

# Procedimiento de muestreo de leche en el tambo y de medición de volumen y temperatura

INTA EEA RAFAELA

INTI-LÁCTEOS



INTRODUCCIÓN	5
LINEAMIENTOS GENERALES	6
OBJETIVO	
ALCANCE	
PERSONAL	6
EQUIPAMIENTO Y MATERIALES	7
INSTRUCTIVOS	12
ANEXOS Y FIGURAS	26
INFORMACIÓN ADICIONAL	34
GLOSARIO	
REFERENCIAS	
AUTORES	35



# Introducción

El análisis de la calidad de la leche cruda es una práctica cotidiana y muy utilizada en el sector lácteo. Este se realiza con diferentes objetivos: comerciales (pago al productor según la calidad remitida), control de la materia prima que ingresa a la usina, direccionamiento de leche de diferente calidad a distintos productos, etc.

La obtención de resultados válidos surge de una secuencia de pasos que se inicia con la toma de la muestra de leche y finaliza con la comunicación de los resultados en tiempo y forma al usuario final.

Consecuentemente, el muestreo de la leche constituye el primer eslabón que condiciona el logro de buenos resultados. En este sentido, los dos requisitos básicos que debe cumplir una muestra son:

- Ser representativa del volumen total de leche de donde se extrajo.
- Ser conservada y acondicionada convenientemente de manera que mantenga, hasta su procesamiento en el laboratorio, todas las características originales.

El muestreo es una operación delicada que debe ser ejecutada por personal capacitado y entrenado en la aplicación de procedimientos estandarizados.

El presente documento tiene como objetivo informar a profesionales y técnicos que se desempeñen en el sector lácteo sobre las condiciones en las que debe ejecutarse el muestreo de la leche en el tambo. Como normalmente este procedimiento se complementa con el de medición del volumen y temperatura de la leche, se amplian los contenidos incluyendo estas dos últimas operaciones. Se interpreta que estos profesionales formados deberán adaptar y transferir estos conocimientos a los encargados de su ejecución, normalmente los transportistas de leche.

# Lineamientos básicos

## **OBJETIVO**

- Realizar correctamente el muestreo de la leche en el tambo.
- Realizar correctamente la medición del volumen y de la temperatura de la leche en el tambo.

## **ALCANCE**

Estos procedimientos son de aplicación al volumen total de leche remitido por el tambo a la industria y se efectúan a los fines analíticos y/o comerciales (compra-venta de la leche, control de calidad, etc.).

# Personal

El operario encargado de aplicar los procedimientos de muestreo, medición de volumen y temperatura desarrollados en el presente manual constituye un eslabón muy importante en el proceso global de calificación de la leche. Cualquier error en alguno de éstos procedimientos redundará en resultados no válidos.

Este operario deberá contar con una licencia que lo habilite a tales funciones. Para obtener esta licencia, el personal responsable de las mediciones de temperatura y volumen y de muestreo de la leche en el tambo deberá participar y aprobar, bajo condiciones preestablecidas, de un curso de entrenamiento teórico-práctico

El transportista deberá presentarse con uniforme, el cuál deberá estar limpio, cuidando la buena presencia e higiene personal.

El transportista deberá mantener la unidad de transporte en buen estado de mantenimiento e higiene.

# Equipamiento y materiales

## GENERALIDADES (\*)

El equipamiento (utensilios, instrumentos de medición) utilizado se fabricará de modo tal que presente la suficiente resistencia mecánica para permitir su transporte, manipuleo y se debe asegurar su correcto y seguro funcionamiento en las condiciones normales de empleo. Su construcción evitará cualquier contaminación de la leche, utilizándose sólo materiales permitidos para entrar en contacto con alimentos. Todas las superficies deberán ser lisas, libres de grietas y con bordes redondeados. La limpieza y desinfección deberá ser de fácil ejecución.

El equipamiento y/o utensilios deberán estar limpios, secos y desinfectados antes de su uso.

## EQUIPAMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE VOLUMEN

### Generalidades

- El instrumento de medición puede ser de uso manual o ser un proceso automatizado.

### Medición manual

- El instrumento de medición manual es la regla, la cual deberá adaptarse y calibrarse al tipo y volumen del recipiente a medir (Figura 1).
- La regla deberá permitir medir entre el 10% y el 100% del volumen nominal de la tina o tanque de refrigeración y el 100% del volumen nominal del tarro.
- El volumen comprendido entre dos marcas sucesivas de la regla será menor o igual al 0,5% del volumen nominal del recipiente. Las marcas deben ser claras.
- El error de medición aceptable deberá ser inferior o igual al 0,5% del volumen medido.
- La regla y la tabla de conversión de centímetros a litros utilizadas para medir la cantidad de leche contenida en tinas o en tanques refrigeradores de leche a granel deberá ser provista por el fabricante de la tina o del tanque.
- La regla y la tabla de conversión de centímetros a litros utilizadas para medir la cantidad de leche contenida en tarros deberá ser provista por el fabricante o responder al diseño de los mismos.
- Es recomendable que la regla permanezca dentro de la tina o del tanque refrigerador para evitar su contaminación, deformación por golpes o extravío.
- La tabla de conversión deberá ser de fácil lectura e interpretación y fabricada o protegida con un material (plastificado) que evite su deterioro.
- La regla para medir el volumen de tarros deberá ubicarse en un lugar predefinido de la sala de leche, preferentemente colgada y próxima a la tabla de conversión.
- En los equipos con manguera de nivel, se deberá abrir la llave de la línea de lavado, purgar varias veces y medir con precaución hasta lograr coincidencia en la lectura. La medición se deberá realizar con la bomba de lavado apagada, ya que la misma genera espuma que interfiere en la lectura.
- En tinas y tanques de refrigeración la exactitud de la medición deberá ser verificada en el momento de la instalación y puesta en funcionamiento del equipo. Posteriormente, como rutina, deberá verificarse anualmente.

### **Medición automática**

- El instrumento que permite la medición automática del volumen de leche se denomina caudalímetro (Figura 2). Estos pueden clasificarse según su principio de funcionamiento en: mecánicos o magnéticos inductivos. El caudalímetro magnético es recomendado por su mejor prestación.
- El caudalímetro deberá expresar los resultados en unidades volumétricas.
- El desvío máximo tolerado de la medición será de  $\pm 0,3\%$  del volumen medido.
- La exactitud de la medición deberá ser verificada una vez instalado y puesto en funcionamiento el equipo. Posteriormente, como rutina, este procedimiento deberá efectuarse anualmente por personal capacitado para tal fin y con el instrumental adecuado.

## **EQUIPO PARA LA MEDICIÓN DE TEMPERATURA DE LA LECHE**

### **Generalidades**

- El instrumento de medición puede ser de uso manual (en posesión del operario) o automático (incorporado a equipos de almacenamiento o transporte de leche).
- El instrumento de medición deberá estar graduado en grados Celsius. Deberá cubrir por lo menos un rango comprendido entre  $0^{\circ}\text{C}$  y  $40^{\circ}\text{C}$ .
- El desvío máximo tolerado será de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .
- Se deberá verificar su calibración todos los años a través de laboratorios que demuestren trazabilidad.

### **Termómetros manuales**

- Los más comunes son fabricados en vidrio con mercurio u otro fluido de color contrastante en el interior (Figura 3). También existen termocuplas portátiles (Figura 4).
- El instrumento de medición deberá estar protegido con una vaina o estuche que evite su deterioro por golpes y su exposición a la suciedad.
- El termómetro en vidrio tendrá una escala con un escalón por grado centígrado.
- En instrumentos con escritura numérica, los mismos tendrán un tamaño igual o superior a 6 mm.

### **Termómetros automáticos**

- Los termómetros pueden estar incorporados a la tina de almacenamiento, al tanque de refrigeración o al equipo de muestreo. Los más comunes son los incorporados al tanque de refrigeración de la leche (Figura 5).
- El instrumento incorporado a tina de almacenamiento o al tanque de refrigeración deberá medir la temperatura de la leche en volúmenes comprendidos entre el 10 y el 100% del volumen nominal.
- El instrumento deberá resistir temperaturas comprendidas entre  $-10$  y  $90^{\circ}\text{C}$ .
- El tamaño de las cifras en escritura numérica no será inferior a 6 mm.
- El instrumento de medición deberá contar con una calibración inicial en el momento de su instalación y verificaciones anuales a través de laboratorios que demuestren trazabilidad.
- Una vez por mes, la medición del termómetro electrónico deberá verificarse con uno de vidrio calibrado. La diferencia entre ambos instrumentos deberá ser inferior a  $1^{\circ}\text{C}$ .

## AGITADORES PARA MEZCLADO DE LA LECHE

### Generalidades

- El agitador se utiliza para mezclar la leche tratando de lograr una distribución homogénea de los componentes constitutivos de la misma, especialmente de la materia grasa.
- El agitador será diseñado de manera de evitar el daño de la superficie interna del recipiente durante el mezclado.
- La agitación deberá garantizar diferencias inferiores a 0,1 g cada 100 g de leche en la concentración de materia grasa en el volumen de leche a muestrear.
- El instrumento de agitación puede ser de uso manual o mecánico. En ambos casos, el procedimiento no deberá provocar alteraciones en la leche, especialmente sobre la materia grasa.

### Agitadores manuales

- El agitador manual deberá estar adaptado a la forma y tamaño del recipiente.
- El agitador recomendado para contenedores pequeños, por ejemplo tarros, es el presentado en la Figura 6A.
- El agitador recomendado para contenedores grandes, por ejemplo para tina de almacenamiento o tanque de refrigeración, es el presentado en la Figura 6B.

### Agitadores mecánicos

- El dispositivo de agitación no deberá provocar contaminación o deterioro de la leche y su diseño deberá evitar el contacto directo del operador con cualquier parte móvil del agitador.
- El agitador normalmente está incorporado a la tina de almacenamiento o tanque de refrigeración. En estos casos deberá remover cantidades de leche comprendidas entre el 10 y 100% del volumen nominal del contenedor.
- En la Figura 7 se muestra un agitador mecánico incorporado al tanque de refrigeración de leche.

## MATERIALES PARA LA TOMA DE MUESTRA DE LECHE

### Generalidades

- La toma de la muestra puede ser un procedimiento manual o automático. En este último caso, el equipo normalmente está incorporado al camión de recolección.

### Muestreador manual

- El instrumento para la toma de muestra de leche deberá adaptarse en tamaño y diseño al recipiente a muestrear.
- La diferencia de concentración de materia grasa deberá ser inferior a 0,1 g cada 100 g de leche entre muestras sucesivas tomadas del mismo recipiente.
- En la Figura 8 se presenta un muestreador manual identificado como «bastón saca-muestras».

### Automáticos y semiautomáticos

- El instrumento consta de una bomba peristáltica que deriva una alícuota de la leche que circula por la tubería de carga de leche.
- El instrumento debe garantizar diferencias en la concentración de materia grasa inferiores a 0,1 g cada 100 g de leche con respecto a un muestreo manual correctamente ejecutado.
- El funcionamiento del instrumento y su exactitud deberá ser verificado

- semestralmente por personal competente.
- La muestra deberá ser tomada de forma aséptica y el equipo dispondrá de un sistema de lavado y desinfección automático o manual.
- En la Figura 9 se presentan muestreadores automáticos instalados en el camión que transporta la leche.

### **ENVASES PARA LAS MUESTRAS DE LECHE**

- El envase deberá estar adaptado en capacidad a las características y tipo de análisis a efectuar. Normalmente el envase será provisto por el laboratorio con precinto de seguridad.
- El envase deberá ser resistente a la ruptura, no deformable, preferentemente opaco y construido con materiales aprobados que no generen cambios en la leche o puedan interferir en los resultados de los análisis. Los materiales utilizados en la fabricación de los envases son:
  - Vidrio
  - Algunos metales: por ejemplo acero inoxidable.
  - Algunos plásticos: por ejemplo polipropileno.
  - Otros: por ejemplo papel de aluminio o bolsas de plástico.
- Si se utilizan recipientes transparentes, deberán guardarse en lugares oscuros.
- El envase deberá estar firmemente cerrado por medio de un tapón a presión, una tapa a rosca de metal o material plástico o por algún otro método apropiado y aprobado de cierre. No deberán utilizarse tapones de corcho.
- Es recomendable transportar 2 envases de repuesto adicionales por cada original.

### **GRADILLA PORTA-ENVASES**

- La gradilla porta-envases deberá adaptarse al tamaño y diseño de los envases de muestra de leche.
- La gradilla deberá permitir ubicar los envases de forma vertical, evitando que éstos se derramen.
- En la Figura 10 se muestra una gradilla porta-envases con frascos plásticos conteniendo las muestras de leche.

### **MATERIALES PARA LA CONSERVACIÓN**

- La muestra podrá ser conservada utilizando productos químicos apropiados y autorizados, y mediante la refrigeración (Cuadro 1).
- El conservante químico será provisto por el laboratorio según el tipo de análisis a efectuar.
- El laboratorio será el encargado y responsable de dosificar el conservante químico dentro del envase. Si el operario debiera efectuar esta operación, éste deberá respetar el procedimiento e instrucciones del laboratorio.
- La muestra deberá ser refrigerada y mantenida en estas condiciones hasta su destino final. Para ello se utilizarán conservadoras de telgopor u otro material aislante y refrigerante.
- La conservadora, los refrigerantes, el conservante y la gradilla deberán ser provistas por el laboratorio. El camión deberá disponer de un sitio especial con cierre hermético para depositar la conservadora. Preferentemente, ésta debería ubicarse en la cabina.

### **IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS**

- El envase conteniendo cada muestra de leche deberá estar identificado respondiendo a las instrucciones y procedimiento establecidos por el laboratorio.
- La identificación deberá ser unívoca, rastreadable respecto de otros registros, legible y no alterable.
- La identificación puede efectuarse mediante:  
Etiquetas impresas o en blanco a completar por el operario  
Código de barras

### **OTROS**

- Antes de iniciar los procedimientos descriptos, el operario deberá verificar que dispone de los siguientes elementos:
- Conservadora conteniendo las gradillas porta muestra y los refrigerantes correspondiente (Figura 11).
  - Envases para las muestras de leche contando con 2 de repuesto por cada muestreo.
  - Desinfectante.
  - Termómetro.
  - Agitador manual.
  - Muestreador manual.
  - Regla.
  - Reloj cronómetro.
  - Papel absorbente descartable.
  - Lapicera con tinta indeleble.
  - Etiquetas para identificación.
  - Linterna.
  - Documentación correspondiente.

# Instructivos

## SITUACIÓN 1: LECHE EN TARRO

Agitación manual | Medición de volumen manual

Medición de temperatura manual | Muestreo manual

### PREPARAR INSTRUMENTOS Y UTENSILIOS



### MEDIR VOLUMEN Y REGISTRAR



### AGITAR



### MEDIR LA TEMPERATURA Y REGISTRAR



### TOMAR LA MUESTRA



### IDENTIFICAR LA MUESTRA



### CONSERVAR LA MUESTRA



### LAVAR Y GUARDAR EL MATERIAL UTILIZADO



### TRANSPORTAR LA MUESTRA

## PREPARAR INSTRUMENTOS Y UTENSILIOS

### Aspectos generales

- El material a utilizar deberá responder a las especificaciones establecidas en el punto (\*) Equipamiento y Materiales, (Página 7).
- El operario deberá lavarse las manos antes de efectuar cualquier procedimiento.
- La vestimenta del operario deberá estar limpia y acorde al trabajo a efectuar.

### Procedimiento

- Desinfectar los utensilios. Se recomienda usar alcohol respetando los procedimientos establecidos por el laboratorio.
- Colocar los utensilios en sitio limpio, seco y de fácil acceso.

### Elementos necesarios

- Regla graduada y tabla de conversión.
- Agitador.
- Cucharón o bastón sacamuestra.
- Termómetro.
- Envases, gradilla porta-envases.
- Elementos varios: toallas de papel descartable, desinfectante, linterna, reloj, lapicera.

## **MEDIR VOLUMEN Y REGISTRAR**

### **Aspectos generales**

- Los tachos deberán ubicarse sobre superficie plana, nivelada y firme.
- El área de medición deberá estar convenientemente iluminada.

### **Procedimiento**

- Si existiera, eliminar la espuma con la punta de la regla.
- Introducir la regla verticalmente en el tacho.
- Retirar la regla y leer el nivel a la altura del ojo. Retener el nivel superior si el registro estuviere entre dos marcas.
- Secar la regla con papel absorbente descartable.
- Repetir los pasos anteriores en cada tacho.
- Registrar el volumen total en el documento correspondiente.

## **AGITAR**

### **Aspectos generales**

- Se deberá utilizar el agitador apropiado al tacho.

### **Procedimiento**

- Introducir el agitador hasta el fondo del tacho.
- Levantar el agitador de manera tal que se origine un movimiento de la leche desde el fondo hacia la superficie.
- Repetir la operación al menos 6 veces por tacho o no menos de 30 segundos.

## **MEDIR LA TEMPERATURA Y REGISTRAR**

### **Aspectos generales**

- La temperatura se medirá en 1 tacho al azar cada 5 existentes. Si fueran 5 o menos se medirá en 2 tachos elegidos al azar.

### **Procedimiento**

- Colocar el bulbo del termómetro, como mínimo, 5 cm por debajo del nivel de leche del tacho.
- Esperar como mínimo 2 minutos.
- Leer la temperatura colocando el termómetro a la altura de los ojos.
- Retener y registrar la lectura de temperatura más elevada en el documento correspondiente. Si la diferencia extrema entre tarros fuera superior a los 2 °C, registrar la temperatura mínima y la máxima.

## **TOMAR LA MUESTRA**

### **Aspectos generales**

- Se deberá contar con un envase para conformar la muestra compuesta y otro envase para la muestra final.
- El cucharón deberá ser el adaptado al tacho a muestrear.

### **Procedimiento**

- Abrir el envase correspondiente a la muestra compuesta. Sostener el envase y la tapa con la misma mano.
- Introducir el cucharón dos veces en la leche volcando el contenido dentro del mismo tacho.
- Extraer la muestra introduciendo el cucharón como mínimo 15 - 20 cm por debajo del nivel de leche del tacho.

- Volcar el contenido del cucharón dentro del envase evitando derrames.
- Tapar el envase, colocarlo en lugar limpio, seco y accesible.
- Repetir los pasos anteriores en cada tacho.
- Cerrar y agitar el envase de la muestra compuesta.
- Completar las  $\frac{3}{4}$  partes de la capacidad del envase para la muestra final con la leche contenida en el envase de muestra compuesta.
- Cerrar herméticamente el envase de la muestra.

### **IDENTIFICAR LA MUESTRA**

#### **Aspectos generales**

- El envase deberá estar seco y limpio antes de adherir la etiqueta. Se utilizará escritura indeleble.
- En el caso que el envase estuviera identificado por el laboratorio, se deberá verificar la exactitud de la información.
- Cualquier situación anormal acontecida durante el transcurso de los procedimientos o mencionada por el encargado del tambo deberá asentarse en el documento correspondiente.

#### **Procedimiento**

- Identificar la muestra con la información solicitada por el laboratorio.
- Asentar en el documento correspondiente cualquier observación surgida durante el transcurso del muestreo.

### **CONSERVAR LA MUESTRA**

#### **Aspectos generales**

- La muestra deberá conservarse hasta destino a temperaturas comprendidas entre 2 y 4 °C.

#### **Procedimiento**

- Colocar el envase de la muestra en el porta-envase existente en la conservadora refrigerada.
- Trasladar rápidamente la conservadora al camión.
- Colocar la muestra en la gradilla correspondiente dentro de la conservadora.
- Tapar rápidamente la conservadora.

### **LAVAR Y GUARDAR EL MATERIAL UTILIZADO**

#### **Aspectos generales**

- El material utilizado por el operario y perteneciente a éste, deberá lavarse y secarse antes de dejar el tambo siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio.
- El material utilizado que permanezca en el tambo deberá lavarse y secarse por el personal del tambo siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio.

#### **Procedimiento**

- Lavar, enjuagar y secar el material utilizado.
- Colocar el material limpio y seco en el lugar correspondiente.

## **TRANSPORTAR LA MUESTRA**

### **Aspectos generales**

- La muestra deberá transportarse rápidamente al destino final.
- La conservadora deberá ubicarse en lugar apropiado (no expuesto al sol y a la tierra), preferentemente en la cabina del camión.
- La muestra deberá estar acompañada por la información y documentación correspondiente.

### **Procedimiento**

- Verificar que la conservadora se encuentre en el lugar apropiado.
- Transportar las muestras a destino final.
- Controlar que se disponga de la documentación correspondiente.

## SITUACIÓN 2: LECHE EN TANQUE DE FRÍO

Agitación manual | Medición de volumen manual

Medición de temperatura manual | Muestreo manual

PREPARAR INSTRUMENTOS Y UTENSILIOS



MEDIR VOLUMEN Y REGISTRAR



AGITAR



MEDIR LA TEMPERATURA Y REGISTRAR



TOMAR LA MUESTRA



IDENTIFICAR LA MUESTRA



CONSERVAR LA MUESTRA



LAVAR Y GUARDAR EL MATERIAL UTILIZADO



TRANSPORTAR LA MUESTRA

### PREPARAR INSTRUMENTOS Y UTENSILIOS

#### Aspectos generales

- El material a utilizar deberá responder a las especificaciones establecidas en el punto (\*) Equipamiento y Materiales, (Página 7).
- El operario deberá lavarse las manos antes de efectuar cualquier procedimiento.
- La vestimenta del operario deberá estar limpia y acorde al trabajo a efectuar.

#### Elementos necesarios

- Regla graduada y tabla de conversión.
- Agitador.
- Cucharón o bastón sacamuestra.
- Termómetro.
- Envases, gradilla porta-envases.
- Elementos varios: toallas de papel descartable, desinfectante, linterna, reloj, lapicera.

#### Procedimiento

- Desinfectar los utensilios. Se recomienda usar alcohol respetando los procedimientos establecidos por el laboratorio.
- Colocar los utensilios en sitio limpio, seco y de fácil acceso.

## **MEDIR VOLUMEN Y REGISTRAR**

### **Aspectos generales**

- El tanque deberá ubicarse sobre superficie plana, nivelada y firme.
- El área de medición deberá estar convenientemente iluminada.

### **Procedimiento**

- Si existiera, eliminar la espuma con la punta de la regla.
- Introducir la regla verticalmente en el tanque.
- Retirar la regla y leer el nivel a la altura del ojo. Retener el nivel superior si el registro estuviere entre dos marcas.
- Secar la regla con papel absorbente descartable.
- Registrar el volumen total en el documento correspondiente.

## **AGITAR**

### **Aspectos generales**

- Se deberá utilizar el agitador apropiado al tanque.

### **Procedimiento**

- Agitar por lo menos 5 minutos en tanques de menos de 5500 l y por lo menos 10 minutos en tanques de más de 5500 l.

## **MEDIR LA TEMPERATURA Y REGISTRAR**

### **Aspectos generales**

- Se deberá contar con un termómetro apropiado.

### **Procedimiento**

- Colocar el bulbo del termómetro, como mínimo 5 cm por debajo del nivel de leche del tanque.
- Esperar como mínimo 2 minutos.
- Leer la temperatura colocando el termómetro a la altura de los ojos.
- Retener y registrar la lectura de temperatura en el documento correspondiente.

## **TOMAR LA MUESTRA**

### **Aspectos generales**

- Se deberá contar con un envase para la muestra otorgado por el laboratorio.
- El cucharón deberá ser el adaptado al tanque a muestrear.

### **Procedimiento**

- Abrir el envase correspondiente a la muestra. Sostener el envase y la tapa con la misma mano.
- Introducir el cucharón dos veces en la leche volcando el contenido dentro del mismo tanque.
- Extraer la muestra introduciendo el cucharón como mínimo 15 - 20 cm por debajo del nivel de leche del tanque.
- Volcar el contenido del cucharón dentro del envase evitando derrames.
- Completar las  $\frac{3}{4}$  partes de la capacidad del envase.
- Cerrar herméticamente el envase de la muestra.

## **IDENTIFICAR LA MUESTRA**

### **Aspectos generales**

- El envase deberá estar seco y limpio antes de adherir la etiqueta. Se utilizará escritura indeleble.
- En el caso que el envase estuviera identificado por el laboratorio, se deberá verificar la exactitud de la información.
- Cualquier situación anormal acontecida durante el transcurso de los procedimientos o mencionada por el encargado del tambo deberá asentarse en el documento correspondiente.

### **Procedimiento**

- Identificar la muestra con la información solicitada por el laboratorio.
- Asentar en el documento correspondiente cualquier observación surgida durante el transcurso del muestreo.

## **CONSERVAR LA MUESTRA**

### **Aspectos generales**

- La muestra deberá conservarse hasta destino a temperaturas comprendidas entre 2 y 4 °C.

### **Procedimiento**

- Colocar el envase de la muestra en el porta-envase existente en la conservadora refrigerada.
- Trasladar rápidamente la conservadora al camión.
- Tapar rápidamente la conservadora.

## **LAVAR Y GUARDAR EL MATERIAL UTILIZADO**

### **Aspectos generales**

- El material utilizado por el operario y perteneciente a éste, deberá lavarse y secarse antes de dejar el tambo siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio.
- El material utilizado que permanezca en el tambo deberá lavarse y secarse por el personal del tambo siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio.

### **Procedimiento**

- Lavar, enjuagar y secar el material utilizado.
- Colocar el material limpio y seco en lugar correspondiente.

## **TRANSPORTAR LA MUESTRA**

### **Aspectos generales**

- La muestra deberá transportarse rápidamente al destino final.
- La conservadora deberá ubicarse en lugar apropiado (no expuesto al sol y a la tierra), preferentemente en la cabina del camión.
- La muestra deberá estar acompañada por la información y documentación correspondiente.

### **Procedimiento**

- Verificar que la conservadora se encuentre en el lugar apropiado.
- Transportar las muestras a destino final.
- Controlar que se disponga de la documentación correspondiente.

### SITUACIÓN 3: LECHE EN TANQUE DE FRÍO

Agitación mecánica | Medición de volumen manual

Medición de temperatura manual | Muestreo manual



#### PREPARAR INSTRUMENTOS Y UTENSILIOS

##### Aspectos generales

- El material a utilizar deberá responder a las especificaciones establecidas en el punto (\*) Equipamiento y Materiales, (Página 7).
- El operario deberá lavarse las manos antes de efectuar cualquier procedimiento.
- La vestimenta del operario deberá estar limpia y acorde al trabajo a efectuar.

##### Elementos necesarios

- Regla graduada y tabla de conversión.
- Agitador.
- Cucharón o bastón sacamuestra.
- Termómetro.
- Envases, gradilla porta-envases.
- Elementos varios: toallas de papel descartable, desinfectante, linterna, reloj, lapicera.

##### Procedimiento

- Desinfectar los utensilios. Se recomienda usar alcohol respetando los procedimientos establecidos por el laboratorio.
- Colocar los utensilios en sitio limpio, seco y de fácil acceso.

## **MEDIR VOLUMEN Y REGISTRAR**

### **Aspectos generales**

- El tanque deberá ubicarse sobre superficie plana, nivelada y firme.
- El área de medición deberá estar convenientemente iluminada.
- Se deberá detener el agitador mecánico, en caso de estar en marcha, previo a la medición de volumen.

### **Procedimiento**

- Si existiera, eliminar la espuma con la punta de la regla.
- Introducir la regla verticalmente en el tanque.
- Retirar la regla y leer el nivel a la altura del ojo. Retener el nivel superior si el registro estuviere entre dos marcas.
- Secar la regla con papel absorbente descartable.
- Registrar el volumen total en el documento correspondiente.

## **AGITAR**

### **Aspectos generales**

- Se deberá utilizar el agitador mecánico con temporizador apropiado al tanque.

### **Procedimiento**

- La leche deberá estar homogeneizada en un tiempo menor o igual a 2 minutos.

## **LEER LA TEMPERATURA Y REGISTRAR**

### **Aspectos generales**

- Se deberá utilizar el termómetro del tanque de frío, previamente calibrado.

### **Procedimiento**

- Leer la temperatura del display del tanque.
- Retener y registrar la lectura de temperatura en el documento correspondiente.

## **TOMAR LA MUESTRA**

### **Aspectos generales**

- Se deberá contar con un envase para la muestra otorgado por el laboratorio.
- El cucharón deberá ser el adaptado al tanque a muestrear.

### **Procedimiento**

- Abrir el envase correspondiente a la muestra. Sostener el envase y la tapa con la misma mano.
- Introducir el cucharón dos veces en la leche volcando el contenido dentro del mismo tanque.
- Extraer la muestra introduciendo el cucharón como mínimo 15 - 20 cm por debajo del nivel de leche del tanque.
- Volcar el contenido del cucharón dentro del envase evitando derrames.
- Completar las  $\frac{3}{4}$  partes de la capacidad del envase para la muestra con la leche.
- Cerrar herméticamente el envase de la muestra.

## IDENTIFICAR LA MUESTRA

### Aspectos generales

- El envase deberá estar seco y limpio antes de adherir la etiqueta. Se utilizará escritura indeleble.
- En el caso que el envase estuviera identificado por el laboratorio, se deberá verificar la exactitud de la información.
- Cualquier situación anormal acontecida durante el transcurso de los procedimientos o mencionada por el encargado del tambo deberá asentarse en el documento correspondiente.

### Procedimiento

- Identificar la muestra con la información solicitada por el laboratorio.
- Asentar en documento correspondiente cualquier observación surgida durante el transcurso del muestreo.

## CONSERVAR LA MUESTRA

### Aspectos generales

- La muestra deberá conservarse hasta destino a temperaturas comprendidas entre 2 y 4 °C.

### Procedimiento

- Colocar el envase de la muestra en el porta-envase existente en la conservadora refrigerada.
- Trasladar rápidamente la conservadora al camión.
- Colocar la muestra en la gradilla correspondiente dentro de la conservadora.
- Tapar rápidamente la conservadora.

## LAVAR Y GUARDAR EL MATERIAL UTILIZADO

### Aspectos generales

- El material utilizado por el operario y perteneciente a éste, deberá lavarse y secarse antes de dejar el tambo siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio.
- El material utilizado que permanezca en el tambo deberá lavarse y secarse por el personal del tambo siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio.

### Procedimiento

- Lavar, enjuagar y secar el material utilizado.
- Colocar el material limpio y seco en el lugar correspondiente.

## TRANSPORTAR LA MUESTRA

### Aspectos generales

- La muestra deberá transportarse rápidamente al destino final.
- La conservadora deberá ubicarse en lugar apropiado (no expuesto al sol y a la tierra), preferentemente en la cabina del camión.
- La muestra deberá estar acompañada por la información y documentación correspondiente.

### Procedimiento

- Verificar que la conservadora se encuentre en el lugar apropiado.
- Transportar las muestras a destino final.
- Controlar que se disponga de la documentación correspondiente.

#### **SITUACIÓN 4: LECHE EN TANQUE DE FRÍO**

**Agitación mecánica | Medición de volumen manual**

**Medición de temperatura automática | Muestreo automática**

**PREPARAR INSTRUMENTOS Y UTENSILIOS**



**REALIZAR AUTO DIAGNÓSTICO**



**INTRODUCIR IDENTIFICACIÓN  
DEL PRODUCTOR**



**COLOCAR EL ENVASE**



**MEDIR VOLUMEN**



**MEDIR O LEER TEMPERATURA**



**CARGAR LA MUESTRA Y PURGAR**



**IDENTIFICAR LA MUESTRA**



**REGISTRAR INFORMACIÓN**



**CONSERVAR LA MUESTRA**



**LAVAR Y GUARDAR  
EL MATERIAL UTILIZADO**



**TRANSPORTAR LA MUESTRA**

#### **PREPARAR INSTRUMENTOS Y UTENSILIOS**

##### **Aspectos generales**

- El material a utilizar en cada caso deberá responder a las especificaciones establecidas en el punto (\*) Equipamiento y Materiales, (Página 7).
- El operario deberá lavarse las manos antes de efectuar cualquier procedimiento.
- La vestimenta del operario deberá estar limpia y acorde al trabajo a efectuar.

### **Elementos necesarios**

- Regla graduada y tabla de conversión.
- Termómetro, en caso necesario.
- Envases, gradilla porta-envases.
- Elementos varios: conservadora, toallas de papel descartable, desinfectante, linterna, reloj, lapicera.

### **Procedimiento**

- Desinfectar los utensilios. Se recomienda usar alcohol respetando los procedimientos establecidos por el laboratorio.
- Colocar los utensilios en sitio limpio, seco y de fácil acceso.

### **REALIZAR AUTO DIAGNÓSTICO**

#### **Procedimiento**

- Encender el equipo muestreador. Esperar que se realice el ciclo de auto diagnóstico para verificar el correcto funcionamiento de cada componente.
- Purgar la cantidad de veces necesarias para el correcto funcionamiento del equipo.

### **INTRODUCIR IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR**

#### **Procedimiento**

- Introducir con el teclado del equipo el número o código del productor.

### **COLOCAR ENVASE**

#### **Procedimiento**

- Colocar el envase sin su tapa en los respectivos resortes de alojamiento.

### **MEDIR VOLUMEN**

#### **Aspectos generales**

- El tanque deberá estar nivelado y ubicarse sobre superficie plana y firme.
- El área de medición deberá estar convenientemente iluminada.
- Se deberá detener el agitador mecánico, en caso de estar en marcha, previo a la medición de volumen.

#### **Procedimiento**

- Eliminar la espuma, si existiera, con la punta de la regla.
- Introducir la regla verticalmente en el tanque.
- Retirar la regla. Leer el nivel a la altura del ojo. Retener el nivel superior si el registro estuviere entre dos marcas.
- Secar la regla con papel absorbente descartable.
- Repetir los pasos anteriores en caso de duda.
- Introducir mediante el teclado numérico el dato del volumen medido en el equipo muestreador.

### **MEDIR O LEER TEMPERATURA**

#### **Aspectos generales**

- Se deberá utilizar el termómetro incorporado al equipo muestreador, o al tanque de frío, o el termómetro propiamente dicho, previamente calibrado.

#### **Procedimiento**

- Leer la temperatura del display del equipo muestreador.
- En caso necesario, realizar la lectura desde el display del tanque de frío, ó directamente realizar la medición en forma manual.
- Registrar la lectura de la temperatura en el documento correspondiente.

### **CARGAR LA MUESTRA Y PURGAR**

#### **Aspectos generales**

- Se deberá contar con un envase para la muestra.

#### **Instructivo procedimiento**

- Realizar la operación normal de carga.
- Al finalizar la carga, purgar para terminar la operación de muestreo.
- Realizar un ciclo drenaje y secado del sistema peristáltico para limpiar de posibles restos de leche.
- Cerrar herméticamente el envase de la muestra, colocarlo en lugar limpio, seco y accesible.
- Completar las  $\frac{3}{4}$  partes de la capacidad del envase.

### **IDENTIFICAR LA MUESTRA**

#### **Aspectos generales**

- El envase deberá estar seco y limpio antes de adherir la etiqueta. Se utilizará escritura indeleble.
- En el caso que el envase estuviera identificado por el laboratorio, se deberá verificar la exactitud de la información.
- Cualquier situación anormal acontecida durante el transcurso de los procedimientos o mencionada por el encargado del tambo deberá asentarse en el documento correspondiente.

#### **Procedimiento**

- Identificar la muestra con la información solicitada por el laboratorio.
- Asentar en documento correspondiente cualquier observación surgida durante el transcurso del muestreo.

### **REGISTRAR INFORMACIÓN**

#### **Procedimiento**

- Imprimir la información.
- Entregar el ticket al productor.

### **CONSERVAR LA MUESTRA**

#### **Aspectos generales**

- La muestra deberá conservarse hasta destino a temperaturas comprendidas entre 2 y 4 °C.

#### **Procedimiento**

- Colocar el envase de la muestra en el porta-envase existente en la conservadora refrigerada.
- Trasladar rápidamente la conservadora al camión.
- Tapar rápidamente la conservadora.

#### **LAVAR Y GUARDAR EL MATERIAL UTILIZADO**

##### **Aspectos generales**

- El material utilizado por el operario y perteneciente a éste, deberá lavarse y secarse antes de dejar el tambo siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio.
- El material utilizado que permanezca en el tambo deberá lavarse y secarse por el personal del tambo siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio.

#### **Procedimiento**

- Lavar, enjuagar y secar el material utilizado.
- Colocar el material limpio y seco en lugar correspondiente.

#### **TRANSPORTAR LA MUESTRA**

##### **Aspectos generales**

- La muestra deberá transportarse rápidamente al laboratorio.
- La conservadora deberá ubicarse en lugar apropiado (no expuesto al sol y a la tierra), preferentemente en la cabina del camión.
- La muestra deberá estar acompañada por la información y documentación correspondiente.

#### **Procedimiento**

- Verificar que la conservadora se encuentre en el lugar apropiado.
- Transportar las muestras a destino final lo más rápidamente posible.
- Controlar que se disponga de la documentación correspondiente.

# Anexos y figuras

**Figura 1.** Regla graduada incorporada al equipo de refrigeración para la medición del volumen de leche.



**Figura 1.**



**Figura 1a.**

**Figura 2.** Caudalímetro instalado en el camión de transporte para medición automática de volumen de leche.



**Figura 3.** Termómetro manual.



**Figura 4.** Termocupla para medición de la temperatura de la leche.



**Figura 5.** Termómetro incorporado al equipo de refrigeración para la medición automática de la temperatura de la leche.



**Figura 6.** Agitador manual para tarros de leche.



**Figura 6a.**



**Figura 6b.**

**Figura 7.** Agitador mecánico incorporado al equipo de refrigeración de leche.



**Figura 8.** Muestreador manual de leche.



**Figura 9.** Muestreadores automáticos de diferentes marcas comerciales presentes en el mercado.



**Figura 9a.**



**Figura 9b.**

**Figura 10.** Gradilla porta envases con frascos conteniendo muestras de leche.



**Figura 11.** Conservadora con muestras de leche y control de temperatura.



### CUADRO 1

**Guía de usos, composición y modo de preparación de conservantes, tiempo y temperatura de conservación en el análisis de muestras de leche cruda.**

RECUESTO DE BACTERIAS			
Conservantes	Dosis	Temperatura	Tiempo
Azidiol	0,3 ml/100 ml	0°C a 8°C	Hasta 72 horas
Sin conservantes	-----	0°C a 4°C	Hasta 24 horas

### AZIDIOL

#### Composición / litro

1,5 g cloranfenicol, 10 ml de etanol, 36 g azida sódica, 37 g citrato trisódico hidratado, 0,35 g azul de bromofenol.

#### Modo de preparación

- 1-Disolver 1,5 gr de cloranfenicol en 10 ml de etanol.
- 2-En 600 ml de agua destilada estéril pH >6 disolver 36 gr azida sódica y 37 gr de citrato trisódico hidratado. En caso de ser necesario calentar a 50°C en baño maría para lograr una perfecta disolución de los componentes.
- 3-Agregar la solución preparada en (1) a la preparada en (2), agitar y enrasar a 1000 ml con agua destilada estéril pH > 6.
- 4-Por último agregar 0,35 gr de azul de bromofenol.
- 5-Guardar en lugar fresco y oscuro.

VIDA UTIL: 2 MESES

RECuento DE CÉLULAS SOMÁTICAS			
Conservantes	Dosis	Temperatura	Tiempo
Azidiol	0,3 ml/100 ml	0°C a 8°C	Hasta 72 horas
Bronopol	No > 0,05 gr/100 ml	0°C a 8°C	72 h (FIL 148 A:1995)
Dicromato de potasio	No > 0,2 gr/100 ml	6°C a 12°C	72 h (FIL 148 A:1995)
Azida sódica	0.024 gr/100 ml	0°C a 8°C	48 h (FIL 148 A:1995)

### Observaciones

Los tiempos de conservación de la tabla son los establecidos por normas FIL. Trabajos realizados en laboratorios lácteos indican que no hay variación en los resultados hasta los 15 días de conservación.

Durante el año 2005 una comisión de técnicos estará trabajando sobre una guía de uso de conservantes a partir de resultados obtenidos en diversos trabajos, la que además tendrá en cuenta el impacto medio ambiental.

### AZIDIOL

#### Composición / litro

1,5 g cloranfenicol, 10 ml de etanol, 36 g azida sódica, 37 g citrato trisódico hidratado, 0,35 g azul de bromofenol.

#### Modo de preparación:

- 1-Disolver 1,5 gr de cloranfenicol en 10 ml de etanol.
- 2-En 600 ml de agua destilada estéril pH >6 disolver 36 gr azida sódica y 37 gr de citrato trisódico hidratado. En caso de ser necesario calentar a 50°C en baño maría para lograr una perfecta disolución de los componentes.
- 3-Agregar la solución preparada en (1) a la preparada en (2), agitar y enrasar a 1000 ml con agua destilada estéril pH > 6.
- 4-Por último agregar 0,35 gr de azul de bromofenol.
- 5-Guardar en lugar fresco y oscuro.

VIDA UTIL: 2 MESES

### BRONOPOL

#### Composición

2-bromo, 2-nitro, 1,3-propanodiol

\* Se utiliza la droga tal cual.

VIDA UTIL: PRODUCTO COMERCIAL NO PERECEDERO

### DICROMATO DE POTASIO

VIDA UTIL: PRODUCTO COMERCIAL NO PERECEDERO

### AZIDA SODICA

VIDA UTIL: PRODUCTO COMERCIAL NO PERECEDERO

<b>COMPOSICIONAL (MATERIA GRASA, PROTEÍNAS Y SÓLIDOS)</b>			
<b>Conservantes</b>	<b>Dosis</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Tiempo</b>
Azidiol	0,3 ml/100 ml	0° C a 8°C	Hasta 15 días
Bronopol + natamicina	1 tableta/40 ml de leche	0°C a 8°C	Hasta 15 días
Bronopol	No > 0,05 gr/100 mL	0°C a 8°C	Hasta 15 días
Dicromato de Potasio	0,06 gr/100 mL	0°C a 8°C	Hasta 15 días

### **Observaciones**

Durante el año 2005 una comisión de técnicos estará trabajando sobre una guía de uso de conservantes a partir de resultados obtenidos en diversos trabajos, la que además tendrá en cuenta el impacto medio ambiental.

### **AZIDIOL**

#### **Composición / litro**

1,5 g cloranfenicol, 10 ml de etanol, 36 g azida sódica, 37 g citrato trisódico hidratado, 0,35 g azul de bromofenol.

#### **Modo de preparación:**

- 1-Disolver 1,5 gr de cloranfenicol en 10 ml de etanol.
- 2-En 600 ml de agua destilada estéril pH >6 disolver 36 gr azida sódica y 37 gr de citrato trisódico hidratado. En caso de ser necesario calentar a 50°c en baño maría para lograr una perfecta disolución de los componentes.
- 3-Agregar la solución preparada en (1) a la preparada en (2), agitar y enrasar a 1000 ml con agua destilada estéril pH > 6.
- 4-Por último agregar 0,35 gr de azul de bromofenol.
- 5-Guardar en lugar fresco y oscuro.

VIDA UTIL: 2 MESES

### **TABLETA BRONOPOL - NATAMICINA**

#### **Composición**

Bronopol 8 mg (44.44%)  
 Natamicina 0.30 mg (1.67%)  
 Colorante Naranja - Natural  
 Peso neto 18 mg

#### **Modo de preparación:**

Tabletas comercial para muestras de 40 ml de leche

VIDA UTIL: PRODUCTO COMERCIAL NO PERECEDERO

### **BRONOPOL**

#### **Composición**

2-bromo, 2-nitro, 1,3-propanodiol

\* Se utiliza la droga tal cual.

VIDA UTIL: PRODUCTO COMERCIAL NO PERECEDERO

### **DICROMATO DE POTASIO**

VIDA UTIL: PRODUCTO COMERCIAL NO PERECEDERO

<b>CRIOSCOPIA (Aguado)</b>		
<b>Conservantes</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Tiempo</b>
Ninguno	5°C	Hasta 24 horas
Ninguno	-18°C	12 semanas

Observación: En el caso de muestras congeladas, el descongelamiento previo al análisis debe ser total y a temperatura ambiente.

<b>INHIBIDORES (Antibióticos)</b>		
<b>Conservantes</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Tiempo</b>
Ninguno	5°C	Hasta 10 horas
Ninguno	-15°C a -30°C	Hasta 24 horas

# Información adicional

## GLOSARIO

TAMBO: establecimiento agropecuario especializado en la producción de leche.

TINA DE ALMACENAMIENTO: equipo destinado a almacenar a granel la leche ordeñada.

TANQUE REFRIGERADOR DE LECHE A GRANEL: equipo destinado a enfriar y conservar a granel la leche ordeñada.

VOLUMEN NOMINAL: volumen indicado por el constructor al cual se debe limitar el llenado de la tina de almacenamiento o tanque refrigerador de la leche a granel.

## REFERENCIAS

Para la realización del presente procedimiento se han utilizado los siguientes documentos:

- Norma ISO 17025
- Norma FIL-IDF 50 C
- Boletín FIL/IDF 252
- Norma IRAM 8043
- <http://www.accesskansas.org.kda>
- <http://www.cfsan.fda.gov/ear/pm001a-b.htm=appb>
- <http://www.ns1.oirsa.org.sv/OIRSA/Miembros/Honduras/Derechos Leyes Reglamentos/Acuerdo-Numero-656-0106.htm>
- <http://www.inform.und.edu>
- <http://www.drinc.ucdavis.edu/dairyp5.html>
- Ciencia de la leche. Ch. Alais. Ed. Reverte.
- Milk Quality. Ed. Harding .
- Standard Methods for the examination of dairy products.
- Manual de Industrias Lácteas.
- Amigo Transportista. Dpto. Prod. Primaria Sancor CUL.
- Instructivo de Trabajo. La Serenísima.
- Instructivo de Trabajo. La Paulina.
- Procale Proyecto Calidad de Leche INTA Rafaela.
- Manual de referencia para el logro de leche de calidad. INTA Rafaela
- Manual de uso y mantenimiento del muestreador automático de leche Mibo MK II Hi.
- Especificaciones técnicas para sistemas de medición en camiones de recolección. Sancor CUL.
- Sistema de medición bomba - caudalímetro para camiones recolectores de leche en el tambo. Industria Inoxidables SRL.
- Evaluación de la higiene de la ordeñadora mediante la técnica de Bioluminiscencia de ATP. INTA Rafaela.
- Manual del transportista de leche, Informe Pasantía INTA Rafaela.

# Autores

## **AUTORES**

Por INTA (EEA Rafaela del INTA):  
Ingeniero Agrónomo Miguel Taverna  
Ingeniera en Alimentos Roxana Páez  
Ingeniera Agrónoma Virginia Resconi (P)

Por INTI Lácteos:  
Licenciada Mabel Fabro  
Técnico Superior Jorge Speranza

## **COLABORACIÓN TÉCNICA**

Técnico Emilio Walter (INTA, EEA Rafaela)  
Licenciado Roberto Castañeda (INTI-Lácteos)  
Técnica Mónica De María (INTI-Lácteos)  
Técnico Superior Diego Scarafía (INTI-Lácteos)

**Diseño e impresión**

Ediciones del INTI  
Avenida General Paz 5445, San Martín  
Buenos Aires, Argentina

Abril de 2005

**Cantidad de ejemplares: 500**