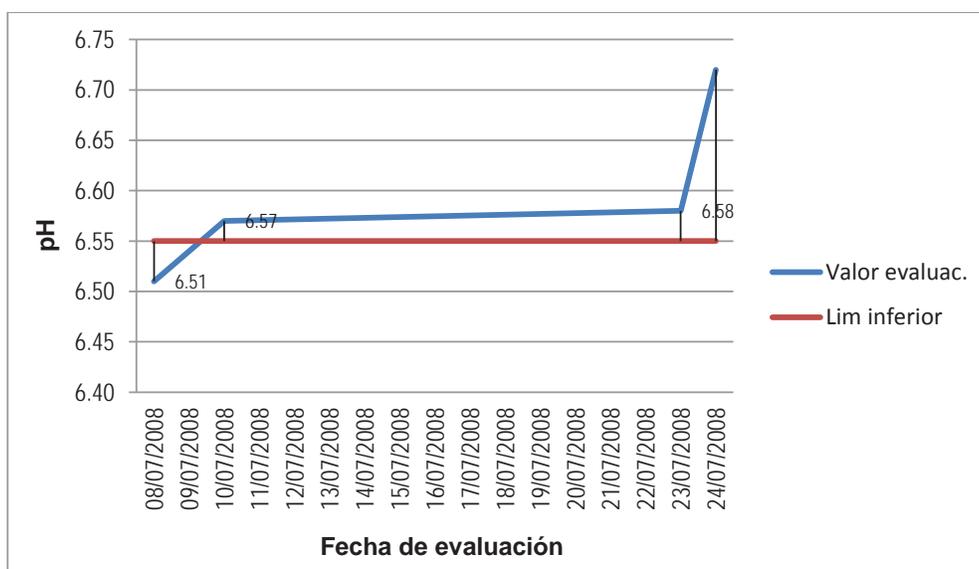


Gráfico 21: Determinación del pH en leche fresca para el mes de julio.

6.1.4. Del análisis microbiológico de coliformes fecales.

Tabla 27: Análisis microbiológico de coliformes fecales en leche cruda acopiada en planta.

Productor	Fecha análisis	Determinación de coliformes (ufc/g)	Interpretación
Camilo Fuentes	03/02/2008	1000 ufc/ml	Aceptable
Balbina Luna	03/02/2008	11000 ufc/ml	No cumple
Angelino Ccorimanya + Elías Luna	03/02/2008	4400 ufc/ml	No cumple
Raúl Ccorimanya	03/02/2008	3100 ufc/ml	No cumple
Elías Luna	04/04/2008	22000 ufc/ml	No cumple
Balbina Luna	04/04/2008	Superior a 30000 ufc/ml	No cumple
Angelino Ccorimanya	04/04/2008	Superior a 30000 ufc/ml	No cumple
Zenobia Choque	04/04/2008	Superior a 30000 ufc/ml	No cumple
David Yucra	21/05/2008	100 ufc/ml	Satisfactorio
Zenobia Choque	21/05/2008	20 ufc/ml	Satisfactorio
Celia Merma	21/05/2008	Inferior a 20 ufc/ml (*)	Satisfactorio
Celia Merma	27/05/2008	Inferior a 10 ufc/ml (*)	Satisfactorio
Angelino Ccorimanya	27/05/2008	1200 ufc/ml	No cumple
Mezcla de todos los productores	08/07/2008	1900 ufc/ml	No cumple
Mezcla de todos los productores	10/07/2008	400 ufc/ml	Aceptable
Mezcla de todos los productores	17/07/2008	600 ufc/ml	Aceptable
Mezcla de todos los productores	23/07/2008	700 ufc/ml	Aceptable

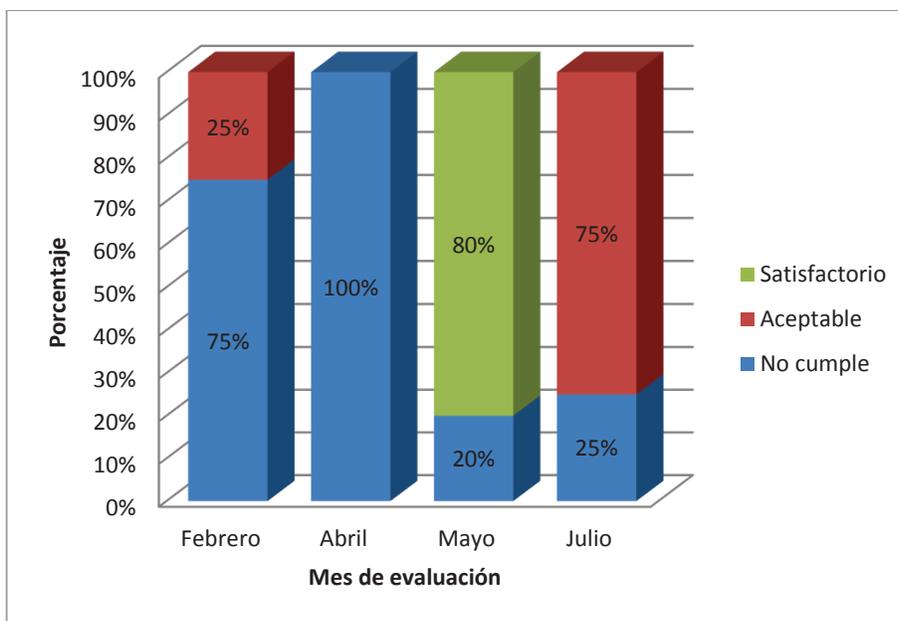


Gráfico 22: Resultados de coliformes fecales en muestras de leche fresca acopiadas en planta.

En la tabla 27 y gráfico 22 se tiene que los porcentajes de coliformes fecales en leche fresca y su calificación en los primeros meses del estudio es alto los porcentajes de productores que no cumplen con el estándar y a medida que se realizó las capacitaciones casi al concluir el estudio se muestra un cambio en la calidad de la leche, indicando el conocimiento y uso de medidas higiénicas a fin de obtener un producto más apto para el consumo.

Tabla 28: Análisis microbiológico de coliformes en leche pasteurizada.

Mezcla de todas las leches	03/04/2008	7 ufc/ml	Satisfactorio
Mezcla de todas las leches	04/04/2008	Inferior a 1 ufc/ml	Satisfactorio
Mezcla de todas las leches	17/07/2008	7 ufc/ml	Satisfactorio

En la tabla 28 se tiene algunas muestras de leche pasteurizada y su calificación por el contenido de coliformes fecales, como se observa los análisis muestran que luego de someter a dicho proceso las leches muestran una calificación de satisfactorio, indicando con ello su calidad y a la vez ser apto para su consumo y procesamiento en derivados lácteos.

6.2. TEMPERATURA ÓPTIMA DEL AGUA DE ADICIÓN.

6.2.1. Compactación del queso.

Tabla 29: Evaluación de compactación para hallar la calidad del queso.

N°	COMPACTACIÓN		Encuestado	Proceso	Observaciones
	Evaluación	Calificación			
1	7	Regular	Profesional	A 50° C	
2	11	Bueno	Profesional	A 50° C	
3	9	Regular	Profesional	A 50° C	
4	12	Bueno	Profesional	A 50° C	
5	7	Regular	Profesional	A 50° C	
6	13	Bueno	Profesional	A 50° C	
7	8	Regular	Técnico	A 50° C	
8	12	Bueno	Técnico	A 50° C	
9	11	Bueno	Técnico	A 50° C	
10	12	Bueno	Técnico	A 50° C	
11	7	Regular	Técnico	A 50° C	
12	6	Regular	Técnico	A 50° C	
13	8	Regular	Público	A 50° C	
14	9	Regular	Público	A 50° C	
15	11	Bueno	Público	A 50° C	
16	8	Regular	Público	A 50° C	
17	3	Malo	Público	A 50° C	
18	5	Malo	Público	A 50° C	
19	15	Bueno	Profesional	A 60° C	Muy compactado
20	12	Bueno	Profesional	A 60° C	
21	13	Bueno	Profesional	A 60° C	
22	10	Regular	Profesional	A 60° C	
23	14	Bueno	Profesional	A 60° C	
24	9	Regular	Profesional	A 60° C	
25	13	Bueno	Técnico	A 60° C	
26	12	Bueno	Técnico	A 60° C	
27	8	Regular	Técnico	A 60° C	
28	13	Bueno	Técnico	A 60° C	
29	14	Bueno	Técnico	A 60° C	
30	8	Regular	Técnico	A 60° C	No tiene poros
31	13	Bueno	Público	A 60° C	
32	10	Regular	Público	A 60° C	
33	14	Bueno	Público	A 60° C	
34	7	Regular	Público	A 60° C	
35	15	Bueno	Público	A 60° C	
36	8	Regular	Público	A 60° C	

Continúa...

Viene...

N°	COMPACTACIÓN		Encuestado	Proceso	Observaciones
	Evaluación	Calificación			
37	8	Regular	Profesional	A 70° C	
38	9	Regular	Profesional	A 70° C	
39	7	Regular	Profesional	A 70° C	
40	9	Regular	Profesional	A 70° C	
41	11	Bueno	Profesional	A 70° C	
42	8	Regular	Profesional	A 70° C	
43	12	Bueno	Técnico	A 70° C	
44	11	Bueno	Técnico	A 70° C	
45	9	Regular	Técnico	A 70° C	
46	8	Regular	Técnico	A 70° C	
47	6	Regular	Técnico	A 70° C	
48	8	Regular	Técnico	A 70° C	
49	8	Regular	Público	A 70° C	
50	4	Malo	Público	A 70° C	
51	9	Regular	Público	A 70° C	
52	7	Regular	Público	A 70° C	
53	11	Bueno	Público	A 70° C	
54	7	Regular	Público	A 70° C	

Tabla 30: Evaluación de compactación del queso fresco (mediante escala)

Repeticiones	°T del agua de adición			Total
	A 50° C	A 60° C	A 70° C	
Repeticion 1	9,83	12,17	8,67	30,67
Repeticion 2	9,33	11,33	9,00	29,67
Repeticion 3	7,33	11,17	7,67	26,17
Total	26,50	34,67	25,33	86,50
Promedio	8,83	11,56	8,44	9,61

En la tabla 30 se tiene la evaluación de compactación del queso fresco, en referencia a la escala planteada se observa un promedio general de 9,61, lo que equivale a una apreciación regular para todas las muestras del estudio.

Tabla 31: ANVA DCA evaluación de compactación del queso fresco.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamiento	2	17,2407	8,6204	10,2684	5,1400	10,9200	* NS.
Error	6	5,0370	0,8395				
Total	8	22,2778	CV = 9,53%				

En la tabla 31 se tiene el ANVA de evaluación de compactación del queso fresco, donde para tratamientos se observa significancia al 5%, indicando que existen diferencias significativas entre los tratamientos con 95% de confianza; así mismo se tiene un CV de 9,53%, lo que refiere que los datos registrados son confiables.

Tabla 32: Prueba de Tukey para evaluación de compactación del queso fresco (mediante escala)

Orden Mérito	Tratamientos	Compact. queso (escala)	Significación	
			5%	
I	T° agua de adición 60° C	11,56	A	
II	T° agua de adición 50° C	8,83	B	
III	T° agua de adición 70° C	8,44	B	

En la tabla 32 se tiene la prueba de Tukey para evaluación de compactación del queso fresco, donde el tratamiento T° agua de adición a 60°C con una apreciación de 11,56 es el de mejor compactación siendo estadísticamente superior a los tratamientos T° agua de adición 50° C con 8,83 y T° agua de adición 70° C con 8,44 y que a su vez estos dos últimos son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primero a un nivel del 95% de confiabilidad.

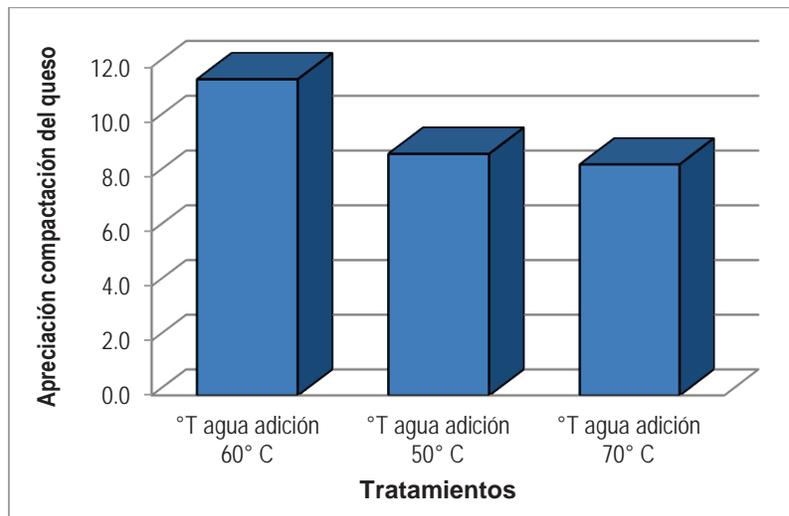


Gráfico 23: Evaluación apreciación de la compactación en la determinación de calidad del queso.

6.2.2. Textura del queso

Tabla 33: Evaluación de la textura para hallar la calidad del queso.

N°	TEXTURA		Encuestado	Proceso	Observaciones
	Evaluación	Calificación			
1	7	Regular	Profesional	A 50° C	
2	12	Bueno	Profesional	A 50° C	
3	7	Regular	Profesional	A 50° C	
4	11	Bueno	Profesional	A 50° C	
5	12	Bueno	Profesional	A 50° C	
6	6	Regular	Profesional	A 50° C	
7	8	Regular	Técnico	A 50° C	
8	4	Malo	Técnico	A 50° C	
9	11	Bueno	Técnico	A 50° C	
10	9	Regular	Técnico	A 50° C	
11	8	Regular	Técnico	A 50° C	
12	6	Regular	Técnico	A 50° C	
13	8	Regular	Público	A 50° C	
14	6	Regular	Público	A 50° C	
15	7	Regular	Público	A 50° C	
16	9	Regular	Público	A 50° C	
17	8	Regular	Público	A 50° C	
18	11	Bueno	Público	A 50° C	
19	13	Bueno	Profesional	A 60° C	Muy compactado
20	15	Bueno	Profesional	A 60° C	
21	8	Regular	Profesional	A 60° C	
22	10	Regular	Profesional	A 60° C	
23	9	Regular	Profesional	A 60° C	
24	13	Bueno	Profesional	A 60° C	
25	8	Regular	Técnico	A 60° C	
26	10	Regular	Técnico	A 60° C	
27	12	Bueno	Técnico	A 60° C	
28	9	Regular	Técnico	A 60° C	
29	10	Regular	Técnico	A 60° C	
30	8	Regular	Técnico	A 60° C	No tiene poros
31	14	Bueno	Público	A 60° C	
32	14	Bueno	Público	A 60° C	
33	9	Regular	Público	A 60° C	
34	10	Regular	Público	A 60° C	
35	14	Bueno	Público	A 60° C	
36	6	Regular	Público	A 60° C	

Continúa...

Viene...

N°	TEXTURA		Encuestado	Proceso	Observaciones
	Evaluación	Calificación			
37	5	Malo	Profesional	A 70° C	
38	12	Bueno	Profesional	A 70° C	
39	10	Regular	Profesional	A 70° C	
40	11	Bueno	Profesional	A 70° C	
41	11	Bueno	Profesional	A 70° C	
42	6	Regular	Profesional	A 70° C	
43	7	Regular	Técnico	A 70° C	
44	10	Regular	Técnico	A 70° C	
45	13	Bueno	Técnico	A 70° C	
46	11	Bueno	Técnico	A 70° C	
47	2	Malo	Técnico	A 70° C	
48	12	Bueno	Técnico	A 70° C	
49	11	Bueno	Público	A 70° C	
50	7	Regular	Público	A 70° C	
51	8	Regular	Público	A 70° C	
52	11	Bueno	Público	A 70° C	
53	12	Bueno	Público	A 70° C	
54	6	Regular	Público	A 70° C	

Tabla 34: Evaluación de textura del queso fresco (mediante escala).

Repeticiones	°T del agua de adición			Total
	A 50° C	A 60° C	A 70° C	
Repeticion 1	9,17	11,33	9,17	29,67
Repeticion 2	7,67	9,50	9,17	26,33
Repeticion 3	8,17	11,17	9,17	28,50
Total	25,00	32,00	27,50	84,50
Promedio	8,33	10,67	9,17	9,39

En la tabla 34 se tiene la evaluación de textura del queso fresco, en referencia a la escala planteada se observa un promedio general de 9,39, lo que equivale a una apreciación regular para todas las muestras del estudio.

Tabla 35: ANVA DCA evaluación de textura del queso fresco.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamiento	2	8,3889	4,1944	7,8103	5,1400	10,9200	* NS.
Error	6	3,2222	0,5370				
Total	8	11,6111	CV = 7,81%				

En la tabla 35 tiene el ANVA de evaluación de textura del queso fresco, donde para tratamientos se observa significancia al 5%, indicando que existen diferencias significativas entre los tratamientos con 95% de confianza; así mismo se tiene un CV de 7,81%, lo que refiere que los datos registrados son confiables,

Tabla 36: Tukey evaluación de textura del queso fresco (mediante escala)

Orden Mérito	Tratamientos	Textura queso (escala)	Significación	
			5%	
I	T° agua de adición 60° C	10,67	A	
II	T° agua de adición 70° C	9,17	A B	
III	T° agua de adición 50° C	8,33	B	

En la tabla 36 se tiene la prueba de Tukey para evaluación de textura del queso fresco, donde el tratamiento T° agua de adición a 60°C con una apreciación de 10,67 y T° agua de adición 70° C con 9,17 son estadísticamente iguales entre sí y superiores al tratamiento T° agua de adición 50° C con 8,33, todo ello a un nivel de significación del 95% de confianza.

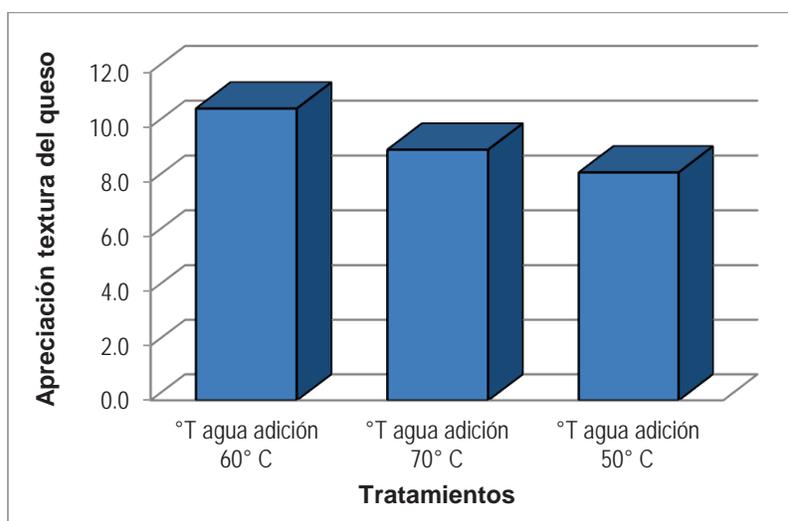


Gráfico 24: Evaluación de apreciación de textura en la determinación de calidad del queso.

6.3. CALIDAD DEL QUESO

6.3.1. Sabor del queso

Tabla 37: Evaluación del sabor para hallar la calidad del queso.

N°	SABOR		Encuestado	Proceso	Observaciones
	Evaluación	Calificación			
1	92	Muy bueno	Profesional	A 50° C	
2	95	Muy bueno	Profesional	A 50° C	
3	70	Bueno	Profesional	A 50° C	
4	30	Malo	Profesional	A 50° C	
5	90	Muy bueno	Profesional	A 50° C	
6	75	Bueno	Profesional	A 50° C	
7	28	Malo	Técnico	A 50° C	
8	32	Malo	Técnico	A 50° C	
9	97	Muy bueno	Técnico	A 50° C	
10	90	Muy bueno	Técnico	A 50° C	
11	95	Muy bueno	Técnico	A 50° C	
12	45	Regular	Técnico	A 50° C	
13	45	Regular	Público	A 50° C	
14	50	Regular	Público	A 50° C	
15	70	Bueno	Público	A 50° C	
16	65	Bueno	Público	A 50° C	
17	85	Muy bueno	Público	A 50° C	
18	52	Regular	Público	A 50° C	
19	95	Muy bueno	Profesional	A 60° C	Muy compactado
20	70	Muy bueno	Profesional	A 60° C	
21	84	Muy bueno	Profesional	A 60° C	
22	90	Muy bueno	Profesional	A 60° C	
23	95	Muy bueno	Profesional	A 60° C	
24	72	Bueno	Profesional	A 60° C	
25	70	Bueno	Técnico	A 60° C	
26	85	Muy bueno	Técnico	A 60° C	
27	75	Bueno	Técnico	A 60° C	
28	92	Muy bueno	Técnico	A 60° C	
29	37	Malo	Técnico	A 60° C	
30	29	Malo	Técnico	A 60° C	No tiene poros
31	62	Regular	Público	A 60° C	
32	25	Malo	Público	A 60° C	
33	90	Muy bueno	Público	A 60° C	
34	89	Muy bueno	Público	A 60° C	
35	68	Bueno	Público	A 60° C	
36	35	Malo	Público	A 60° C	

Continúa...

Viene...

N°	SABOR		Encuestado	Proceso	Observaciones
	Evaluación	Calificación			
37	43	Regular	Profesional	A 70° C	
38	75	Bueno	Profesional	A 70° C	
39	38	Malo	Profesional	A 70° C	
40	55	Regular	Profesional	A 70° C	
41	72	Bueno	Profesional	A 70° C	
42	88	Muy bueno	Profesional	A 70° C	
43	28	Malo	Técnico	A 70° C	
44	45	Regular	Técnico	A 70° C	
45	55	Regular	Técnico	A 70° C	
46	70	Bueno	Técnico	A 70° C	
47	75	Bueno	Técnico	A 70° C	
48	54	Regular	Técnico	A 70° C	
49	48	Regular	Público	A 70° C	
50	45	Regular	Público	A 70° C	
51	68	Bueno	Público	A 70° C	
52	50	Regular	Público	A 70° C	
53	78	Bueno	Público	A 70° C	
54	86	Muy bueno	Público	A 70° C	

Tabla 38: Evaluación del sabor en queso fresco (%), mediante escala.

Repeticiones	°T del agua de adición			Total
	A 50° C	A 60° C	A 70° C	
Repeticón 1	75,33	84,33	61,83	221,50
Repeticón 2	64,50	64,67	54,50	183,67
Repeticón 3	61,17	61,50	62,50	185,17
Total	201,00	210,50	178,83	590,33
Promedio	67,00	70,17	59,61	65,59

En la tabla 38 se tiene la evaluación del sabor en queso fresco (%), en referencia a la escala planteada se observa un promedio general de 65,59%, lo que equivale a una apreciación bueno para todas las muestras del estudio.

Tabla 39: ANVA DCA evaluación del sabor en queso fresco (%).

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamiento	2	176,0432	88,0216	1,1603	5,1400	10,9200	NS. NS.
Error	6	455,1852	75,8642				
Total	8	631,2284	CV = 13,28%				

En la tabla 39 se tiene el ANVA de evaluación del sabor en queso fresco, donde para tratamientos se observa no significancia, indicando que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos; así mismo se tiene un CV de 13,28%, lo que refiere que los datos registrados son confiables.

Tabla 40: Ordenamiento evaluación del sabor en queso fresco (%), mediante escala.

Orden Mérito	Tratamientos	Sabor del queso (%)
I	T° agua de adición 60° C	70,17
II	T° agua de adición 50° C	67,00
III	T° agua de adición 70° C	59,61

En la tabla 40 se tiene el ordenamiento para la evaluación del sabor en queso fresco, donde el tratamiento T° agua de adición a 60°C con una apreciación de 70,17% es aritméticamente superior a los tratamientos T° agua de adición 50° C con 67,00% y T° agua de adición 70° C con 59,61%.

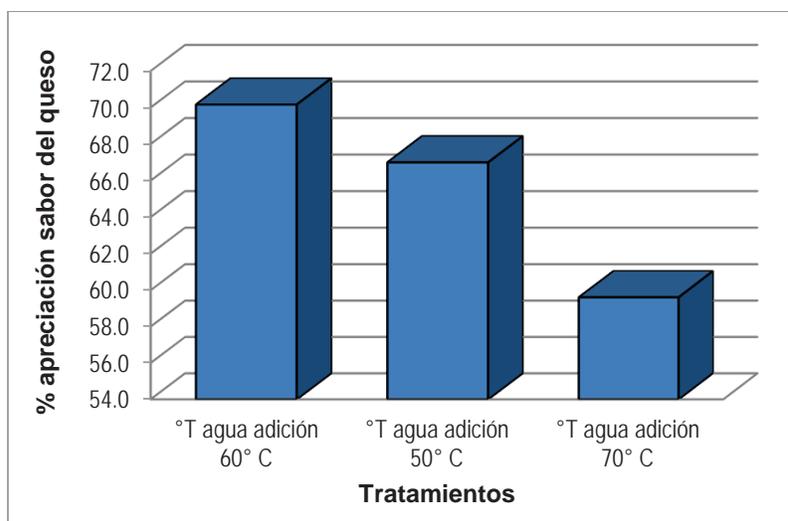


Gráfico 25: Evaluación de apreciación del sabor en la determinación de calidad del queso.

6.3.2. Olor del queso.

Tabla 41: Evaluación del olor para hallar la calidad del queso.

N°	OLOR		Encuestado	Proceso	Observaciones
	Evaluación	Calificación			
1	13	Bueno	Profesional	A 50° C	
2	12	Bueno	Profesional	A 50° C	
3	8	Regular	Profesional	A 50° C	
4	7	Regular	Profesional	A 50° C	
5	13	Bueno	Profesional	A 50° C	
6	7	Regular	Profesional	A 50° C	
7	7	Regular	Técnico	A 50° C	
8	11	Bueno	Técnico	A 50° C	
9	14	Bueno	Técnico	A 50° C	
10	12	Bueno	Técnico	A 50° C	
11	3	Malo	Técnico	A 50° C	
12	2	Malo	Técnico	A 50° C	
13	9	Regular	Público	A 50° C	
14	6	Regular	Público	A 50° C	
15	12	Bueno	Público	A 50° C	
16	13	Bueno	Público	A 50° C	
17	9	Regular	Público	A 50° C	
18	4	Malo	Público	A 50° C	
19	11	Bueno	Profesional	A 60° C	Muy compactado
20	13	Bueno	Profesional	A 60° C	
21	14	Bueno	Profesional	A 60° C	
22	12	Bueno	Profesional	A 60° C	
23	14	Bueno	Profesional	A 60° C	
24	6	Regular	Profesional	A 60° C	
25	7	Regular	Técnico	A 60° C	
26	9	Regular	Técnico	A 60° C	
27	14	Bueno	Técnico	A 60° C	
28	11	Bueno	Técnico	A 60° C	
29	13	Bueno	Técnico	A 60° C	
30	7	Regular	Técnico	A 60° C	No tiene poros
31	6	Regular	Público	A 60° C	
32	6	Regular	Público	A 60° C	
33	13	Bueno	Público	A 60° C	
34	7	Regular	Público	A 60° C	
35	8	Regular	Público	A 60° C	
36	7	Regular	Público	A 60° C	

Continúa...

Viene...

N°	OLOR		Encuestado	Proceso	Observaciones
	Evaluación	Calificación			
37	6	Regular	Profesional	A 70° C	
38	6	Regular	Profesional	A 70° C	
39	7	Regular	Profesional	A 70° C	
40	8	Regular	Profesional	A 70° C	
41	11	Bueno	Profesional	A 70° C	
42	12	Bueno	Profesional	A 70° C	
43	2	Malo	Técnico	A 70° C	
44	8	Regular	Técnico	A 70° C	
45	8	Regular	Técnico	A 70° C	
46	7	Regular	Técnico	A 70° C	
47	11	Bueno	Técnico	A 70° C	
48	9	Regular	Técnico	A 70° C	
49	6	Regular	Público	A 70° C	
50	9	Regular	Público	A 70° C	
51	11	Bueno	Público	A 70° C	
52	8	Regular	Público	A 70° C	
53	7	Regular	Público	A 70° C	
54	12	Bueno	Público	A 70° C	

Tabla 42: Evaluación del olor en queso fresco, mediante escala.

Repeticiones	T° del agua de adición			Total
	A 50° C	A 60° C	A 70° C	
Repeticion 1	10,00	11,67	8,33	30,00
Repeticion 2	8,17	10,17	7,50	25,83
Repeticion 3	8,83	7,83	8,83	25,50
Total	27,00	29,67	24,67	81,33
Promedio	9,00	9,89	8,22	9,04

En la tabla 42 se tiene la evaluación del olor en queso fresco, en referencia a la escala planteada se observa un promedio general de 9,04, lo que equivale a una apreciación regular para todas las muestras del estudio.

Cuadro 43: ANVA DCA evaluación del olor en queso fresco.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Tratamiento	2	4,1728	2,0864	1,2404	5,1400	10,9200	NS. NS.
Error	6	10,0926	1,6821				
Total	8	14,2654	CV = 14,35%				

En la tabla 43 se tiene el ANVA de evaluación del olor en queso fresco, donde para tratamientos se observa no significancia, indicando que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos; así mismo se tiene un CV de 14,35%, lo que refiere que los datos registrados son confiables,

Tabla 44: Ordenamiento evaluación del olor en queso fresco, mediante escala,

Orden Mérito	Tratamientos	Olor del Queso (escala)
I	T° agua de adición 60° C	9,89
II	T° agua de adición 50° C	9,00
III	T° agua de adición 70° C	8,22

En la tabla 44 se tiene el ordenamiento para la evaluación del olor en queso fresco, donde el tratamiento T° agua de adición a 60°C con una apreciación de 9,89% es aritméticamente superior a los tratamientos T° agua de adición 50° C con 9,00% y T° agua de adición 70° C con 8,22%,

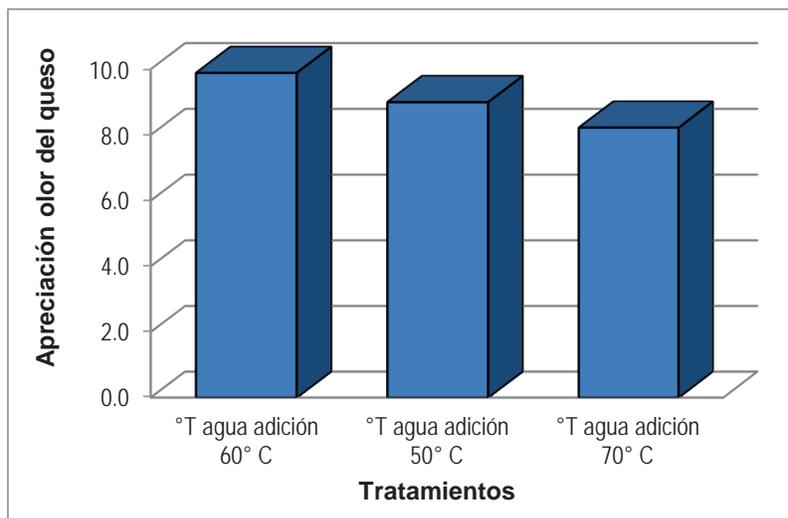


Gráfico 26: Evaluación de apreciación del olor en la determinación de calidad del queso.

VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1. CALIDAD DE LA LECHE

7.1.1. Densidad

SENATI (2005), refiere que la densidad de la leche de acuerdo a los estándares de calidad deben estar entre 1,028-1,030; mientras tanto en el presente estudio las densidades promedio encontradas para los meses de enero, febrero-marzo, abril, mayo, junio y julio fueron $1,033\pm 0,002$, $1,034\pm 0,001$, $1,034\pm 0,001$, $1,033\pm 0,001$, $1,033\pm 0,001$ y $1,033\pm 0,001$ g/ml respectivamente para cada mes, siendo superiores a los índices requeridos.

7.1.2. Acidez

SENATI (2005), refiere que la acidez de la leche de acuerdo a los estándares de calidad deben estar entre 16-20°D; mientras tanto en el presente estudio la acidez promedio encontradas para los meses de enero, febrero-marzo, abril, mayo, junio y julio fueron $21,18\pm 3,09$, $21,63\pm 1,63$, $19,15\pm 1,45$, $18,74\pm 2,17$, $17,98\pm 1,72$ y $18,85\pm 1,88$ °D respectivamente para cada mes, encontrándose mayormente dentro de los parámetros requeridos.

7.1.3. pH

SENATI (2005), refiere que el pH de la leche de acuerdo a los estándares de calidad deben estar entre 6,55-6,75; mientras tanto en el presente estudio el pH promedio encontrados para los meses de enero, febrero-marzo, abril, mayo, junio y julio fueron $6,51\pm 0,10$, $6,59\pm 0,06$, $6,64\pm 0,10$, $6,64\pm 0,15$, $6,62\pm 0,07$ y $6,56\pm 0,08$ respectivamente para cada mes, estando dentro de los parámetro requeridos.

7.1.4. Presencia de coliformes fecales

Según las cantidades de UFC/g (Unidades Formadoras de Colonias/gramo) de coliformes totales encontradas en los diferentes quesos demuestran el parámetro de calidad del queso fresco elaborado con cuajos naturales de origen animal (Alpaca, Bovino, Ovino), indicando estos la inocuidad del proceso de elaboración de queso fresco tales como el correcto lavado de los utensilios e instrumentos, la preparación de los materiales y el mismo proceso de elaboración, así como la presencia de estos al obtener el queso fresco.

En la tabla se muestran los valores de conteo del análisis microbiológico, en ellas se aprecia que tanto en los queso elaborados con cuajos de alpaca, bovino, ovino y los cuajos

líquidos antes del proceso de elaboración del queso fresco, presentan valores por debajo del límite permisible, es decir para coliformes totales en queso fresco elaborado con cuajos de alpaca, bovino y ovino el recuento fue ≤ 1 de UFC/ml, estando estos aptos para el consumo por el consumidor.

Tabla n°: 01.

Queso -Cuajo	Queso fresco		Máximo legal* (UFC mL)	Limite por g (mínimo y máximo)
	Coliformes (UFC mL)			
QF Alpaca	2,2 E -02 (≤ 1)		≤ 10	$5 \times 10^2 \cdot 10^3$
QF Bovino	4,6 E - 02 (≤ 1)		≤ 10	$5 \times 10^2 \cdot 10^3$
QF Ovino	3,9 E – 02 (≤ 1)		≤ 10	$5 \times 10^2 \cdot 10^3$
QF Hansen	3,6 E – 02 (≤ 1)		≤ 10	$5 \times 10^2 \cdot 10^3$
Cuajo Alpaca	0,09 E – 02 (≤ 1)		$\leq 0,1$	$10 \cdot 10^2$
Cuajo Bovino	0,2 E – 02 (≤ 1)		$\leq 0,1$	$10 \cdot 10^2$
Cuajo Ovino	0,1 E – 02 (≤ 1)		$\leq 0,1$	$10 \cdot 10^2$

*Tomado de FAO/OMS (2005)

En el caso del análisis de coliformes fecales en leche fresca se tiene al inicio del estudio mayormente leche que no cumplía con estándares de calidad por deficiencia de capacidades en labores de higiene de los productores de leche, y a medida de que se ha ido supliendo ésta deficiencia se ha notado un cambio cuantitativo en la calidad de la leche, donde los mayores porcentajes (80 y 75%) se han direccionado a calificaciones de “satisfactoria” y “aceptable”.

7.2. TEMPERATURA ÓPTIMA

7.2.1. Compactación

Del análisis estadístico se tiene que el tratamiento T° agua de adición a 60°C con 11,56 puntos de apreciación es estadísticamente el de mejor compactación con 95% de certeza frente a los tratamientos T° agua de adición 50° C con 8,83 y T° agua de adición 70° C con 8,44.

7.2.2. Textura

Del análisis estadístico se tiene que los tratamientos T° agua de adición a 60°C con 10,67 y T° agua de adición 70° C con 9,17 puntos de apreciación son estadísticamente mejores con 95% de certeza frente al tratamiento T° agua de

adición 50° C con 8,33.

7.3. CALIDAD DEL QUESO BLANDO

7.3.1. Sabor

Del análisis estadístico se tiene que todos los tratamientos son estadísticamente iguales para sabor, habiendo sólo diferencias a nivel aritmético siendo mejor el tratamiento T° agua de adición a 60°C con una apreciación de 70,17%, seguido de T° agua de adición 50° C con 67,00% y finalmente para T° agua de adición 70° C con 59,61%.

7.3.2. Olor

Del análisis estadístico se tiene que todos los tratamientos son estadísticamente iguales para olor, habiendo sólo diferencias a nivel aritmético siendo superior el tratamiento T° agua de adición a 60°C con una apreciación de 9,89%, seguido de T° agua de adición 50° C con 9,00% y finalmente para T° agua de adición 70° C con 8,22%.

7.4. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

Según Diaz, N. (2015) tesis presentado por Universidad Andina del Cusco- Perú Donde menciona que los resultados del análisis, utilizando una estructura de costos por proceso, permitió determinar el costo que significa la producción de un kilo de queso de tipo Paria, el mismo que asciende a s/ 10,49, y el costo de comercialización es de s/ 0,51, lo que hace un total de s/. 11,00. Sobre este costo la ganancia es de s/. 2,50 aproximadamente que significa un 22,78% de utilidad por queso de tipo paria de un kilogramo de peso.

Durante la etapa propia de la actividad se determinó un costo de producción:

Cuadro 45: Costos de producción para la elaboración de queso fresco				
I.- INFORMACION GENERAL				
Producto: Queso fresco				
Tipo de queso: Andino				
Fecha: Junio 2008				
Lugar: Planta de transformación de productos lácteos Comunida Campesina Ccolcca				
Distrito: Ocongate				
Provincia: Quispicanchi				
Tipo cambio : US\$ = S/. 3.23 nuevos soles				
II.- OTRAS REFERENCIAS A CONSIDERAR				
Tanque de enfriamiento (con 5 años de amortización) S/. 8,900.00				
Tina quesera (con 5 años de amortización) S/. 10,400.00				
Capacidad productiva de quesos: 900 quesos/mes (peso promedio 1 Kg)				
Rendimiento: 7 litros de leche por unidad de queso (1 Kg)				
III.- COSTOS DIRECTOS				
Actividades	Unidades	Cantidad	Valor/unit	Sub-total
1. Acopio de Leche				
Transporte quesos (planta-Ocongate)	Viaje	15.00	45.00	675.00
				675.00
2. Insumos				
Leche	Litro	630.00	0.80	504.00
Sal	Kg	12.60	0.70	8.82
Cloruro de calcio (20g/100l)	gramos	126.00	0.32	40.32
Cuajo (Hansen)	Sachet	9.00	11.50	103.50
Desinfectantes	Litro	5.00	10.00	50.00
Papel de empackado	Unidad	300.00	0.02	6.00
Conservante (nitrato sódico 14g/100l)	gramos	88.20	0.45	39.69
Etiqueta	Unidad	900.00	0.15	135.00
				887.33
3. Reactivos				
NaOH (0,1N)	ml	18.90	0.04	0.76
Fenolftaleína	ml	1.58	9.00	14.22
Petrefilm coliformes	Lámina	50.00	1.50	75.00
Pipeta esteril plástico 1 solo uso	Unidad	50.00	1.50	75.00
Patrón pH7	ml	50.00	1.50	75.00
Patrón pH4	ml	50.00	1.50	75.00
				314.98
4. Maquinaria y equipos				
Tanque de enfriamiento (*)	Unidad	1.00	148.33	148.33
Tina quesera (*)	Unidad	1.00	98.33	98.33
Termómetro (*)	Unidad	2.00	3.75	7.50
Lactodensímetro (*)	Unidad	2.00	2.50	5.00
Olla pasteurizadora (*)	Unidad	1.00	98.33	98.33
Prensa simple (*)	Unidad	2.00	13.33	26.66
Prensa doble (*)	Unidad	2.00	18.33	36.66
Moldes largo (*)	Unidad	50.00	0.52	26.00
Mesa para enmoldado (*)	Unidad	1.00	65.83	65.83
Estanterías almacén (*)	Unidad	2.00	25.00	50.00
Lira horizontal (*)	Unidad	1.00	2.08	2.08
				921.09

Continúa...

	Lira vertical (*)	Unidad	1.00	2.08	2.08
	Cucharones (*)	Unidad	2.00	1.04	2.08
	Pala agitador (*)	Unidad	2.00	1.04	2.08
	Probeta 250 ml (*)	Unidad	10.00	0.52	5.20
	Pipeta de vidrio 10 ml (*)	Unidad	2.00	0.31	0.62
	Erlenmeyer 50 ml (*)	Unidad	2.00	3.13	6.26
	Ollas (*)	Unidad	3.00	5.21	15.63
	Acidómetro (*)	Unidad	1.00	5.42	5.42
	Baldes	Unidad	4.00	15.00	60.00
	Botas	Unidad	3.00	20.00	60.00
	Mandiles	Unidad	6.00	15.00	90.00
	Gorras	Unidad	6.00	3.00	18.00
	Peachímetro (fungible)	Unidad	1.00	65.00	65.00
	Guantes (descartables)	Unidad	30.00	0.50	15.00
	Mascarillas (descartables)	Unidad	30.00	0.30	9.00
	5. Gastos generales				3,280.00
	Servicios Luz	Serv./mes	1.00	230.00	230.00
	Servicios Gas	Global	8.00	40.00	320.00
	Servicios Agua	Serv./mes	1.00	30.00	30.00
	Ayudantes	Destajo	2.00	750.00	1,500.00
	Salario técnico	Serv./mes	1.00	1,200.00	1,200.00
IV. CONSOLIDACION O RESUMEN					
A. Costos Directo (CD)					6,078.40
	1. Acopio de Leche				675.00
	2. Insumos				887.33
	3. Reactivos				314.98
	4. Maquinaria y equipos				921.09
	5. Gastos generales				3,280.00
B. Costos Indirectos (CI)					1,967.25
	Costos financieros (18% Anual, deducido de los costos directos)				109.41
	Gastos administrativos (10% de CD)				607.84
	Alquiler local (planta de transformación)				600.00
	Costos por comercialización				350.00
	Otros gastos (movilidad compras insumos, bolsas plásticas y otros)				300.00
COSTO TOTAL = CD + CI =					8,045.65
Costo unitario (Kg) =					8.94
QUESOS/MES =					900
Precio de venta del Queso (S/.) =					11.00
BENEFICIO BRUTO (S/.) =					9,900.00
BENEFICIO NETO (S/.) =					1,854.35
RENTABILIDAD =					23.05%
Utilidad unitaria por queso (S/.) =					2.06
(*) En maquinarias y equipos se considera el costo mensual de depreciación de su vida útil.					

En el cuadro 45 se muestra un costo unitario de 8,94 Soles por kilogramo de queso, con una producción de 900 unidades mensuales y a un precio de venta de 11,0 soles por unidad; obteniéndose un beneficio bruto de 9,900 Soles y un Beneficio neto de 1, 854,35 Soles, lo que genera una rentabilidad de 23,05%.

7.4.1. EVALUACION ECONOMICA DEL VAN Y EL TIR

INVERSIÓN:	100000
n=	5 años
i=	0.18
lo=	100000

FLUJO DE INGRESOS PLANTA	
AÑO	VALOR
1	118,800,00
2	125,400,00
3	129,360,00
4	130,680,00
5	130,680,00

FLUJO DE EGRESOS PLANTA	
AÑO	VALOR
1	96,547,80
2	96,547,80
3	96,547,80
4	96,547,80
5	96,547,80

FLUJO DE EFECTIVO NETO	
A-B	
AÑO	VALOR
1	22,252,20
2	28,852,20
3	32,812,20
4	34,132,20
5	34,132,20

	S/.
VAN	225,422,62
TIR	25%

Según el TIR el proyecto es rentable porque es positivo, la ganancia neta es 25% que para invertir 100 soles tengo una ganancia de 25 %.

CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis de los resultados y la discusión de los mismos se pudo arribar a las siguientes conclusiones:

- 1). CALIDAD DE LA LECHE: De las evaluaciones efectuadas al suministro de la leche de los diferentes productores que abastecen a la planta de Ocongate en promedio se tiene para densidad de la leche que todos ellos sobrepasan ligeramente los estándares de densidad de la leche (1,028-1,030 g/ml); en acidez salvo los acopios iniciales están dentro de los límites permisibles (16-20°D); en pH de igual forma se tiene dentro del rango permisible (6,55-6,75); y en la presencia de coliformes fecales hay deficiencias muy notorias, que con las capacitaciones efectuadas se han revertido ocasionalmente, pero que garantiza una buena calidad, lo que consecuentemente hace referencia a la buena sangre de animales con fines lecheros y a las abundantes pasturas, por lo menos en la etapa del estudio, garantizando el insumo principal para el procesamiento de leche fresca envasada, queso o yogurt, previo tratamiento térmico.
- 2). TEMPERATURA ÓPTIMA: De los resultados se tiene que a 60°C es el momento ideal para realizar la adición de agua en el procesamiento con fines de producción de queso fresco y madurados, siendo mejor para compactación del queso que el de las temperatura de 50°C y 70°C, sirviendo para validar metodológicamente el procesamiento para la mejor calidad de los quesos; así mismo en relación a la textura del queso se tiene que es indiferente la adición del agua a temperaturas de 50°C y 70°C, siendo mejor estas dos en relación a los 60°C del otro tratamiento; siendo muy discrepante ambos resultados pues estas características definen parámetros muy determinantes en la calidad de los quesos.
- 3). CALIDAD DEL QUESO BLANDO: En relación a la calidad de los quesos (olor y sabor) no muestran diferencias en las evaluaciones efectuadas, siendo todos ellos no significativos en la determinación de la calidad de los quesos, tal vez debido a que como son quesos frescos, el acentuado de sus sabores y

principalmente su olor se obtiene a través de la maduración de ellos, hecho que no se ha considerado para el presente estudio, pues fue en queso fresco.

- 4). EVALUACIÓN ECONÓMICA : A través del valor financiero que se tiene en las diferentes maquinarias de la planta y bajo una tasa de interés que avala la recuperación de la inversión en un plazo de cinco años se ha determinado un costo unitario de 8,94 Soles por kilogramo de queso, con una producción de 900 unidades mensuales y a un precio de venta de 11,0 soles por unidad; obteniéndose un beneficio bruto de 9,900 Soles y un Beneficio neto de 1,854,35 Soles, lo que genera una rentabilidad de 23,05%; indicando que de cada S/. 100 Soles invertidos este generará una rentabilidad de S/. 23,05 Soles, lo que garantiza la buena marcha de la planta quesera.

SUGERENCIAS

De acuerdo al desarrollo del estudio y establecer algunas limitaciones y ventajas se puede hacer las siguientes sugerencias:

1. CALIDAD DE LA LECHE.- Es de vital importancia la constitución de la empresa para poder legalizar sus actividades y poder iniciar los trámites del registro sanitario
 - El ordeño debe realizarse entre 5 y 7 de la mañana, y la leche debe llevarse a la planta antes de las 8 am, para asegurar que el calor no malogre la leche.
 - Se recomienda que se realice un programa muy fuerte y de larga duración, para capacitar en buenas prácticas de ordeño, ya que es la única forma de poder obtener productos lácteos de calidad.
2. TEMPERATURA ÓPTIMA: Se recomienda la adición de agua en el segundo batido debe ser en 60 grados.

Trabajadores (administradores y operarios) deben estar un mínimo de 2-3 años seguidos o deben tener un cargo definitivo, con un periodo de formación de 6 meses.

Todos los asociados que viven cerca de la planta deberían ser proveedores de la planta, y comprometerse a llevar la leche a la planta, y a no retirar la venta a la misma en el momento que se les antoje, bajo pena de no cobrar beneficios que deriven de la planta lechera.

Para una mejor coordinación de las actividades se recomienda realizar reuniones con una frecuencia quincenal, entre el personal del Municipio, de la empresa (Asociación) y de CCAIJO, para poder coordinar y aprobar todas las nuevas medidas estratégicas de la planta (precios leche, precios productos, temas legales constitución empresa, propuestas de grandes clientes...).

3. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Se recomienda el uso de caldero para producir vapor de agua, como combustible, ya que el balón de gas dura aproximadamente unas 2 semanas, teniendo en cuenta que actualmente la producción aún es baja.

Es muy importante aumentar la producción por lo que se necesita que se traiga más leche a la planta.

-

BIBLIOGRAFÍA

1. **CARITAS Cusco. 2008.** Manual de elaboración de quesos y yogurt, Caritas del Perú, Callao, Pg. 17 – 21
2. **Coste, E. 2005.** Análisis sensorial de quesos. Madrid España. Edit. Univ. Nac. de Lomas de Zamora. Pp 2 – 10.
3. **Cristóbal, L. y Maurtua, D. 2008.** Evaluación bacteriología de quesos frescos artesanales comercializados en Lima, Perú, y la supuesta acción bacteriana de *Lactobacillus spp.* Tesis de grado. Facultad de Ciencias y Filosofía, Universidad Cayetano Heredia, Lima, Perú. Pp 10-15.
4. **Freeman Bob. 1985.** Microbiología de Burrors. Editorial Interamericana: México. 1181 pp.
5. **Fuentes, A., Campas, O. y Meza, M. 2010.** Calidad sanitaria de alimentos disponibles al público de la ciudad Obregón, Sonora, México. Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias, Instituto Tecnología de Sonora. México. Pag. 4-6.
6. **García, G.; Quintero, R.; López, M. 2004.** “Biotecnología Alimentaria”, LIMUSA: México.
7. **García, M.; Quintero, R.; López, A. 2004.** “Biotecnología Alimentaria”, Limusa S.A.: México.
8. **Gonzales, M. 2005.** Tecnología para la elaboración de queso blanco, amarillo y yogurt, Veraguas, Panamá, Instituto Tecnológico Agroalimentario (INTAEX).
9. **Guerrero, W.; Gómez, C.; Castro, J.; González, C.; Santos, L. 2010.** “Caracterización Físicoquímica del Lactosuero en el Valle de Tulancingo, en Online Reference”, Enlace: http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icbi/LI_FisicAlim/Carlos_Aldapa/3.pdf, Xii Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos: México, Fecha de consulta: 14 Diciembre 2016.
10. **Guinea J., Sancho J., Pares R. 1979.** Análisis Microbiológicos de Aguas, Aspectos Aplicados. Ediciones Omega: Barcelona., 122 pp.

11. **Gutiérrez J. 1996.** “Manual de Tecnología de Lácteos”, 30-43 pp.
12. http://cisan.org.ar/articulo_ampliado.php?id=153&hash=4d55f0322f106f45823e004bd5d0cfd6 en **CISAN** (Consejo Para la Información Sobre la Seguridad de los Alimentos y Nutrición). s.f. “Leche de Vaca: Lo que Dice la Ciencia, en Online Reference”, Argentina, Fecha de Consulta: 12 Diciembre 2016.
13. <http://www.alimentacion-sana.com.ar> (2005)
14. **Huayhua, V. 2011.** Manipulación, almacenamiento y transformación de la leche. Proyecto Desarrollo de la Cadena Productiva de Lácteos en la Región Cusco. Cusco – Perú.
15. **Inda, A. E. 2006.** “Optimización de Rendimiento y Aseguramiento de Inocuidad en la Industria de la Quesería, en Online Reference”, Enlace: http://www.science.oas.org/OEA_GTZ/Libros/Queso/cap4_que.htm, Oficina de Ciencia y Tecnología: México, Fecha de Consulta: 24 Septiembre 2014.
16. **INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). 2011.** Bebidas lácteas: Requisitos, NTE INEN 2564: 2011, Ecuador.
17. **ITDG (Intermediate Technology Development Group). 1998.** “Procesamiento de Lácteos”, Intermediate Technology: Lima, pp.5.
18. **ITINTEC. 1991.** La norma precedente de 202.085, 03-12.
19. **Jiménez, B.; Sosa, M.; Vélez, J. 2004.** “Efecto de la adición de fibra y la disminución de grasa en las propiedades fisicoquímicas del yogur”, Revista Mexicana de Ingeniería Química, 3: 287-305.
20. **Londoño, M. M.; Sepúlveda, J. U.; Hernández, A.; Parra, J. E. 2008.** “Bebida fermentada de suero de queso fresco inoculada con *Lactobacillus casei*”, Revista Facultad Nacional Agronomía Medellín, 61(1): 4409-4421.
21. **Marulanda Olier, Mateo León. 2012.** “Elaboración y Evaluación de Una Bebida Tipo Yogurt a Base de Lactosuero Dulce Fermentada con *Streptococcus Salivarius ssp. Thermophilus* y *Lactobacillus Casei ssp. Casei*”, Universidad de Cartagena, Tesis de Pregrado: Colombia.
22. **Mena, P. 2002.** “Formulación y elaboración de dos bebidas refrescantes con base en suero dulce de queso fresco y sabores de frutas”, Zamorano,

Tesis de Pregrado: Honduras.

23. **Ministerio de Ciencia. 2010.** “Aprovechamiento del Lactosuero: Aspectos Vinculados a Su Calidad Como Materia Prima e Impacto Ambiental, en Online Reference”, Enlace: <http://www.inti.gov.ar/lacteos/pdf/Calidad.pdf>, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina: Argentina, Fecha de Consulta: 14 Diciembre 2013.
24. **MIPRO (Ministerio de Industrias y Productividad). 2013.** “Políticas Industriales en el Sector de Alimentos, an Online Reference”, Enlace: <http://www.scpm.gob.ec>, Ecuador, Fecha de Consulta: 3 Octubre 2016.
25. **Miranda, O.; Fonseca, P.; Ponce, I.; Cedeño, C.; Rivero, L.; Vázquez, L. 2014.** “Elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de leche que incorpora *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus*”, Revista Cubana de Alimentación y Nutrición, 24 (1): 7-16. ISSN: 1561-2929
26. **Miranda, O.; Fonseca, P.L.; Ponce, I.; Cedeño, C.; Sam Rivero, L.; Vázquez, L. 2007.** “Elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de queso. Características distintivas y control de calidad”, Revista Cubana de Alimentos y Nutrición, 17(2): 103-108.
27. **Monsalve, J.; Gonzales, D. 2005.** “Elaboración de un queso tipo ricotta a partir de suero lácteo y leche fluida”, Revista Científica, 15(6):543-550. ISSN 0798-2259
28. **Montero, H., Aranibar, G., Cañameras, C. y Castañeda, R. 2005.** Metodología para la caracterización sensorial de quesos argentinos. Memoria de las jornadas de análisis sensorial. Tendencias actuales y aplicaciones “JASLIS 2005”. INTI-Lácteos. Buenos Aires – Argentina.
29. **Ortiz, M. y Ríos, M. 2006.** Comparación de los métodos PetrifilmTM coliformes y Numero más probable (NMP) para la determinación de coliformes fecales en muestras de queso blanco Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. Vol.37, n° 2,p. 15-18. ISSN 0798-0477.
30. **Parra, R. 2009.** “Lactosuero: Importancia en la industria de alimentos”, Revista Facultad Nacional de Agronomía, 62(1): 4967-4982.
31. **Porter, N. 1983.** La Ciencia de los Alimentos. HARLA, México, 1era Edición, Pag.156-165

32. **Ramírez, J. 2012.** “Análisis Sensorial. Pruebas Orientadas al Consumidor, en Online Reference”, Enlace: <file:///C:/Users/Owner/Downloads/17%202012%20An%C3%A1lisis%20sensorial%20-%20pruebas%20orientadas%20al%20consumidor.pdf>, Universidad del Valle: Cali, Fecha de Consulta: 9 Enero 2017.
33. **Sancho, J.; Bota, E.; De Castro, J. 1999.** “Introducción al Análisis Sensorial de los Alimentos”, Universidad de Barcelona: España.
34. **Veisseyre R. 1998.** Lactología técnica. Ed. Acribia, Zaragoza.
35. **Villaroel, P. 2012.** “La Importancia del Consumo de Leche, en Online leche/, Universidad San Sebastián: Chile, Fecha de Consulta: 12 de diciembre 2016.
36. **CCAIJO**, Atlas Provincial de Quispicanchis, 1997
37. **Yamamoto**, 1981, citado por Nicole Bernex 1997
38. **SENATI, Cusco, 2005.**
39. **Madrid V. Antonio 1999**, citado por Jorge Luis Peña Ramos para optar título de Ingeniero Zootecnista, en la tesis “Oferta y demanda de quesos en los Distritos de Cusco, Wanchaq, Santiago, San Sebastián y San Jerónimo”, 2011.
40. **Garrido, R . 2014.** tesis presentado por optar el título Ingeniero Zootecnista, en la tesis “Elaboración del queso Fresco Tipo Mezcla (leche de cabra y leche de vaca) y Determinación de sus Características Físico-Químicas y Sensoriales”
41. **Díaz, N. 2015**, tesis presentado por optar el título de Contador Público, titulado “Estructura de Costos por Procesos en la Fijación de Precios de Venta para la Producción de Queso Tipo Paria en el Centro de Transformación Familiar de Derivados Lácteos “Killalac” en el Distrito de Ocongata, Periodo 2015” Universidad Andina del Cusco- Perú
42. **Rodriguez,C.2004**, tesis presentado por optar el título Administrador de Empresas Agropecuarias, titulado Estudio de Pre Factibilidad para la Creación de una Empresa Productora de Queso Doble Crema en el Municipio de Yacopi, (Cundinamarca)-Bogotá.

ANEXOS

(ANEXO 01)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

Tesis: Evaluación de la Elaboración y comercialización del queso Blando en la planta lechera de Ccolcca – Ocongate

PRUEBA DE DEGUSTACION

COMPACTACION :.....

TEXTURA :.....

OBSERVACIONES:.....

.....

FECHA

2.- CALIFICACION DE LAS PRUEBAS DE DEGUSTACION DE QUESO

COMPACTACION 1 - 15%

TEXTURA 1 - 15%

Características	Evaluación	puntaje	Puntaje final
COMPACTACION	Bueno	11 -15	
	Regular	5 -10	
	Malo	1 -4	
Olor	Bueno	11 -15	
	Regular	5 -10	
	Malo	1 -4	

(ANEXO 02)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

Tesis: Evaluación de la Elaboración y comercialización del queso Blando en la planta lechera de Ccolcca – Ocongate

PRUEBA DE DEGUSTACION

SABOR :.....

OLOR :.....

OBSERVACIONES:.....

.....

FECHA

2.- CALIFICACION DE LAS PRUEBAS DE DEGUSTACION DE QUESO

Sabor 1 - 100%

Olor 1 - 15%

Características	Evaluación	puntaje	Puntaje final
Sabor	Muy bueno	80 - 100	
	Bueno	60 -79	
	Regular	40 - 59	
	Malo	20 -39	
	Muy Malo	1 - 19	
Olor	Bueno	11 -15	
	Regular	5 -10	
	Malo	1 -4	

GLOSARIO DE TERMINOS

Aditivo: Producto que se incorpora a la leche, previa a la coagulación, con objeto de corregir y mejorar las características de la misma para la fabricación de quesos. Son aditivos el cloruro cálcico, nitratos sódico y potásico, colorantes y enzimas, entre otros.

Afinado: Se denomina afinado del queso a las transformaciones que tiene el queso en un periodo más o menos largo de almacenamiento en unas condiciones determinadas, necesarias para concluir la fabricación del queso.

Agitación de la cuajada: Operación en la que se somete a la cuajada cortada a un batido con el fin de que los granos de esta permanezcan en suspensión y se consiga así un desuerado adecuado y que la estructura de los granos sea más estable. Esta operación, dependiendo del momento en que se realiza y del tipo de queso a elaborar puede ser más o menos fuerte y se combina con el calentamiento de la cuajada

Aireación: Proceso de circulación de aire entre los quesos, en las cámaras de maduración, por el que se logra la pérdida de humedad de los mismos.

Almacén: Lugares donde se guardan y mantienen clasificados los diferentes tipos de mercancía. Análisis o ensayos "in situ": Son los que se realizan en el mismo lugar donde se encuentra el objeto de análisis, generalmente fuera del laboratorio por lo que no hay que llevar una muestra hasta allí.

Bacteria: son microorganismos procariotas que presentan un tamaño de unos pocos micrómetros (por lo general entre 0,5 y 5 μm de longitud), no tienen el núcleo definido ni presentan, en general, orgánulos membranosos internos.

Cámara de conservación: Recinto dotado de instalaciones de frío artificial y en ocasiones de regulación de la humedad, que se destina a conservar alimentos u otros productos que podrían deteriorarse a la temperatura ambiente.

Caseína: Proteína de contenido más elevado de la leche, en torno al 80%, precipita cuando se acidifica la leche por debajo de pH 5,2. Es el elemento de la leche que se solidifica cuando la coagulación de la leche tiene lugar. El pH 4,6 se denomina isoelectrico.

Cata de quesos: Degustación de quesos que tiene por objetivo degustar el sabor de estos para calificarlo o describirlo.

Centrifugación: método por el cual se pueden separar sólidos de líquidos de

diferente densidad por medio de una fuerza giratoria. Cepillado: Proceso en el que algunos quesos se les cepilla su superficie durante el período de maduración. Este cepillado ayuda al interior del queso a mantener su humedad.

Certificación de producto: La calidad puede definirse como la conformidad relativa con las especificaciones establecidas, es decir al grado en que un producto cumple las especificaciones de elaboración o su calidad. Hablamos de Certificación cuando existen procedimientos para constatar fielmente el cumplimiento de estos requisitos o calidades en un producto determinado.

Coagulación en continuo: Sistema de elaboración de quesos en el que se prescinde de la cuba quesera y se combina la coagulación con la ultrafiltración de la leche.

Coagulación: Término usado para describir cuando la leche se gelatiniza (coagula) o solidifica por la introducción de un coagulante debido a la precipitación de la caseína, la cual encierra la mayor parte de la grasa. La cuajada tiene la apariencia de una gelatina de color blanco y se forma al cabo de 30 minutos después de haber echado el cuajo.

Coagulante: Sustancia que, incorporada a la leche, provoca la coagulación de la misma, es decir la formación de un coágulo de caseína. Los coagulantes utilizados para la elaboración del queso, pueden ser de origen animal, vegetal o bacteriano.

Concentración: Magnitud que expresa la cantidad de una sustancia por unidad de volumen. Existen varias formas de expresarla normalmente cuando se refiere a la concentración de las disoluciones de limpieza se hace en tanto por cien (%) el sistema internacional es mol/litro de disolución. Condiciones higiénico-

sanitarias: Conjunto de requisitos que deben reunir tanto las instalaciones como los equipos que van a estar en contacto con las materias primas o auxiliares con el fin de eliminar cualquier tipo de contaminación de estas.

Condiciones técnicas: Conjunto de condiciones que debe reunir una instalación o conjunto de equipos para poder realizar un trabajo determinado.

Conservación: Acción y efecto de mantener, cuidar o guardar algo.

Contaminación: Presencia de materias no deseables en la materia prima o producto.

Corte de la cuajada: Es la división del coágulo de caseína, por medio de la lira. El corte tiene por objetivo transformar la masa de cuajada en cortes de un

tamaño determinado, para dejar escapar el suero. El tamaño del corte de cuajada depende del tipo de queso a elaborar será de cortes grandes para quesos frescos y de cortes pequeños para quesos maduros. La cuajada se encuentra lista para cortar cuando levantada con el dedo se parte limpiamente, sin grietas ni adherencias.

Cuajada lavada: Procedimiento por el que se lava la cuajada después de cortarla utilizado en algunos quesos para obtener una textura más suave y sabor poco acentuado.

Cuajada: Es el queso en su etapa inmediatamente posterior a la separación de la leche en líquido (suero) y sólido (cuajada/queso). Es el momento en el que se tiene la masa para elaborar el queso.

Cuba quesera: Equipo más importante utilizado para la elaboración de quesos, ya que en ella tiene lugar la transformación de la leche en queso, por la adición del coagulante, apareciendo una masa coagulada que es cortada, agitada, calentada, etc. para separar el suero del coágulo. Para realizar estas funciones tienen una serie de mecanismos que pueden ser más o menos automáticos en función de la complejidad y tipo de cuba.

Cultivo madre: Se denomina así al primer cultivo que se prepara en la industria láctea a partir del cultivo comercial, procedente de laboratorio, de fermentos GEC_INA012_2 -Actualizada 2015 - Hoja 5 de 11 industriales que son necesarios preparar para la elaboración de queso cuando no se utilizan cultivos concentrados congelados.

Desaireación: El proceso de desaireación consiste en romper las burbujas de aire o gas ocluido que se han formado en cualquier tipo de líquido o pasta, mediante vacío.

Desinfección: Proceso que elimina los microorganismos patógenos y una gran parte de los banales. Se puede clasificar en varios niveles. En la industria alimentaria sirve tanto para prevenir las enfermedades de transmisión alimentaria como la alteración de los alimentos.

Desnatado: Es el proceso por el cual se separa la nata o materia grasa de la leche u otros productos lácteos.

Desnatadora: Equipo que se utiliza para desnatar, en la industria alimentaria se utilizan las de platos, separando por efecto de la fuerza centrífuga de la leche

desnatada y la nata debido a su diferente densidad.

Desuerado: Este proceso consiste en el drenaje de la fracción líquida producida durante la coagulación. La cantidad y la composición del suero varían en función del tipo de queso que se realice y por lo tanto del tipo de cuajado al que se haya sometido la leche. El desuerado se ve favorecido por la temperatura y acidez de la leche.

Esterilización: Proceso que elimina o destruye completamente cualquier forma de vida microbiana.

Extracto seco: Es el producto obtenido después de la desecación y extracción total del agua contenida en un alimento. En los productos lácteos podemos diferenciar entre el extracto seco total, que sería la totalidad de sustancias excepto el agua y el extracto seco magro, en el cual tampoco está contemplado además del agua la materia grasa.

Flora bacteriana: Diversidad de microorganismos presentes en la leche lactosa, que son capaces de producir ácidos, ya sean perjudiciales para el producto o beneficioso para el mismo. Gestión de stocks: La gestión de existencias, gestión de inventarios o gestión de stocks regula el flujo entre las entradas de existencias y las salidas, garantizando la llegada de los productos en tiempo, forma y cantidad esperados.

Higiene alimentaria: Conjunto de medidas necesarias para garantizar. Higienización: Es el conjunto de acciones que se realizan para separar los elementos contaminantes que suelen estar presentes en la leche.

Homogeneización: Consiste hacer pasar a presión la leche entera a través de pequeñas boquillas, haciendo que el tamaño de los glóbulos de grasa se reduzca por cizallamiento. Este proceso consigue la estabilización de la emulsión de grasa frente a la separación espontánea.

Limpieza química: Se elimina la suciedad visible y también los posibles residuos que aunque no sean visibles son detectados por su olor o sabor. Se consigue con agentes alcalinos, ácidos y con humectantes (mantienen en suspensión la suciedad).

Lira: Alambre que forma parte de los accesorios de la cuba quesera y que se

utiliza para el realizar el corte de la cuajada. Su forma dependerá del tipo de grano que se requiera según el tipo de queso a elaborar.

Moldeado: El moldeado del queso tiene como finalidad dar al queso determinado formato y tamaño de acuerdo a sus características y de cierto modo de acuerdo a la tradición y a las exigencias del mercado. La forma de los quesos puede ser esféricas, prismática, cilíndrica, de cono truncado, etc. Al colocar la cuajada en los moldes en general se revisten estos de tela o paño para facilitar la salida de algo de suero y para formar la corteza.

FOTOS



Ampliación de las puertas en la construcción de la planta lechera



Construcción del muro de la Planta lechera.



Construcción de los servicios higiénicos de la planta de Transformación de Ccolcca – Distrito de Ocongate.



Estudio de campo para análisis del trabajo de tesis (Umachiri – Puno).



Imagen de producción de queso objetiva – Umachiri - Puno



Imagen de Prensado del queso.



Imagen de la sala de maduración de quesos.



**Imagen sobre la pasantía a los fundos – Distrito de Ayaviri – Melgar -
Puno**



Capacitación sobre manejo de producción de vacunos – Ayaviri.



Capacitación sobre el proceso de ordeño – Ayaviri



Planta procesadora de leche – Pomacanchi – Acomayo.



Imagen sobre la producción en la Planta Procesadora de leche.



PLANTA LECHERA EN LA COMUNIDAD DE CCOLCCA.



Ampliación de las puertas en la construcción de la planta lechera



Construcción del muro de la Planta lechera.



Construcción de los servicios higiénicos



Lavado de
manos para el
proceso del
ordeño.



Lavado de las
ubres para el
proceso del
ordeño



Filtrado de la leche.



Condiciones adecuadas de recepción de la leche en la planta lechera de Ccolcca.



Recepción de la leche en la planta lechera.



Proceso de control de calidad de la leche



Análisis de densidad



Análisis de Acidez



Análisis de PH

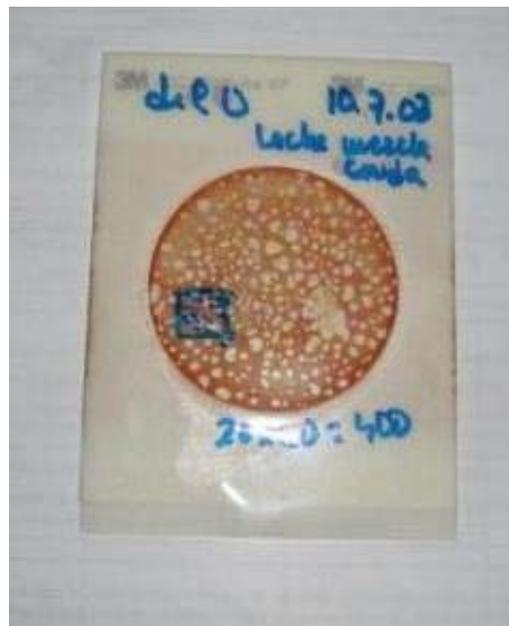
Procedimiento análisis coliformes



Control día 08/7/08

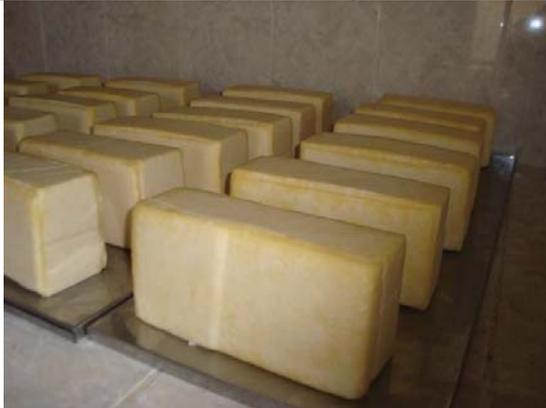


Control día 10/7/08





Transformación de los quesos





Feria sabatina de Huancaro



Venta de quesos en Huancaro

Festival del Queso-Túpac Amaru-Cusco



Feria de Ocongate