

PASTEURIZACIÓN DE LA LECHE Y ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS



PRÁCTICAS SEGURAS
EN EL SECTOR AGROINDUSTRIAL

GOBIERNO
FEDERAL

MÉXICO
2010

STPS



Programa de Autogestión en
Seguridad y Salud en el Trabajo



Vivir Mejor

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

LIC. JAVIER LOZANO ALARCÓN
SECRETARIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

DR. ÁLVARO CASTRO ESTRADA
SUBSECRETARIO DEL TRABAJO

LIC. PATRICIA ESPINOSA TORRES
SUBSECRETARIA DE INCLUSIÓN LABORAL

LIC. JOSÉ I. VILLANUEVA LAGAR
DIRECTOR GENERAL DE SEGURIDAD
Y SALUD EN EL TRABAJO

DR. FRANCISCO TORNERO APPLEBAUM
DIRECTOR DE POLÍTICA DE
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

ING. LUIS ANTONIO MIRANDA CID
SUBDIRECTOR DE INNOVACIÓN EN
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

© 2009

Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Derechos reservados conforme a la ley
ISBN 978-607-7747-13-0

1a. Edición

Impreso y hecho en México
Printed and made in México

- 1. Presentación, 3**
- 2. Maquinaria y equipo, 6**
- 3. Equipo de protección personal, 13**
- 4. Pasteurización, 14**
 - 4.1 Recepción de la leche, 14
 - 4.2 Filtración, 16
 - 4.3 Estandarización, 18
 - 4.4 Almacenamiento, 20
- 5. Yogurt, 22**
 - 5.1 Mezclado, 21
 - 5.2 Fermentación, 23
 - 5.3 Envasado, 26
- 6. Mantequilla, 29**
 - 6.1 Descremado, 29
 - 6.2 Batido y maduración, 31
 - 6.3 Moldeado, 33
- 7. Queso oaxaca y panela, 34**
 - 7.1 Maduración, 34
 - 7.2 Cuajado, 37
 - 7.3 Cortado de gel, trabajo de grano y desuerado, 40
 - 7.4 Formación de bolas de queso oaxaca, 43
 - 7.5 Moldeado de queso panela, 45

8. Refrigeración de los productos lácteos, 47

8.1 Carga de los contenedores, 47

8.2 Almacenamiento, 48

9. Bibliografía, 52

Prácticas Seguras en el Sector Agroindustrial

Los riesgos laborales que tienen lugar en el mundo, y en particular los de nuestro país, exigen un compromiso gubernamental para fortalecer la seguridad y la salud en el trabajo, así como la acción decidida, a través de políticas, líneas estratégicas de acción y proyectos con un enfoque preventivo, para que prevalezcan las empresas seguras e higiénicas.

El Programa Sectorial de Trabajo y Previsión Social 2007-2012, dentro de las Estrategias y Líneas de Acción asociadas al Objetivo 6, denominado "Elaborar e Instrumentar Acciones para Fortalecer la Seguridad y Salud en el Trabajo", prevé el desarrollo y consolidación de una cultura de prevención de riesgos laborales.

El enfoque de prevención de la Política Pública de Seguridad y Salud en el Trabajo 2007-2012, implica el compromiso de las autoridades, empleadores y trabajadores para cumplir con sus responsabilidades en la materia, poner en práctica los proyectos de dicha política con la participación tripartita y fomentar el desarrollo de una cultura de prevención de riesgos de trabajo en la sociedad mexicana.

Ante tales retos, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social impulsa la elaboración de guías sobre buenas prácticas de trabajo, con el propósito de identificar recomendaciones para la utilización segura de maquinaria y equipo, medios auxiliares y herramientas, con un enfoque de prevención.

Esta guía sobre el proceso de pasteurización de la leche y elaboración de productos lácteos, es la sexta de una serie que impulsa la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, a través del esquema de servicio social, entre la Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo y

Prácticas Seguras en el Sector Agroindustrial

las Unidades Académicas de Ingeniería Mecánica Agrícola, Ciencias Forestales, Ingeniería Agroindustrial y Fitotecnia, de la Universidad Autónoma Chapingo, con el propósito de identificar recomendaciones para la utilización segura de maquinaria y equipo, medios auxiliares y herramientas.

La publicación incluye información sobre buenas prácticas obtenidas de diversos bancos de información de Chile, España, Estados Unidos de Norteamérica, Inglaterra y México, así como la experiencia de los profesores de la División de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Autónoma Chapingo, para los procesos siguientes:

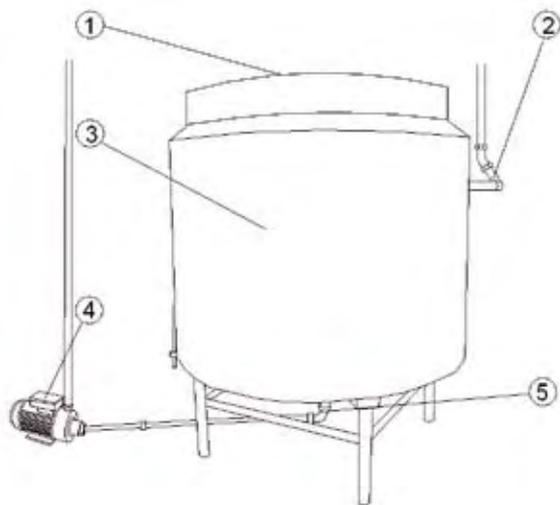
- Pasteurización de la leche, que incluye las actividades de recepción, filtración, estandarización, enfriamiento y almacenamiento;
- Elaboración de yogurt, a partir de los trabajos de mezclado, fermentación y envasado;
- Producción de mantequilla, que contiene las etapas de descremado, batido, maduración y moldeado;
- Preparación de queso, integrado por las tareas de maduración, cuajado, cortado de gel, trabajo de grano, formación de bolas de queso oaxaca y moldeado de queso panela, y
- Refrigeración de los productos lácteos, que incluye las labores de carga de los contenedores y su almacenamiento.

Prácticas Seguras en el Sector Agroindustrial

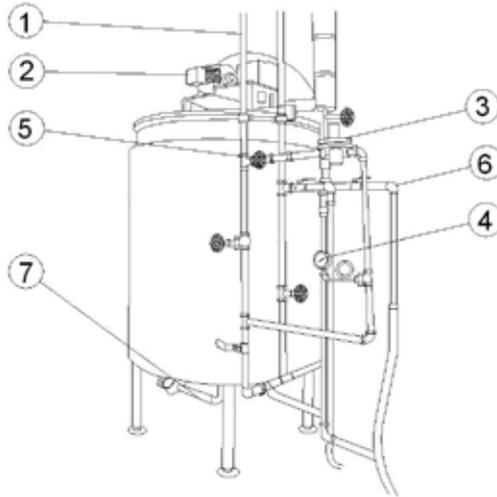
Se reconoce en forma destacada la colaboración del profesor Pedro Ponce Hernández, quien coordinó el trabajo de investigación realizado por los alumnos Ignacio de la Fuente Fajardo, Joaquín Arturo Pacheco Pulido, Rosalva Alcántara Bernal, Elizabeth Cruz Nopal, María Rocío Hernández Ramírez, Azariel Díaz Hernández, Iván Fernández Téllez, Roberto Nieves González, Marieli Ríos Benítez, Inés Mejía Flores, Naryman Saryana Rivera Lara y Manuel Gómez Lara, para elaborar documentos útiles en la prevención de riesgos de trabajo.

Finalmente, agradecemos al Profesor Amílcar Renán Mejenes Quijano y al Licenciado Miguel Ángel Fuentes García por su valioso aporte técnico.

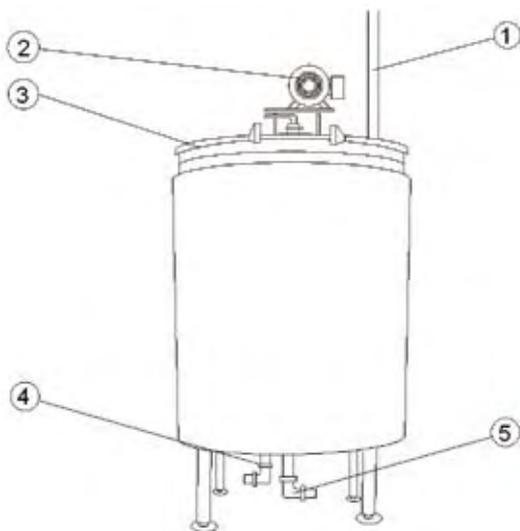
José I. Villanueva Lagar
Director General de
Seguridad y Salud en el Trabajo



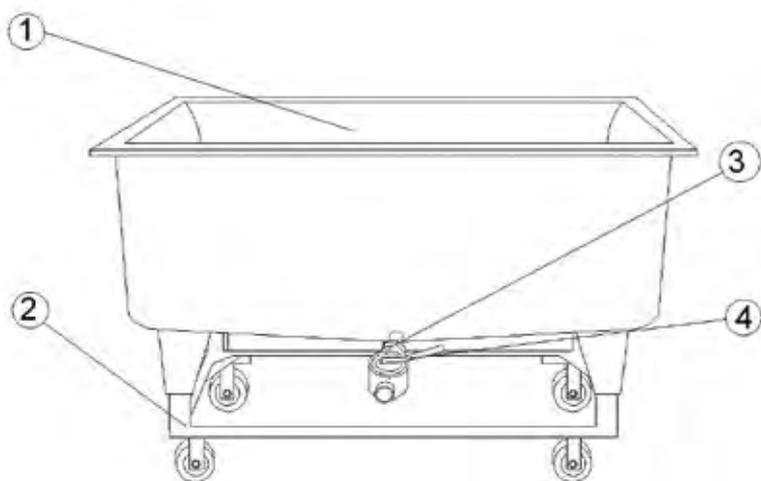
1. Boca del tanque
2. Tubería para el bombeo de la leche
3. Tina
4. Bomba
5. Tubería de salida de la leche



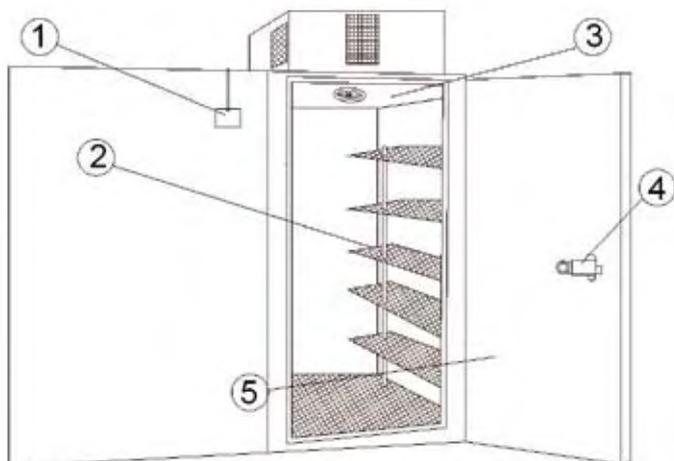
1. Entrada de leche fría
2. Bomba centrífuga
3. Válvula de presión
4. Manómetro
5. Entrada de vapor
6. Salida de vapor
7. Salida de leche caliente



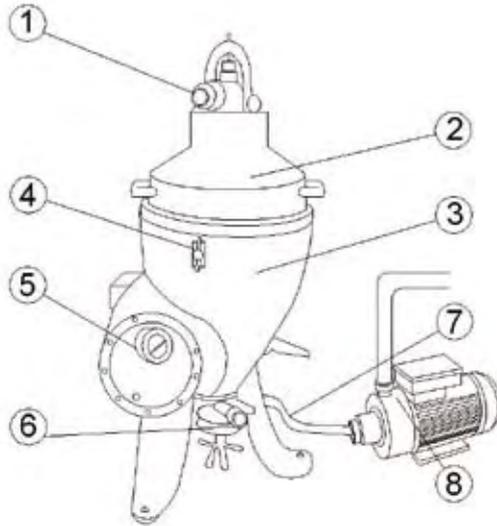
1. Entrada de agua fría
2. Bomba
3. Tapa
4. Salida de agua caliente
5. Salida de leche fría



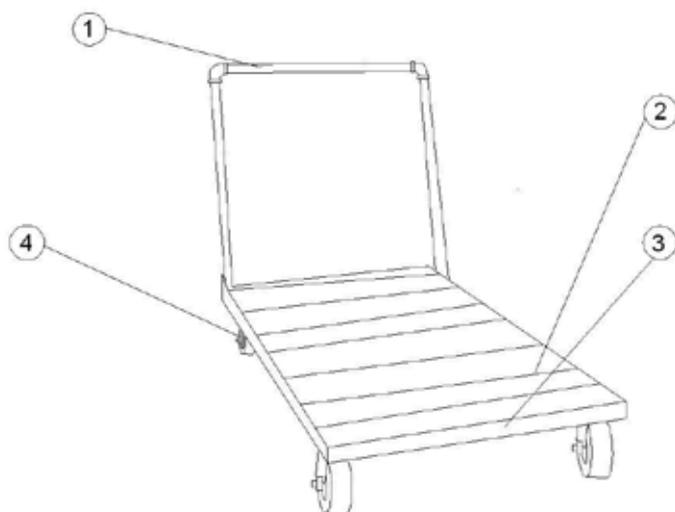
1. Contenedor
2. Sistema de rodamiento
3. Tubería de desagüe
4. Llave de paso



1. Termostato
2. Zona de almacenamiento
3. Evaporador
4. Manija
5. Puerta



1. Tubería de entrada de la leche entera
2. Campana de centrifugado
3. Contenedor de leche entera
4. Seguro de sujeción de la campana
5. Motor de centrifugado
6. Tubería de salida de la crema de la leche
7. Tubería de salida de la leche descremada
8. Bomba de salida de la leche descremada



1. Baranda de empuje
2. Plataforma
3. Estructura
4. Ruedas

Prácticas Seguras en el Sector Agroindustrial

EPP

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

- a. Anteojos de protección
- b. Bata
- c. Botas impermeables
- d. Calzado ocupacional
- e. Casco contra impacto
- f. Guantes
- g. Mandil contra altas temperaturas

a



b



c



d



e



f



g



4.1 Recepción de la leche

Riesgo

Sobreesfuerzo por la carga manual de los contenedores

Medidas Preventivas

- Efectuar la carga de los botes lecheros con capacidad mayor a los 20 litros por al menos dos trabajadores o mediante un montacargas manual.
- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada durante el levantamiento del contenedor, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
- Mantener en todo momento la espalda derecha. No flexionar demasiado las rodillas.
- Sujetar firmemente el contenedor. El mejor tipo de agarre es en forma de gancho.



4.1 Recepción de la leche

Medidas Preventivas

- Limpiar de inmediato cualquier derrame de leche en la plataforma del montacargas manual, pisos y pasillos.
- Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libre de obstáculos.
- Revisar que la plataforma, estructura y sistema de rodamiento del montacargas manual, no presente evidencia de desgaste, fracturas o fisuras.
- No rebasar la capacidad de carga del montacargas manual.
- Realizar el vaciado de los botes lecheros por al menos dos trabajadores.



Riesgo

Caída al mismo nivel o golpeado por el bote lechero durante el traslado y vaciado de los contenedores

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables

4.2 Filtración

Riesgo

Caída a diferente nivel al instalar la manguera de filtrado sobre el tanque de pasteurización

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables
- Casco contra impacto

Medidas Preventivas

- Utilizar una plataforma de elevación para la maniobra de sujeción de la manguera de filtrado, ubicándola de manera que no exista ningún espacio entre el tanque de pasteurización y la plataforma.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame de leche en la plataforma de elevación.



4.2 Filtración

Medidas Preventivas

- Inmovilizar la manguera y el filtro con un mecanismo de sujeción fijado a una estructura sólida, antes de iniciar el vaciado de la leche.
- Restringir el tránsito de personas a un metro de distancia del tanque donde se realiza el proceso de filtración de la leche.



Riesgo

Golpeado por la manguera o el filtro durante el vaciado de la leche

EPP

- Casco contra impacto
- Guantes

4.3 Estandarización

Riesgo

Contacto con partes calientes, vapor de agua o leche a temperaturas elevadas en la tubería y el intercambiador de placas

EPP

- Anteojos de protección
- Bata
- Calzado ocupacional o botas impermeables
- Mandil contra altas temperaturas

Dispositivos de seguridad

- Llave de paso
- Válvula de seguridad

Medidas Preventivas

- Revisar que la tubería, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo del tanque de pasteurización y del intercambiador de placas no presente evidencias de desgaste, fracturas o fisuras.
- Suspender el proceso de pasteurización si se tiene evidencia de fuga de vapor de agua o leche caliente en la tubería, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo.
- Cerrar las llaves de paso y control del intercambiador de placas, cuando se termine el proceso de pasteurización o se detenga temporalmente.



4.3 Estandarización

Medidas Preventivas

- Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libre de obstáculos.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame de leche o líquidos en las áreas de trabajo.
- No correr por las áreas de trabajo y de tránsito.



Riesgo

Caída al mismo nivel durante la revisión del equipo de pasteurización

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables

4.4 Almacenamiento

Riesgo

Incendio o contacto con amoníaco por fugas en la instalación del sistema de enfriamiento

EPP

- Anteojos de protección
- Bata
- Calzado ocupacional o botas impermeables

Medidas Preventivas

- Almacenar los cilindros de amoníaco en áreas frías, secas, ventiladas y de construcción no combustible, lejos del tráfico de los trabajadores y salidas de emergencia.
- Revisar que la tubería, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo del sistema de refrigeración no presente evidencias de desgaste, fracturas, fisuras o presencia de fugas de aceite y humedad.
- Verificar la presión de condensación para identificar la presencia de aire en el sistema de enfriamiento, así como el funcionamiento de los purgadores de aire.
- Cerrar las llaves de paso y control del sistema de refrigeración cuando se termine el proceso de enfriamiento.
- Suspender el proceso de enfriamiento y abandonar de inmediato el área de trabajo, ante cualquier evidencia de fuga de amoníaco.



5.1 Mezclado

Medidas Preventivas

- Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libres de obstáculos.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame del gel de yogurt en las áreas de trabajo y pasillos.



Riesgo

Caída al mismo nivel durante la adición de la leche en polvo y la fruta

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables

5.1 Mezclado

Riesgo

Golpeado por la pala durante la incorporación de la leche en polvo y fruta

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables
- Casco contra impacto
- Guantes

Medidas Preventivas

- Sujetar con las dos manos la pala, manteniendo en todo momento una distancia mayor a 30 centímetros por encima del borde superior de la tina.
- Revisar que la pala no presente evidencias de desgaste, fracturas o fisuras.
- Limpiar de inmediato los residuos del gel de yogurt en el mango de la pala.



5.2 Fermentación

Medidas Preventivas

- Ascender y descender de la parte superior del tanque utilizando una escalera o plataforma elevada.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame del gel de yogurt sobre los escalones o la plataforma.
- Revisar que la escalera o plataforma no presente evidencias de desgaste, fracturas o fisuras.



Riesgo

Caída a diferente nivel durante el vaciado del cultivo en el tanque de enfriamiento

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables
- Casco contra impacto

5.2 Fermentación

Riesgo

Golpeado por la tapa del tanque de enfriamiento

EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto
- Guantes

Dispositivos de seguridad

- Seguro para la tapa del tanque de enfriamiento

Medidas Preventivas

- Retirar cualquier obstáculo que impida la apertura o cierre total de la tapa.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame del gel de yogurt sobre el mango y bordes de la tapa del tanque de enfriamiento.
- Realizar el depósito del gel de yogurt sin rebasar la capacidad máxima de carga del tanque de enfriamiento.
- Efectuar el cierre de la tapa sujetándola por el mango. Retirar las manos del acceso al tanque de enfriamiento, antes de realizar la maniobra de cierre.



5.2 Fermentación

Medidas Preventivas

Riesgo

- Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libres de obstáculos.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame de yogurt en las áreas de trabajo y pasillos.
- Sujetar con ambas manos la manguera durante la operación de llenado de la tina.
- No correr por las áreas de trabajo y de tránsito.

Caída al mismo nivel durante el vaciado del yogurt

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables



5.3 Envasado

Riesgo

Contacto con partes calientes y aire a temperaturas elevadas durante el sellado de los recipientes

EPP

- Anteojos de protección
- Bata
- Calzado ocupacional o botas impermeables
- Guantes
- Mandil contra altas temperaturas

Dispositivos de seguridad

- Botón de paro de emergencia

Medidas Preventivas

- Revisar que el equipo de sellado no presente evidencias de fisuras, fracturas o presencia de fugas de aire caliente.
- Comprobar que el aro de plástico para el sellado del recipiente se encuentra sujeto a la tapa, antes de aplicar el aire caliente.
- Apagar y desconectar de la red eléctrica el equipo de sellado cuando no se utilice.



5.3 Envasado

Medidas Preventivas

- Situar el recipiente en una superficie firme y estable cuando se realice el llenado.
- Realizar el llenado de los recipientes por al menos dos trabajadores.
- Sujetar firmemente el contenedor, empleando ambas manos para evitar su desplazamiento.
- Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones al recipiente ni moverlo de forma rápida o brusca.
- No girar la cintura cuando se tenga el recipiente entre las manos, es preferible mover los pies para colocarse en la posición deseada.



Riesgo

Sobreesfuerzo durante el llenado de los recipientes

5.3 Envasado

Riesgo

Golpeado por la cerradora manual o contenedor durante el sellado

EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto
- Guantes

Dispositivos de seguridad

- Mango antiderrapante
- Soporte de sujeción

Medidas Preventivas

- Situar el recipiente en una superficie firme y estable cuando se coloque la tapa.
- Mantener el área de trabajo libre de obstáculos y recipientes que dificulten la maniobra de envasado.
- Revisar que la cerradora manual no presente evidencias de desgaste, fracturas o fisuras en alguna de sus partes.



6.1 Descremado

Medidas Preventivas

Riesgo

Golpeado por la manguera durante el vaciado de leche

EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

- Colocar los soportes de sujeción de la campana ubicados en la parte superior de la descremadora, antes de conectar la manguera.
- Limpiar de inmediato cualquier residuo del contorno de la tubería antes de realizar la conexión.
- Revisar que los elementos de conexión de la manguera y la descremadora no presenten evidencias de desgaste, fracturas o fisuras.



6.1 Descremado

Riesgo

Caída al mismo nivel durante el traslado de recipientes con la crema a la tina de batido

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables

Medidas Preventivas

- Transportar una cubeta a la vez.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame de crema en el área de trabajo y pasillos.
- Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libre de obstáculos.



6.2 Batido y maduración

Medidas Preventivas

- Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libre de obstáculos.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame de inóculo en el área de trabajo y pasillos.



Riesgo

Caída al mismo nivel durante el traslado de los recipientes del inóculo

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables

6.2 Batido y maduración

Riesgo

Golpeado por la pala durante la incorporación del inóculo, sal y crema

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables
- Casco contra impacto
- Guantes

Medidas Preventivas

- Sujetar con las dos manos la pala, manteniendo en todo momento una distancia mayor a 30 centímetros por encima del borde superior de la tina.
- Revisar que la pala no presente evidencias de desgaste, fracturas o fisuras.
- Limpiar de inmediato los residuos de la crema en el mango de la pala.



6.3 Moldeado

Medidas Preventivas

- Situar el molde en una superficie firme y estable cuando se realice el llenado.
- Sujetar firmemente el molde con una mano mientras se realiza la colocación de la tapa.



Riesgo

Golpeado por la caída del molde durante el llenado

EPP

- Calzado ocupacional

7.1 Maduración

Riesgo

Contacto con cloruro de calcio y nitrato de sodio durante el vaciado a la leche con cultivo láctico

EPP

- Anteojos de protección
- Bata
- Calzado ocupacional o botas impermeables

Medidas Preventivas

- Verificar que los envases se encuentren bien cerrados con sus etiquetas de identificación del producto.
- Contar con zonas específicas para el almacenamiento del cloruro de calcio y el nitrato de sodio.
- Mantener cerrados los recipientes mientras no estén en uso.
- Preparar únicamente la cantidad de solución necesaria para la formación de la cuajada.
Se requiere disolver en agua 2 gramos de cloruro de calcio y nitrato de sodio por cada 10 litros de leche.



7.1 Maduración

Medidas Preventivas

- Verter la solución de forma suave y a corta distancia de la tina de batido para evitar salpicaduras.
- Lavar equipo y cualquier otro implemento usado para la preparación y vaciado de la solución.
- Remover inmediatamente la ropa y zapatos en caso de salpicaduras y lavar de inmediato cualquier parte del cuerpo que estuviera en contacto directo con la solución.
- Lavar las manos con abundante agua inmediatamente después de manipular la solución.



Riesgo

Contacto con cloruro de calcio y nitrato de sodio durante el vaciado a la leche con cultivo láctico

EPP

- Anteojos de protección
- Bata
- Calzado ocupacional o botas impermeables

7.1 Maduración

Riesgo

Golpeado por la pala durante la incorporación del cloruro de calcio, nitrato de sodio, cultivo láctico y la leche

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables
- Casco contra impacto

Medidas Preventivas

- Sujetar con las dos manos la pala, manteniendo en todo momento una distancia mayor a 30 centímetros por encima del borde superior de la tina.
- Revisar que la pala no presente evidencias de desgaste, fracturas o fisuras.
- Limpiar de inmediato los residuos de la cuajada en el mango de la pala.



7.2 Cuajado

Medidas Preventivas

- Revisar que la tubería, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo de la tina de batido no presenten evidencias de desgaste, fracturas o fisuras.
- Suspender el proceso de cuajado si se tiene evidencia de fuga de vapor de agua en la tubería, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo.
- Cerrar las llaves de paso y control de la tina de batido cuando se termine el proceso de cuajado o se detenga temporalmente.
- Realizar la agitación y toma de muestras con ayuda de un cucharón o utensilio que impida el contacto directo con las manos.



Riesgo

Contacto con partes calientes, vapor de agua de la tubería o cuajada a altas temperaturas

EPP

- Anteojos de protección
- Bata
- Calzado ocupacional o botas impermeables
- Mandil contra altas temperaturas

Dispositivos de seguridad

- Llave de paso
- Válvula de seguridad

7.2 Cuajado

Riesgo

Contacto con enzimas proteolíticas de origen animal, vegetal o microbiano

EPP

- Anteojos de protección
- Bata
- Calzado ocupacional o botas impermeables

Medidas Preventivas

- Verificar que los envases se encuentren bien cerrados con sus etiquetas de identificación del producto.
- Contar con zonas específicas para el almacenamiento del cuajo o la mezcla de quimosina y pepsina.
- Mantener cerrados los recipientes mientras no estén en uso.
- Preparar únicamente la dosis para la formación de la cuajada de acuerdo con el título o fuerza del cuajo. El título o fuerza del cuajo se define como la cantidad de leche en mililitros, que cuaja a 35 grados centígrados en 40 minutos, cuando se le adiciona un gramo o mililitro de cuajo.



7.2 Cuajado

Medidas Preventivas

- Verter la solución de forma suave y a corta distancia de la tina de batido para evitar salpicaduras.
- Lavar el equipo y cualquier otro implemento usado para la preparación y vaciado del cuajo.
- Remover inmediatamente la ropa y zapatos en caso de salpicaduras y lavar de inmediato cualquier parte del cuerpo que estuviera en contacto directo con la solución.
- Lavar las manos con abundante agua y jabón inmediatamente después de manipular la solución.



Riesgo

Contacto con enzimas proteolíticas de origen animal, vegetal o microbiano

EPP

- Anteojos de protección
- Bata
- Calzado ocupacional o botas impermeables

7.3 Cortado de gel, trabajo de grano y desuerado

Riesgo

Contacto con bordes filosos del cortador de liras

EPP

- Guantes

Medidas Preventivas

- Revisar que el cortador de liras no presente evidencias de desgaste, fracturas o fisuras en los hilos de acero y su estructura.
- Sujetar firmemente por el mango el cortador de liras, desplazándolo primeramente a lo largo y después a lo ancho de la tina.
- Apoyar una mano sobre la orilla de la tina durante el proceso de corte.
- Colocar el cortador de liras en un área específica destinada para ese propósito, cuando no se esté usando.



**7.3 Cortado de gel, trabajo de grano
y desuerado**

Medidas Preventivas

Riesgo

- Sujetar por el mango el agitador, manteniendo en todo momento una distancia mayor a 30 centímetros por encima del borde superior de la tina.
- Revisar que el agitador no presente evidencias de desgaste, fracturas o fisuras.
- Limpiar de inmediato los residuos de la cuajada en el mango del agitador y en la orilla de la tina.

Golpeado por el agitador de acero durante la mezcla del grano con el suero

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables
- Casco contra impacto
- Guantes



7.3 Cortado de gel, trabajo de grano y desuerado

Riesgo

Caída al mismo nivel durante el proceso de escurrimiento del suero

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables

Medidas Preventivas

- Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libres de obstáculos.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame del suero en las áreas de trabajo y pasillos.



7.4 Formación de bolas de queso oaxaca

Medidas Preventivas

- Verificar que los envases se encuentren bien cerrados con sus etiquetas de identificación del producto.
- Contar con zonas específicas para el almacenamiento del cloruro de sodio.
- Mantener cerrados los recipientes mientras no estén en uso.
- Esparcir la sal a una distancia no mayor a diez centímetros entre la mano y la mesa de trabajo, de forma uniforme y suave para evitar la formación de polvos.
- Remover la ropa de trabajo y zapatos al término de la jornada, colocándola en los lugares dispuestos para su almacenamiento y limpieza.
- Limpiar la mesa de trabajo y lavar las manos con abundante agua inmediatamente después de terminar la aplicación de la sal.



Riesgo

Contacto con cloruro de sodio durante el proceso de salado

EPP

- Anteojos de protección
- Bata
- Calzado ocupacional o botas impermeables

7.4 Formación de bolas de queso oaxaca

Riesgo

Caída al mismo nivel durante el amasado e hilado de la pasta, así como en la preparación de las bolas de queso oaxaca

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables

Medidas Preventivas

- Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libres de obstáculos.
- Limpiar de inmediato cualquier residuo de queso en las áreas de trabajo y pasillos.



7.5 Moldeado de queso panela

Medidas Preventivas

- Verificar que los envases se encuentren bien cerrados con sus etiquetas de identificación del producto.
- Contar con zonas específicas para el almacenamiento del cloruro de sodio.
- Mantener cerrados los recipientes mientras no estén en uso.
- Vaciar la sal de forma suave y a corta distancia del depósito con la cuajada para evitar la formación de polvos.
- Remover la ropa de trabajo y zapatos al término de la jornada, colocándola en los lugares dispuestos para su almacenamiento y limpieza.
- Lavar las manos con abundante agua inmediatamente después de terminar la aplicación de la sal.



Riesgo

Contacto con cloruro de sodio durante el proceso de salado

EPP

- Anteojos de protección
- Bata
- Calzado ocupacional o botas impermeables

7.5 Moldeado de queso panela

Riesgo

Caída al mismo nivel durante la extracción de los gránulos

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables

Medidas Preventivas

- Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libres de obstáculos.
- Sujetar un cesto a la vez en el proceso de depósito y desuerado de los gránulos.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame de la cuajada en las áreas de trabajo y pasillos.
- Verter los residuos del suero en la rejilla, canal o área destinada para su confinamiento.



8.1 Carga de los contenedores

Medidas Preventivas

- Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libres de obstáculos.
- No correr cuando se transporten los productos.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame o residuo de los productos lácteos en el piso de la cámara de refrigeración.
- Transportar una cubeta o molde a la vez.
- Sujetar con ambas manos los moldes durante su traslado.



Riesgo

Caída al mismo nivel durante el traslado de los productos lácteos

EPP

- Calzado ocupacional o botas impermeables

8.2 Almacenamiento

Riesgo

Golpeado por la puerta de la cámara de refrigeración o la caída de cubetas, moldes y recipientes durante su estiba

EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

Dispositivos de seguridad

- Mecanismo de cierre involuntario de la puerta

Medidas Preventivas

- Colocar los moldes en una superficie horizontal y estable.
- Distribuir en un solo nivel y de manera uniforme los moldes sobre el lugar de almacenamiento.
- Estibar máximo tres cubetas por fila en una superficie llana y estable.
- Delimitar el área de apertura de la puerta para evitar que algún objeto obstruya su manejo.



8.2 Almacenamiento

Medidas Preventivas

- Revisar periódicamente los dispositivos de seguridad como son: el regulador de temperatura, el sistema de alarma y el mecanismo de cierre involuntario de la puerta. Se deben arreglar o sustituir los elementos defectuosos al momento de detectarlos.
- Medir periódicamente la temperatura y la velocidad del aire, puesto que estos dos factores son los que más influyen en el riesgo de estrés por frío.
- Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos para minimizar la pérdida de calor y controlar el ritmo de trabajo, de manera que la carga metabólica sea suficiente y no se supere un valor que genere una sudoración excesiva que humedezca la ropa interior.
- Usar varias prendas de ropa “vestirse por capas”, en lugar de una sola que sea muy abrigada. La ropa interior debe ser aislante para ayudar a mantener la piel seca.



Riesgo

Exposición a temperaturas abatidas

EPP

- Calzado ocupacional
- Ropa de trabajo térmica

Dispositivos de seguridad

- Mecanismo de cierre involuntario de la puerta
- Regulador de temperatura
- Sistema de alarma contra cierre accidental de la puerta

8.2 Almacenamiento

Riesgo

Exposición a temperaturas abatidas

EPP

- Calzado ocupacional
- Ropa de trabajo térmica

Dispositivos de seguridad

- Mecanismo de cierre involuntario de la puerta
- Regulador de temperatura
- Sistema de alarma contra cierre accidental de la puerta

Medidas Preventivas

- Asegurar una buena protección térmica para la cabeza como, por ejemplo, usando gorros o cascos con doble aislamiento. Una persona puede llegar a perder hasta el 50 por ciento del calor corporal por la cabeza.
- Consumir comida y bebidas calientes durante los períodos de descanso para recuperar energía calorífica.
- Establecer espacios destinados a secar y almacenar la ropa de recambio. La sustitución de la ropa húmeda evita la congelación del agua y la consiguiente pérdida calorífica que se genera para contrarrestar el frío.
- Incorporar sistemas de ayuda para el manejo manual de cargas que permitan reducir la carga física de trabajo, tales como carretillas manuales o automotoras, cintas transportadoras, entre otros.
- Realizar los reconocimientos médicos previos, con el fin de detectar disfunciones circulatorias, problemas dérmicos, entre otros.
- Respetar los períodos de exposición y descanso establecidos por la legislación:
 - Para trabajos realizados a una temperatura de 0 a -18 grados centígrados, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas. Se recomienda tener al menos descanso de 10 minutos cada tres horas.
 - Para trabajos realizados a una temperatura menor a los -18 y hasta -34 grados centígrados, el tiempo de máxima

8.2 Almacenamiento

Medidas Preventivas

permanencia es de cuatro horas, sujeto a períodos continuos máximos de una hora; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos igual al tiempo de exposición.

- Para trabajos realizados a una temperatura menor a los -34 y hasta -57 grados centígrados, el tiempo de máxima permanencia es de una hora, sujeto a períodos continuos máximos de 30 minutos; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos ocho veces mayor que el tiempo de exposición.
- Para trabajos realizados a una temperatura menor a los -57 grados centígrados, el tiempo de máxima permanencia es de cinco minutos.
- Suspender las actividades cuando la temperatura corporal sea igual o menor a 36 grados centígrados y acudir al médico.

Riesgo

Exposición a temperaturas abatidas

EPP

- Calzado ocupacional
- Ropa de trabajo térmica

Dispositivos de seguridad

- Mecanismo de cierre involuntario de la puerta
- Regulador de temperatura
- Sistema de alarma contra cierre accidental de la puerta



Publicaciones Consultadas.

- Leche y sus derivados.
Santos, M. A.
5ª reimpresión.
Editorial Trillas.
México, 2003.
- Los quesos mexicanos.
Villegas de Gante A.
2ª Edición.
Universidad Autónoma Chapingo.
México, 2003.
- Folleto evaluación de cuatro atributos del yogurt.
Santiago, O. Velasco.
Universidad Autónoma Chapingo.
México, 2001.
- Encyclopedia of food microbiology.
Robinson K. R. Batt A. C. and Petel D. P.
Academic Press.
USA, 2000.
- Guías empresariales: yogurt y crema.
SECOFI.
Editorial Limusa, S. A. de C. V.
México, 2000.
- Caracterización y modelo de un equipo pasteurizador - Coagulador a fuego directo.
Editorial Ríos M. N.
México, 1998.

- Métodos de análisis de la leche y derivados.
Pinto - Covarrubias,
M.; Vega y León, S. y Pérez, F. N.
Universidad Austral de Chile-UAM-Xochimilco.
Chile, 1996.
- La ciencia de la leche.
Alais, Ch.
Editorial CECSA.
México, 1992.
- Yogurt: ciencia y tecnología.
Tamime, A. Y.
Editorial Acribia.
España, 1991.
- Ciencia de la leche.
Principios de técnica lechera.
Alais, C.
4ª edición.
Editorial Reverte.
España, 1985.
- El mundo del queso.
Eekhof - Stork, N.
Revista Geográfica Universal.
2ª Edición
México, 1983.
- Estudio de prefactibilidad planta
pasteurizadora de leche para abastecer a la
ciudad de Morelia, Michoacán.
Formulación y evaluación de proyectos
agroindustriales.
Aguilar, R. R.
México, 1982.

- Tecnología de la leche.
Revilla, R. A.
Editorial Herrero.
México, 1981.
- Integración de una planta pasteurizadora de un molde de explotación lechera.
Díaz, R. J.
México, 1978.
- Manual de plantas de pasteurización.
The Society of Dairy Technology.
Editorial Acibia.
España, 1971.
- Cheese Vol. 1.
Davis, J. G.
Editorial J. L. Churchill Ltd.
England, 1965.

Páginas de Internet Consultadas.

<http://www.stps.gob.mx/>

<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos>

<http://www.sagarpa.gob.mx/>

<http://www.fao.org/ag/AGAinfo/themes/documents/LPS/DAIRY/ecs/Proceedings/procmai2-sp.htm>

Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo Consultadas.

NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
México, 2008.

NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
México, 2000.

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
México, 1999.

NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
México, 1999.

NOM-006-STPS-2000, Manejo y almacenamiento de materiales - Condiciones y procedimientos de seguridad.
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
México, 2001.

NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas - Condiciones de seguridad e higiene.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
México, 2002.

NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
México, 2008.

NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
México, 2008.



**Pasteurización de la Leche y
Elaboración de Productos Lácteos**
Secretaría del Trabajo y Previsión Social
México, Noviembre 2009



Vivir Mejor



<http://www.gobiernofederal.gob.mx>

<http://www.stps.gob.mx>