



**MANUAL PRÁCTICO
PROCESAMIENTO DE QUESO PARIÁ PASTEURIZADO
UTILIZANDO ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
Y BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM)**

ELABORADO POR: ING. ELIZABETH NORMA HILARI LUQUE

La presente publicación se realizó en el marco del proyecto "Sistema Productivo Rentable de Alto estándar para lecherías rurales de la sierra de Arequipa, utilizando energía solar" ejecutado por El Taller Asociación de Promoción y Desarrollo. Ganadería / Sostenibilidad / Comercialización

Autor: Ing. Elizabeth Norma Hilari Luque
Diagramación: Lic. Milagros Ruiz Tito
Fotografías: Archivo fotográfico del proyecto

El Taller Asociación de Promoción y Desarrollo
Urb. Cabaña María J-5 - II Etapa, Arequipa, Arequipa - Perú
051-54-201363 / 051-54-201507
www.eltaller.org.pe
Julio 2014

El proyecto "Sistema Productivo Rentable de Alto estándar para lecherías rurales de la sierra de Arequipa, utilizando energía solar" es apoyado por el Programa Alianza en Energía y Ambiente con la Región Andina (AEA) del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con el aporte financiero del Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia (MAEF).

Las ideas, planteamientos y formas de expresión de este documento son propios del autor y no representan necesariamente la opinión del IICA, AEA o el MAEF.

Se autoriza su reproducción total o parcial siempre que se haga referencia a la fuente y se remita un ejemplar al editor.

INDICE

Presentación	04
CAPÍTULO I Elaboración de queso paria pasteurizado con uso de energía solar térmica	05
CAPITULO II Buenas practicas de manufactura en la elaboración de productos lacteos con energía solar térmica	27

PRESENTACIÓN

El Taller Asociación de Promoción y Desarrollo, en el marco del proyecto “DESARROLLO DE UN SISTEMA PRODUCTIVO RENTABLE Y DE ALTO ESTÁNDAR SANITARIO, PARA LECHERÍAS RURALES DE LA SIERRA DE AREQUIPA, UTILIZANDO LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA COMO RECURSO CLAVE DINAMIZADOR” está fomentando el procesamiento de leche en derivados lácteos, con el uso de energía renovable.

En la provincia de Castilla una de las actividades económicas es la leche y derivados lácteos, pero la elaboración del queso es empírica, por tal motivo con el uso de equipos adecuados, el uso de energía solar y una capacitación adecuada, se obtendrá productos de una calidad estándar.

CAPÍTULO I

ELABORACIÓN DE QUESO PARIÁ PASTEURIZADO CON ENERGÍA SOLAR TÉRMICA



Leche pasteurizada a 72°C por 30 segundos es obtenida por un pasteurizador que transfiere calor a la leche a partir de agua calentada con energía solar, se llega a obtener una temperatura máxima para la pasteurización de la leche.

ELABORACIÓN DE QUESO PARIÁ PASTEURIZADO CON USO DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

I. LA LECHE

La leche es un líquido secretado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos (vaca, oveja, cabra, etc.) tras el nacimiento de la cría. Es de color blanco, ligeramente amarillento, de olor agradable y sabor ligeramente dulce.

La composición de la leche normalmente es:

Agua	87,0 %
Grasa	4,0 %
Proteína	3,5 %
Carbohidratos	4,8 %
Minerales	0,7 %





II. CONTROL DE CALIDAD A LA LECHE

A. ANÁLISIS PRESUNTIVOS

Una vez ordenada la leche debe llegar a la planta lo más pronto posible, para evitar su acidificación.

La primera actividad que debe realizar el encargado de la recepción de leche, es revisar su estado higiénico de forma sensorial:

- Con la vista se detecta la existencia de suciedad en la leche misma con algunas impurezas y lo otro es en los porongos donde se observa la suciedad en el cuello paredes y fondo del recipiente.
- Con el olfato se puede detectar si la leche tiene mal olor.
- Se puede verificar en los porongos la suciedad, la prueba con la una para detectar suciedad en el cuello, pared y fondo del recipiente.

B. ANALISIS DEFINITIVOS

DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE LECHE:

La densidad de una sustancia es el peso en gramos de un mililitro de la misma. La densidad de la leche se determina con un lactodensímetro que generalmente es de vidrio, tiene en su parte inferior una ampolleta que contienen mercurio, también cuenta con una escala graduada que mide los gr/ml., se emplea el lactodensímetro fijándose a que temperatura esta calibrado (en la espiga aparece 15 C, 20 C y 25 C)..

Materiales:

- Muestra de leche
- Probeta de 250 ml.
- Lactodensímetro.
- Termómetro

**Procedimiento:**

1. En la probeta se coloca la leche de 250 ml.
2. Se toma el lactodensímetro por el vástago y se introduce en la probeta. Se gira el instrumento sin rozar las paredes de la misma.
3. Luego se mide la temperatura de la leche. Esta lectura se corrige si es necesario.

El lactodensímetro mide el intervalo de 1,020 a 1,040 g/ml, pero en la escala aparece solo 20 y 40 grados lactodensimétricos.

si la escala marca 28 lactodensimétricos, la densidad de la leche será 1,028 g/ml.

Corrección de la densidad:

Para corregir la lectura de la densidad de la leche se puede utilizar la tabla de corrección (que se cuenta con un anexo) o en su defecto, la siguiente fórmula:

$$DR = DL + [(TL - TC) \times 0.2]$$

Donde:

DR = Densidad real

DL = Densidad leída

TL = Temperatura leída

TC = Temperatura de calibración (lactodensímetro)

0,2 = Constante de corrección

La densidad permite saber si la leche ha sido adulterada, es decir, si tiene agua o ha sido descremada; si la leche está aguada la densidad será menor, si la leche esta descremada su densidad será mayor.

Leche de vaca	Densidad
Leche pura	1,028 – 1,034 g/ml
Leche aguada	Menos de 1,028 g/ml
Leche descremada	1,034 – 1,037 g/ml

DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ CUALITATIVA (PRUEBA DEL ALCOHOL)

Las leches son estables al alcohol y al calor, sin embargo la leche acidificada es inestable al alcohol, esta prueba sirve también para descubrir si la leche proviene de vacas con mastitis. Si la leche se coagula en presencia de alcohol, significa que no puede ser sometida a tratamiento térmico.

Materiales:

- Muestra de leche
- Alcohol al 68 – 70 %
- Tubo de ensayo o lamina de vidrio.
- Pipeta de 10 ml.

Procedimiento:

- Colocar en una lámina de vidrio 05 gotas de leche y 05 gotas de alcohol al 70 %.
- Mezclar suavemente.
- La temperatura de trabajo debe ser de 20 °C aproximadamente.

Reacción:

Si la leche no se corta es una leche buena.

Si la leche se corta formando grumos, esto puede deberse a:

- Leche acida, es decir que la leche no ha sido conservada en frío o se han usado recipientes sucios.
- Presencia de mastitis subclínica.
- Leche guardada.



DETERMINACION DE LA ACIDEZ TITULABLE:

La acidez titulable es el porcentaje en peso de los ácidos contenidos en el producto. Se determina por medio del análisis conocido como titulación, que es la neutralización de los iones de hidrogeno del ácido con la solución de hidróxido de sodio a 0.1 N.

Esta prueba es importante porque nos indica el estado de deterioro que puede tener la leche desde el ordeño hasta su utilización.

Materiales y reactivos:

- Vaso de precipitado de 100 ml.
- Pipeta de 10 ml.
- Acidómetro - Equipo de titulación Dornic (bureta, automática de schillenl)
- Solución de hidróxido de sodio 0.1 N
- Solución alcohólica de fenolftaleína al 1%

Procedimiento:

1. El acidómetro es llenado con la solución de hidróxido de sodio a 0.1 N.
2. Se introduce 9 ml de leche en un vaso de precipitado.
3. Se adiciona 2 a 3 gotas de fenolftaleína.



4. Se titula adicionando gota a gota la solución de hidróxido de sodio 0.1 N. al mismo tiempo se agita el vaso de precipitado lentamente.
5. Cuando aparece el color rosa, se sigue girando el vaso durante 15 segundos para ver si el color permanece. En el caso necesario se adiciona cada vez una gota extra de hidróxido de sodio.
6. Se toma la lectura de la bureta.

Acidez en grados Dornic	Características de la leche
13 °D	Leche mastitica, aguada o neutralizada con alcalinos
16 - 18 °D	Leche normal
Más de 18 ° D	Leche acidificada
22 - 23 °D	Leche que se corta con alcohol
24 - 26 ° D	Leche que se corta al calentar

III. EQUIPOS BASICOS DE UNA PLANTA QUESERA

- Pasteurizador en serpentín
- Tamiz para el filtrado de leche
- Pailas queseras (inox)
- Mesa quesera (inox)
- Prensa hidráulica (inox)
- Batidor (inox)
- Lira horizontal y vertical (inox)
- Moldes para quesos en acrílico o inox.
- Balanza para el pesado de queso e insumos



IV. ELABORACIÓN DE QUESO PARIÁ PASTEURIZADO

Acopio de Leche:

Para elaborar el queso paria se debe disponer de una leche fresca, sana y de toda garantía, es decir una leche de excelente calidad. Si la leche es de mala calidad se obtendrán quesos con muchos defectos y con un periodo muy corto de vida comercial.



Control de calidad:

Una vez que la leche llegue a la quesería se debe realizar de manera inmediata el control de calidad de cada uno de los porongos de leche.
Acidez de la leche: 16°D
Densidad: 1,030 g/ml



Filtrado:

El filtrado de la leche se realiza utilizando una tela limpia y fina, se realiza con la finalidad de poder retener sustancias extrañas a la leche.

**Acondicionamiento de temperatura:**

En esta etapa se le adiciona el cloruro de calcio a $45 - 40^{\circ}\text{C}$, el calcio es un elemento fundamental para fortalecer la coagulación. La dosis que se emplea es de 20 g/ 100 lt. de leche.

Pasteurización:

Existe dos tipos de pasteurización lenta y rápida. La lenta consiste en calentar la leche hasta 65°C x 30 min. La rápida a temperatura de 72°C x 15 seg. y es obtenida por el uso del sistema solar. Se realiza con la finalidad de destruir todo los gérmenes patógenos. Esta operación nos asegurará siempre un queso de buena calidad.



Cuajado:

En esta etapa se acondiciona la temperatura de la leche a 34 - 35°C, temperatura ideal para que se produzca la coagulación. La cantidad de cuajo se diluye en agua hervida fría, se le adiciona sal y se agita hasta su completa dilución. Luego se le adiciona a la leche agitando por unos 2 min.



La coagulación es el proceso por el cual la leche pasa del estado líquido al estado de gel. Este proceso dura entre 30 a 45 min. Cuando la leche ha tomado la firmeza de gel, se realiza la prueba del cuchillo, que consiste en efectuar un corte a la cuajada y levantarla, si el corte es limpio como una línea recta y se elimina suero inmediatamente significa que la cuajada está lista para proceder al corte.



Corte de la cuajada:

Se realiza el primer corte con la lira horizontal, dejar en reposo por 5 min.

Segundo corte se realiza con lira vertical, el tamaño del grano que se debe lograr es grano maíz a grano arroz. Con el corte de la cuajada se facilita la separación del suero. Dejar en reposo por 5 min. , para que adquiera consistencia y permita su agitación sin fragmentarse.

**Primer batido:**

Se realiza muy suavemente para no romper la cuajada luego paulatinamente se va aumentando la velocidad de la agitación, este primer batido demora de 10 a 15 min.

Primer desuerado:

Consiste en retirar parte de suero obtenido, se recomienda un 30 a 40 % de la leche cortada. Ejemplo: Por cada 100 lt. de Leche retirar 35 lt. de suero, la acidez del suero no debe ser más de 12°D.



Lavado y cocción:

Se calienta la cuajada en forma directa, aplicando agua hervida a 50 a 60°C en forma lenta hasta incrementar a 37 o 38°C, el batido debe ser fuerte hasta que endurece el grano. La proporción de agua es de 20 a 25%.

Segundo batido:

Esta operación sirve para dar el “punto” a la cuajada. Por lo general se toma la cuajada con una mano, se aprieta y al abrirla si la cuajada mantiene la forma, esta pronto para ser moldeado, el tiempo de batido puede variar de 5 a 10 min.

**Segundo desuerado:**

Se retira prácticamente todo el suero, hasta que se vean los granos de la cuajada para favorecer la acción del salado.

Salado:

El salado se realiza de manera directa a la tina con 1.8 a 2.5 % de sal, primero se debe diluir la sal en agua y pasteurizar a 85°C por 5 min y atemperar de 37 a 38 °C, para agregar a la cuajada y dejar reposar a 15 a 30 min.



Pre-prensado:

Se realiza con finalidad de poder lograr un buen desuerado de la cuajada, para lo cual se utiliza 20 a 25 kg. De peso por cada 100 lt. De leche, puede ser sin suero o bajo suero, el tiempo puede variar de 15 a 20 min. La ventaja es que vamos a tener un queso con muy poco o nada de ojos mecánicos y nos facilita el moldeado.

Moldeado:

El proceso de moldeado se realiza haciendo los cortes respectivos en la tina con un cuchillo, que sea acorde con el diámetro del molde, este proceso es inmediato, se debe evitar corrientes de aire, pues se puede producir un enfriamiento del queso, la temperatura del moldeado no debe ser menor a 35 °C.

**Prensado:**

En esta etapa se busca seguir eliminando suero, compactar la cuajada y dar definitivamente la forma del queso. El tiempo para el prensado es de 8 a 10 horas, debe ser de manera gradual de menor a mayor presión, se debe voltear:

Primer volteado: 20 a 25 min.

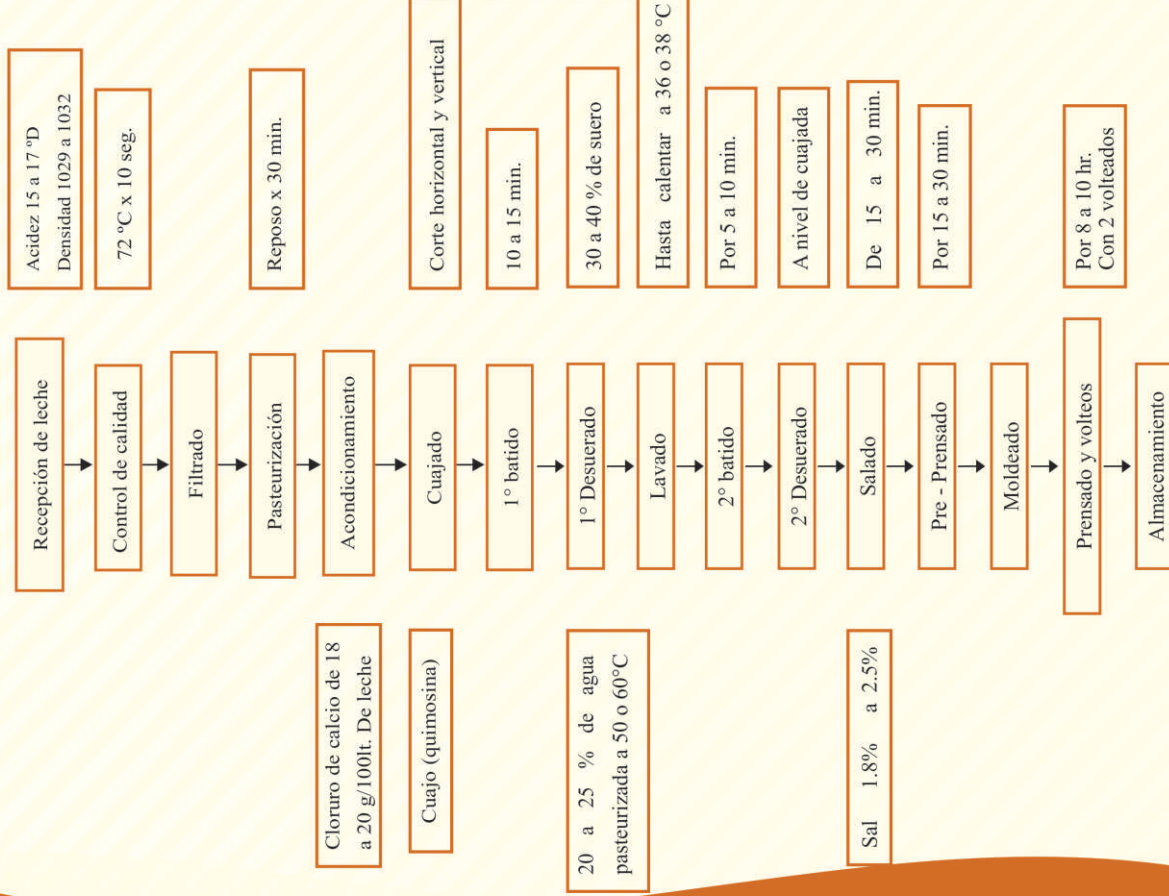
Segundo volteado: 1 a 1.5 hr.

Almacenamiento:

Los quesos deben orear de 3 a 5 días, luego se realiza el empacado al vacío.



ELABORACIÓN DE QUESO PARIÁ PASTEURIZADO



CAPÍTULO II

BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LACTEOS CON ENERGIA SOLAR TÉRMICA

BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LACTEOS CON ENERGIA SOLAR TÉRMICA

Las buenas prácticas de manufactura (BPM) son normas establecidas oficiales que regulan a los manipuladores de alimentos. A la vez tiene como alcance global, el término manufactura incluye: la planta, los alrededores, equipos, almacenes, proceso productivo y el personal.

1. LA PLANTA QUESERA:

- **Ubicación:** Todo el entorno de la planta quesera, debe ser mantenido en condiciones que eviten la contaminación en un perímetro no menor de **150 metros** a la redonda.
- **Diseño, construcción y/o remodelación de la planta:** El edificio y estructura de la planta serán de tamaño, construcción y diseño que faciliten su mantenimiento, y las operaciones sanitarias para la elaboración de productos lácteos.

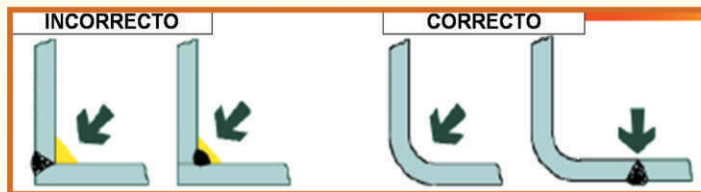
Los accesos a la edificación estarán dotadas de barras anti plagas tales como laminas anti ratas, mallas mosqueteras, cortina de aire, trampa para roedores e insectos.

· **Paredes:** Las paredes serán lisas, lavables, deberán de ser pintados con pintura de uso alimentario (epoxica), de color claro. O se puede instalar mayólica hasta 1.50 m.



· **Pisos:** Los pisos deben ser construidos con materiales resistentes, impermeables para controlar hongos y foco de proliferación de microorganismos, anti resbalantes y con desniveles de por lo menos el 2% hacia las canaletas o sifones para facilitar el drenaje de las aguas.

Las uniones de paredes y pisos serán continuas y en forma de media caña para facilitar la limpieza y desinfección.



· **Techo:** Su altura en las zonas de proceso no será menor a 3 metros, no deben tener grietas ni elementos que permitan la acumulación de polvo.

· **Ventanas:** Deben ser construidos de forma que impidan la acumulación de suciedad, facilitar su aseo y evitar que sean usados como estantes. Si las ventanas se abren estarán protegidos con mallas o mosquiteras, con al menos 16 hilas por centímetro cuadrado.

· **Puertas:** Deberán ser construidas en materiales lisos, inoxidable e inalterables, con cierre automático y apertura hacia el exterior.



2. EL PERSONAL

· Higiene personal:

- Para ingresar a la planta, todo el personal debe bañarse, después ponerse su uniforme completo limpio y de color blanco (pantalón, camisa, gorro, tapabocas, botas de hule, delantal).
- Lavarse las manos y desinfectarlas antes de iniciar el trabajo, cada vez que vuelva a la línea de proceso.
- Mantener las uñas cortas limpias y libres de esmaltes o cosméticos.
- Cubrir completamente el cabello, barba y bigote, las redes deben ser simples y sin adornos, su color debe ser blanco.
- No se permiten chicles, dulces u otros objetos en la boca en la planta.
- No se permite el uso de joyas, adornos, broches, peinetas, pasadores, pinzas, aretes, anillos, pulseras, relojes, collares, o cualquier otro objeto que pueda contaminar el producto, incluso cuando se usen debajo de alguna protección.
- Evitar toser o estornudar sobre los productos; el tapaboca ayuda a controlar estas posibilidades.
- No permitir que los operarios prueben o coman producto del que se está elaborando.
- No se permite que los empleados lleguen a la planta o salgan de ella con el uniforme puesto.



· Visitantes:

Las personas externas que van a entrar a la planta quesera, deben utilizar el uniforme que les sea asignado, se lavarán y desinfectarán las manos, también las botas antes de entrar. Se abstendrán de tocar equipos, utensilios, materias prima o productos procesados, no deben comer, fumar, escupir y chicles.

3. OPERACIONES SANITARIAS

Los edificios y otras instalaciones físicas de la planta se mantendrán en buenas condiciones sanitarias, para prevenir que el producto se contamine.

Los utensilios y equipos se lavaran y desinfectarán de manera que protejan al producto de la contaminación.



4. FACILIDADES SANITARIAS

· **Suministro de agua:**

El agua que se utiliza en la planta quesera debe ser potable, el suministro deberá ser suficiente para las operaciones que a diario se realiza.

· **Servicios higiénicos, vestuario y lavamanos:**

La planta proveerá a sus empleados de instalaciones sanitarias adecuadas y accesibles (servicios sanitarios, baños, vestidores, lavamanos, etc).

Los servicios sanitarios no deben tener comunicación directa con las áreas de producción.

En las zonas de producción deben colocarse lavamanos con accionamiento preferiblemente no manual, jabón, desinfectantes y toallas de papel.



5. DISPOSICION DE BASURA

La basura debe ser removida de la planta, por lo menos diariamente y su manipulación será hecha únicamente después de terminar el proceso de producción.

6. VENTILACION

La ventilación natural se puede lograr mediante ventanas, puertas o tragaluces, ductos, rejillas. De forma que o permita el ingreso de insectos moscas y otros.



7. EQUIPOS Y UTENSILIOS

Todos los equipos y utensilios deben ser de uso exclusivo con fines que fueron diseñados, de material no porosos, ni que se desprendan sustancias tóxicas, es recomendado equipos de material inoxidable.



8. CONTROL DE PLAGAS

- No se permitirá en ningún sitio de la planta animales, insectos o roedores.
- Para esto tiene que tener una mejor área para el almacenamiento del suero, ya que ello atrae a moscas.
- Se debe de colocar mallas anti insectos en puertas, ventanas, ductos de ventilación y otras aberturas que pueden ser puertas de entrada.
- Se debe ejecutar un programa de saneamiento básico una vez por semana en toda la planta interna y externamente.

Con el apoyo de:

