

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y BIOQUÍMICA
INGENIERIA BIOQUÍMICA

REPORTE DE RESIDENCIA PROFESIONAL

NOMBRE DEL PROYECTO

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA LIBERACIÓN DE LECHE EN POLVO
EN LA EMPRESA LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.**

PRESENTA

FIGUEROA TORRES MERARI

ASESORA

M.C. ANA LAURA GUZMÁN RABASA

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

2. Agradecimientos

A mi familia y a Dios quien me han impulsado a ser mejor persona, apoyándome a lo largo de mi vida, dándome amor, cariño y cuidado, siendo mi fortaleza durante todo momento.

A la M.C. Ana Laura Guzmán Rabasa por llevar la orientación de este proyecto, por su atención, revisiones, recomendaciones y apoyo absoluto en el trabajo.

A la empresa Lácteos de Chiapas por la confianza puesta en mis manos durante el desempeño de mis actividades.

3. Resumen

La leche en polvo rehidratada ayuda al desarrollo de una variedad de nuevos productos lácteos proporcionando sabor y funcionalidad; tiene un alto valor energético, proporción muy alta de calcio y elevada cantidad de vitaminas liposolubles (Bonet B. *et al.*, 2009). En la empresa Lácteos de Chiapas Pradel S. A. de C. V. se compra leche en polvo como materia prima, por ello se elaboró un manual de procedimientos con el fin de verificar que los parámetros de calidad de la leche en polvo (físicoquímicos, microbiológicos y sensoriales) estén dentro de la normatividad mexicana, este análisis está a cargo del área de aseguramiento y control de la calidad de la empresa; para ello fue necesario rehidratar la leche en polvo siguiendo la formulación de la empresa revisando la norma NOM-184-SSA1-2002 verificando que la adición de aditivos fuera la correcta. Al terminar de realizar las pruebas de carácter físicoquímico y comparar los resultados es posible apreciar que la formulación que cumple con los parámetros establecidos es la que se elaboró bajo normativa. Se capacitó al encargado del área notando así un mejor desarrollo de las actividades de forma más ordenada; mediante la elaboración se logró establecer la correcta estandarización del rehidratado de la leche, se elaboró un manual de procedimientos fundamentadas en normas oficiales mexicanas, se mejoraron los resultados físicoquímicos, se estableció el orden en la realización de procedimientos, fundamentos y parámetros que se deben cumplir para considerar a la leche idónea y así pueda pasar a proceso.

Índice general

Contenido	Página
1. Portada	
2. Agradecimientos	2
3. Resumen	3
4. Introducción	7
5. Descripción De La Empresa	8
6. Puesto Ocupado Resumen	9
7. Problema A Resolver	10
8. Objetivos	11
a) Objetivo General	11
b) Objetivos Específicos	11
9. Justificación	12
10. Marco Teórico	13
10.1 Leche	13
10.2 Leche En Polvo	13
10.3 Leche Rehidratada	15
10.4 Normatividad	16
10.5 Parámetros Físicoquímicos	16
10.5.1 Determinación De Grasa Butírica Por El Método Gerber	16
10.5.2 Determinación Del Punto Crioscópico	16
10.5.3 Determinación De Acidez	17
10.5.4 Determinación De La Densidad	18
10.6 Parámetros Microbiológicos	18
10.6.1 Coliformes Totales	18
10.6.2 Mohos Y Levaduras	19
10.6.3 Determinación Estándar Para Cuenta De Bacterias Aeróbicas.	19
10.6.4 Determinación De Estafilococos	20
10.7 Equipos	22
10.8 Manual De Procedimientos	25
11. Procedimientos	26
11.1 Estudio Y Evaluación De Actividades De Trabajo	26
11.2 Metodología	28
11.2.1 Preparación Del Rehidratado Bajo Normativa	28

11.3 Procedimientos Fisicoquímicos	28
11.3.1 Determinación De Grasa Butírica Por El Método Gerber	28
11.3.2 Determinación Del Punto Crioscópico	29
11.3.3 Determinación De Acidez	29
11.3.4 Determinación De La Densidad	30
11.4 Parámetros Microbiológicos	30
11.4.1 Coliformes Totales	30
11.4.2 Determinación De Estafilococos	31
11.4.3 Mohos Y Levaduras	32
11.4.4 Determinación Estándar Para Cuenta De Bacterias Aeróbicas.	33
11.5 Procedimientos Adicionales	34
11.5.1 Proteínas (Método Micro Kjeldahl)	34
11.5.2 Determinación De Caseína	35
11.5.3 Determinación De Formaldehido	36
11.5.4 Sales Cuaternarias De Amonio	36
11.5.5 Determinación De Almidón	37
11.5.6 Prueba Oxidante	37
12. Resultados	37
12.1 Resultados De Pruebas Fisicoquímicas	37
12.1.1 Grasa Butírica	38
12.1.2 Crioscopía	38
12.1.3 Acidez	38
12.1.4 Densidad	39
12.2 Resultados Microbiológicos	40
13. Evaluación De Resultados De Las Técnicas Seleccionadas	41
14. Implementación Del Manual De Procedimientos	41
15. Conclusiones Del Proyecto	41
16. Competencias Desarrolladas	42
17. Fuentes De Información	43
18. Anexos	45

Índice De Tablas

Contenido	Pagina
10.2 Especificaciones De La Leche Deshidratada	14
10.3.1 Especificaciones De La Leche Rehidratada	15
12.1 Pruebas Fisicoquímicas	37
12.2.1 Resultados Microbiológicos	40

Índice De Imagen

Contenido	Pagina
6.1 Formato De Vida De Anaquel De Leche	9
10.7.1 Lactoscan ® Milk Analyzer, Modelo: Lactoscan, Aplicación: Uso Industrial.	22
10.7.2 The Advanced® Cryoscope, Modelo: 4d3, Aplicación: Uso Industrial	23
10.7.3 Nombre: Previ® Isola, Modelo: 29500, Aplicación: Uso En Laboratorios (Dotmed, 2019).	23
10.7.4 Estriado Circular De Placa Por Medio De Peineta	24

4. Introducción

La leche en polvo rehidratada ayuda al desarrollo de una variedad de nuevos productos lácteos proporcionando sabor y funcionalidad por es usada en la industria como complemento para la elaboración de distintos tipos de leche (entera, semidescremada, descremada, light etc.), tiene un alto valor energético y una gran cantidad de proteínas. Para consumirla, el polvo debe disolverse en agua potable en una proporción 1 a 10 (Keating P. *et al*, 1999). Además, tiene un alto valor energético alto, proporción muy alta de calcio y elevada cantidad de vitaminas liposolubles (A, E, D y K), si se elabora a partir de leche entera. La leche en polvo tiene gran importancia ya que, a diferencia de la leche líquida, no precisa conservarse en frío y su vida útil es más prolongada (Bonet B. *et al.*, 2009).

En este informe se abordarán temas que nos permitan tener claro que es la leche, leche en polvo y leche rehidratada, sus características, los parámetros y procedimientos a seguir en su análisis de forma ordenada.

Ya que se busca cumplir el objetivo de verificar la calidad de la leche en polvo desarrollando un manual de procedimientos que establezca los análisis para el control de parámetros permisibles dentro de la normatividad mexicana. Y con ello ser ejecutada sin ningún problema por el área de aseguramiento y control de la calidad de la empresa Lácteos de Chiapas, Pradel S.A. de C. V

5. Descripción de la empresa.

Lácteos de Chiapas, Pradel S. A. de C. V. es una empresa 100% chiapaneca; que tiene como visión "Ser la planta de Ultra pasteurización que surta la mayor demanda de productos de larga vida en el sureste del país con calidad y rentabilidad." Y cuya misión es "Ser un medio de comercialización de la leche de los socios productores para darle un valor agregado al trabajo en el campo a través del crecimiento y rentabilidad de la planta ultra pasteurizadora, produciendo alimentos de alta calidad y logrando la absoluta satisfacción de los clientes y el desarrollo de nuestra gente".

Inició operaciones el 4 de julio de 2003; cuenta con un laboratorio para aseguramiento de la calidad, área de producción, área de quesería, de mantenimiento y oficinas con personal administrativo, también posee dentro de sus instalaciones baños con regadera y comedor para el personal.

Posee tres líneas de producción: Leche (entera, semidescremada, light, deslactosada semidescremada, deslactosada light, en bolsa, leche orgánica Prado Verde, Benedel (formula láctea) y Pradelín en sabores chocolate, fresa y vainilla) Quesos (Oaxaca, doble crema, añejo, doble crema enchipotlado, enchilado, manchego, asadero, mozzarella, panela, Cotija y requesón) y Crema (Alegría J., 2003.)

6. Puesto ocupado.

En la empresa Lácteos de Chiapas, Pradel S.A. de C.V realizamos actividades en el laboratorio de aseguramiento de la calidad monitoreando parámetros como el pH, acidez, el punto crioscópico, pruebas de alcohol y cocción, para asegurar la calidad en cremas, leches UHT descremadas, semidescremadas, light entre otras, de las cuales realizamos el llenado del siguiente formato

Lote: _____ Presentación: _____

LOTE	PRUEBAS									FECHA DE ANÁLISIS
	PBA. ALCOHOL	ACIDEZ	CRIOSCOPÍA	GRASA	COCCIÓN	SEPARACIÓN DE GRASA	SEDIMENTACIÓN	PRECIPITACIÓN DE PROTEINAS	GRUMOS	
	76%	1.10-1.30	0.560							

Imagen 6.1. Formato de vida de anaquel de leche.

En la imagen 6.1. formato vida de anaquel de leche mostrado anteriormente, en la parte de “Lote” se escribe el que tenga escrito la muestra a analizar, en “Presentación” se escribe el tipo de alimento con el que se trabaja es decir si es crema, leche descremada etcétera, y en cada una de las pruebas se coloca el resultado que se obtiene tomando en cuenta que algunas poseen rangos dentro de los que debe estar el resultado según la NOM-243-SSA1-2010. Además, se analizó fisicoquímica, sensorial y microbiológicamente la leche en polvo rehidratada.

7. Problema a resolver.

La empresa lácteos de Chiapas, Pradel S.A. de C.V. necesita corroborar los datos del certificado que el proveedor otorga respecto a la leche en polvo que les vende, pero no cuentan con protocolos establecidos que les permitan llevar a cabo esa tarea, además, dicho certificado no es suficiente debido a que no abarca en su totalidad el análisis que acredite que es una materia prima optima de usar; por lo tanto es necesario que la empresa cuente con técnicas de análisis establecidas conforme a las normas mediante la cuales se verifique los resultados, para ello se desarrolla un Manual de Procedimientos el cual tendrá como objetivo garantizar la calidad de la leche que compra la empresa.

8. Objetivos

8.1 Objetivo General:

- Verificar la calidad de la leche en polvo desarrollando un manual de procedimientos que establezca los análisis para el control de parámetros permisibles dentro de la normatividad mexicana.

8.2 Objetivos Específicos:

- Conocer las técnicas que se utilizan en la empresa.
- Conocer los parámetros necesarios para que la leche en polvo rehidratada entre al proceso.
- Seleccionar y describir las técnicas de análisis más adecuadas a utilizar para garantizar la calidad sensorial, fisicoquímica y microbiológica de la leche en polvo rehidratada que permitan su liberación para la producción con base a normatividad.
- Elaborar un manual de procedimientos que satisfaga la liberación de leche en polvo ya rehidratada de acuerdo a las normas aplicables.

9. Justificación

La realización de este trabajo surgió debido a la necesidad que presenta la empresa Lácteos de Chiapas, Pradel S.A de C.V al no tener bajo normatividad los procedimientos que se debe realizar para la Liberación de Leche en Polvo una vez que esta ha sido rehidratada debido a esto se desarrolla un manual de procedimientos el cual es un instrumento administrativo que apoya el quehacer cotidiano de una empresa en diferentes áreas en donde se requiera (Negrete, L. A.,1994).

Con ello se pueda garantizar la calidad y obtención de resultados veraces al agilizar el paso de esta al área de producción para ser empleada en la elaboración de los productos que la empresa oferta; además de que dicho manual estará fundamentado a partir normas nacionales siempre y cuando esto ameriten.

10. Marco teórico

10.1 Leche

Es el producto íntegro y fresco de la ordeña de una o varias vacas, sanas, bien alimentadas y en reposo, exenta de calostro y que cumpla con las características físicas y microbiológicas establecidas (CODEX STAN 207-1999,2011)

La leche es uno de los alimentos más completos que se encuentra en la naturaleza, por ser rica en proteínas, grasas, vitaminas y minerales, necesarias para la nutrición humana. La proteína de la leche contiene una gran cantidad de aminoácidos esenciales necesarios para el organismo humano, la que se encuentra en mayor proporción en la leche es la caseína. Entre las vitaminas que contiene están: la Vitamina B12 (riboflavina) la B1 (tiamina), y las vitaminas A, D, E y K liposolubles. Entre los minerales de mayor cantidad están el calcio y el fósforo. Su contenido de grasa se debe principalmente a los triglicéridos.

Las características principales que se tienen en cuenta para medir la calidad de la leche son: densidad, índices crioscópicos y de refracción, acidez, grasa y sólidos no grasos, cantidad de leucocitos, gérmenes patógenos y presencia de antisépticos, antibióticos y sustancias alcalinas (Keating P. *et al*, 1999).

10.2 Leche En Polvo

Se entiende por leche en polvo al producto obtenido mediante la eliminación del agua de la leche (CODEX STAN 207-1999,2011) en otras palabras, es aquella que ha sido sometida a un proceso de deshidratación, estandarizada o no, para cumplir con las especificaciones descritas en la siguiente tabla:

Tabla 10.2.1

Especificaciones de la leche deshidratada

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Método de prueba
Grasa butírica % (m/m)	26 mín.	1,5 mín. Inferior a 26	1,5 máx	NMX-F-744-COFOCALEC-2011 y ver inciso 8.7
Humedad % m/m	4 máx.	4 máx.	4 máx.	NOM-243-SSA1-2010
Proteínas propias de la leche, expresada como sólido lácteos no grasos % (m/m)	34 mín.	34 mín.	34 mín.	Véanse incisos 8.5
Caseína expresada en sólidos lácteos no grasos, % (m/m)	27 mín.	27 mín.	27 mín.	Véase inciso 8.2
Notas:				
Para expresar el contenido de proteínas de la leche en relación con sólidos no grasos utilizar la siguiente fórmula:				
- % de proteína m/m = [Proteína % / Sólidos no grasos %] 100				
Para determinar los sólidos totales provenientes de la leche condensada azucarada, se debe considerar el valor del azúcar adicionado, el cual se resta al valor de los sólidos totales del producto.				
Para la determinación de azúcares se aplica el método de prueba descrito en 8.6.				
- En leche, la relación caseína proteína debe ser al menos de 80% (m/m)				

Fuente: Norma oficial mexicana NOM-155-SCFI-2012, "Leche-denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba".

La leche en polvo tiene un alto valor energético y una cantidad muy elevada de proteínas por efecto de la concentración. También tiene una proporción muy alta de calcio y una elevada cantidad de vitaminas liposolubles (A, E, D y K), si se elabora a partir de leche entera. Para consumirla, el polvo debe disolverse en agua potable en una proporción 1 a 10. La leche en polvo tiene gran importancia ya que, a diferencia de la leche líquida, no precisa conservarse en frío y su vida útil es más prolongada (Bonet B. *et al.*, 2009)

10.3 Leche Rehidratada

Es el producto que se obtiene mediante la adición de agua potable o purificada a la leche en polvo, y de ser necesario grasa butírica en cualquiera de sus formas, en las cantidades suficientes para que cumpla con las especificaciones técnicas de la leche que se denomine:

Tabla 10.3.1

Especificaciones de la leche rehidratada

Especificaciones	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Método de prueba
Densidad a 15°C g/ml	1,029 mín.	1,029 mín.	1,031 mín.	Véase inciso 8.8
Grasa butírica g/L	30 mín.	6-28	5 máx.	Véanse incisos 8.7 y 8.9
Acidez (Expresada como ácido láctico) g/L	0,9 mín. 1,5 máx.	0,9 mín. 1,5 máx.	0,9-1,5	Ver inciso 8.3
Sólidos no grasos de la leche g/L	83 mín.	83 mín.	83 mín.	Ver inciso 8.4
Lactosa g/L	43 mín. 50 máx.	43 mín. 50 máx.	43 mín. 50 máx.	Véase inciso 8.6 y 8.10
Proteínas propias de la leche g/L	30 mín.	30 mín.	30 mín.	Véanse incisos 8.5
Caseína g/L	24 mín.	24 mín.	24 mín.	Ver inciso 8.2

Fuente: Norma oficial mexicana NOM-155-SCFI-2012, "Leche-denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba".

En los productos lácteos como leche en polvo rehidratada es importante conocer los aspectos que comprenden el análisis completo de ella con lo cual se busca tener un proceso de análisis estandarizado en donde mediante la elaboración de manuales de procedimientos se establezcan las técnicas de análisis necesarios para su estudio

fisicoquímico, sensorial y microbiológico de acuerdo a normatividad con el fin de tener los parámetros establecidos dentro de los rangos permisibles.

10.4 Normatividad

Las técnicas que se presentan a continuación son las que acorde a la normatividad se consideran necesarios llevar a cabo para el correcto control de la calidad de la leche rehidratada.

10.5 Parámetros Fisicoquímicos

10.5.1 Determinación de Grasa Butírica por el Método Gerber

Es la grasa que se obtiene de la leche, la cual se caracteriza por contener ácidos grasos saturados, como el ácido butírico; al realizar esta determinación en la leche rehidratada se debe obtener como resultado 0 g/l debido a que esta posee características de la leche descremada, es decir, aquella a la que se le ha extraído la grasa; además de que esta es empleada en la elaboración de leches semidescremadas, entera, light entre otras para las cuales se le debe homogeneizar cierta cantidad de grasa butírica que le permita llegar a lo que debe poseer la leche que se pretenda elaborar (NMX-F-387-1982).

Esta determinación se rige bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.

10.5.2 Determinación del Punto Crioscópico

Los componentes de la leche que menos varían son los minerales y la lactosa, por lo que la adición de agua hace que se diluyan. En la leche, depende casi exclusivamente de su contenido en lactosa y sales. Por su dispersión no molecular, las proteínas y

grasas no tienen influencia. No permite detectar adición de leche descremada o remoción de grasa, ya que esta no tiene efecto en el punto de congelación. Se debe cuidar la acidez (> 0.18% ac. Láctico), ya que los minerales son más solubles en medio ácido y puede haber resultados erróneos (Iturbe F., 2005)

Esta determinación se rige bajo las Normas:

NMX-F-026-1997. Leche. Denominación. Especificaciones Comerciales y Métodos de Prueba. Milk. Denomination. Commercial Specifications, and Test Methods. Normas Mexicanas. Dirección General De Normas.

Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.

10.5.3 Determinación de Acidez

Es importante cuidar que la acidez se encuentre entre los límites permisibles debido a la influencia que esta tiene sobre otras determinaciones como lo es el punto crioscopico el cual se ve afectado cuanto mayor es esta. Se entiende por acidez en la leche natural, certificada, higienizada, pasteurizada y esterilizada, al contenido aparente de ácido, expresado en gramos de ácido láctico por 100 ml de leche (porcentaje %), grados SOXHLET-HENKEL (S-H) y en Grados Dornic (Sevilla A. *et al*, 2012).

Esta determinación se rige bajo las normas:

Modificado de la norma mexicana NMX-F-420-1982. Productos alimenticios para uso humano. Determinación de acidez en leche fluida

Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.

10.5.4 Determinación de la Densidad

La leche es una emulsión grasa en agua; consecuentemente su densidad es una función de la densidad de la grasa y del agua, así como de las proporciones de estos componentes. La densidad de la grasa es de aproximadamente 0.93 y la de los sólidos no grasos 1.5; cuando el contenido de grasa en la leche aumenta la densidad disminuye; cuando los sólidos no grasos de la leche aumentan, la densidad también se incrementa (NMX-F-026-1997).

Esta determinación se rige bajo la norma:

NMX-F-424-S-1982. Productos alimenticios para uso humano. Determinación de la densidad en leche fluida.

10.6 Parámetros Microbiológicos

10.6.1 Coliformes Totales

El método permite determinar el número de microorganismos coliformes presentes en una muestra, utilizando un medio selectivo (agar rojo violeta bilis) en el que se desarrollan bacterias a 37°C en aproximadamente 24 h, dando como resultado la producción de gas y ácidos orgánicos, los cuales viran el indicador de pH y precipitan las sales biliares, esto se realiza con el fin de saber si la muestra está dentro de los límites permisibles de este microorganismo (NOM-113-SSA1-1994).

Esta determinación se rige bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.

10.6.2 Mohos Y Levaduras

Los mohos y levaduras están ampliamente distribuidos en la naturaleza y se pueden encontrar formando parte de la flora normal de un alimento, o como agentes contaminantes y en los equipos sanitizados inadecuadamente, provocando el deterioro fisicoquímico.

Los mohos y levaduras pueden sintetizar metabolitos tóxicos termoresistentes, capaces de soportar algunas sustancias químicas, así como la irradiación y presentan capacidad para alterar sustratos desfavorables, permitiendo el crecimiento de bacterias patógenas. (Borbolla M. *et al.*, 2004)

Es de gran importancia cuantificar los mohos y levaduras en los alimentos, puesto que, al establecer la cuenta de estos microorganismos, permite su utilización como un indicador de prácticas sanitarias inadecuadas durante la producción y el almacenamiento de los productos, así como el uso de materia prima inadecuada (NOM-111-SSA1-1994).

El método se basa en inocular una cantidad conocida de muestra de prueba en un medio selectivo específico, acidificado a un pH 3,5 e incubado a una temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, dando como resultado el crecimiento de colonias características para este tipo de microorganismos

Esta determinación se rige bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.

10.6.3 Determinación Estándar para Cuenta de Bacterias Aeróbicas.

Cuando se requiere investigar el contenido de microorganismos viables en un alimento, la técnica comúnmente utilizada es la cuenta en placa; esta técnica hace que

el número de colonias contadas constituyan una estimación de la cifra realmente presente y la misma refleja si el manejo sanitario del producto ha sido el adecuado.

Por otra parte, el recuento de termofílicos, psicofílicos y psicotróficos es importante para predecir la estabilidad del producto bajo diferentes condiciones de almacenamiento (NOM-092-SSA1-1994).

Para obtener resultados reproducibles y por lo tanto significativos, es de suma importancia seguir fielmente y controlar cuidadosamente las condiciones.

El fundamento de la técnica consiste en contar las colonias, que se desarrollan en el medio de elección después de un cierto tiempo y temperatura de incubación, presuponiendo que cada colonia proviene de un microorganismo de la muestra bajo estudio. El método admite numerosas fuentes de variación, algunas de ellas controlables, pero sujetas a la influencia de varios factores.

Esta determinación se rige bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa

10.6.4 Determinación de Estafilococos

Staphylococcus aureus es un microorganismo que puede causar intoxicación alimentaria, y para su aislamiento, pueden usarse distintos medios sólidos selectivos entre ellos esta: Estafilococo Medio 110 (B02-105-05/06).

Es un medio selectivo para el aislamiento y diferenciación presuntiva de estafilococos, en base a la producción de pigmentos, la fermentación de manitol y la hidrólisis de gelatina, a partir de alimentos y otras muestras.

En el medio de cultivo, el extracto de levadura y la tripteína aportan los nutrientes para el desarrollo de microorganismos. La gelatina es el sustrato de la enzima gelatinasa.

La lactosa y el manitol son los hidratos de carbono fermentables. El cloruro de sodio, se encuentra en alta concentración, para inhibir el desarrollo de la flora acompañante excepto *Staphylococcus* spp., lográndose así un medio selectivo para el desarrollo de estos microorganismos (Zendejas G. *et al.*, 2014)

Las ventajas de este medio por sobre los otros mencionados anteriormente, es que permite, en la misma placa, obtener pruebas de identificación presuntiva de especie como ser: desarrollo de pigmentos, fermentación de manitol e hidrólisis de la gelatina.

El modo de siembra de este cultivo es directo, en estriado, o por extensión. Su incubación es durante 48 horas, a 35-37 °C, en aerobiosis (Zendejas G. *et al.*, 2014).

10.7 Equipos para determinaciones rápidas

La implementación de metodologías rápidas y automatizadas en el laboratorio de microbiología implica una adaptación del personal técnico y profesional, interpretando correctamente los resultados obtenidos, tanto en identificación como en estudios de susceptibilidad. También constituye una exigencia para los administradores, que deben hacer las inversiones necesarias y modificaciones en la planta física y humana, para mantener el servicio en una base de 24/7, aprovechando al máximo las ventajas ofrecidas por la automatización de los procesos (Bustamante V. *et al.*, 2014).



Imagen 10.7.1. Lactoscan ® Milk Analyzer, modelo: LACTOSCAN, Aplicación: Uso industrial.

Función: La función del analizador de leche es hacer un análisis rápido de leche en grasa (FAT), sólidos no grasos (SNF), proteínas, lactosa y agua contenidos en porcentajes, de la temperatura (°C), del punto de congelación, sales, sólidos totales, así como la densidad de una y la misma muestra directamente después del ordeño, en la recogida y durante el procesamiento (Indiamart, 2019).



Imagen 10.7.2. The Advanced® Cryoscope, modelo: 4D3, aplicación: Uso industrial

Funcionamiento: Durante el análisis diario del contenido de agua de la leche cruda el aparato se caracteriza por el modo de trabajar extremadamente tranquilo. Gracias al sistema de refrigeración dinámico se puede alcanzar el máximo rendimiento de muestra incluso con temperatura ambiente de hasta 35 °C (Advanced Instrument, 2019).



Imagen 10.7.3. Nombre: PREVI® Isola, modelo: 29500, aplicación: Uso en laboratorios (Dotmed, 2019).

Funcionamiento: El sistema Previ Isola® (bioMérieux) fue desarrollado para la inoculación y rayado automatizado y estandarizado de las placas. Usando un aplicador

circular, se deposita una cantidad estándar de inóculo cada vez y se aplica un control de presión en las placas de agar. Ciento ochenta placas de agar se pueden almacenar en cinco casetes de entrada para brindar una capacidad de carga suficiente para el procesamiento rápido de muestras. El rayado de al menos 180 placas por hora garantiza un alto nivel de procesamiento de placas. El sistema Previ I® Isola se puede usar no solo para muestras líquidas, sino también para sistemas de hisopo con medios de transporte, como el líquido Amies, para mejorar el diagnóstico de aerobios, anaerobios, bacterias fastidiosas y hongo.

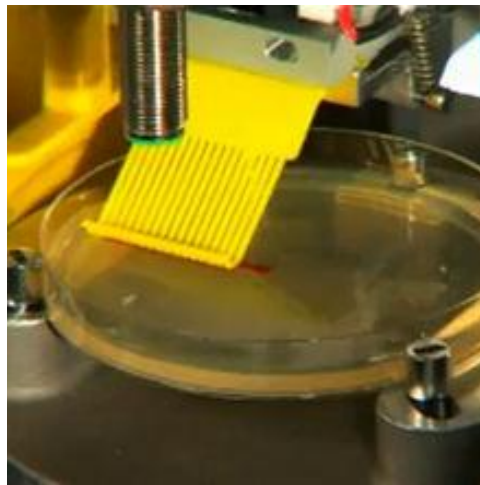


Imagen 10.7.4. Estriado circular de placa por medio de peineta.

Una de las formas en que se puede recopilar la información anteriormente mencionada es por medio de la elaboración de un manual de procedimientos en el que se puede llevar a cabo el desarrollo de cada técnica y equipo a emplear siempre y cuando se requieran (Mischnik A. et al ,2014).

10.8 Manual de Procedimientos

Un manual de procedimientos es un instrumento administrativo que apoya el quehacer cotidiano de las diferentes áreas de una empresa.

Los procedimientos, en cambio, son una sucesión cronológica y secuencial de un conjunto de labores que constituyen la manera de efectuar un trabajo dentro de un ámbito predeterminado de aplicación.

Todo procedimiento implica, además de las actividades y las tareas del personal, la determinación del tiempo de realización, el uso de recursos materiales, tecnológicos, la aplicación de métodos de trabajo y de control para lograr un eficiente y eficaz desarrollo en las diferentes operaciones de una empresa (Negrete, L. A., 1994)

Las ventajas de contar con manuales de procedimientos son:

- a) Auxilian en el adiestramiento y capacitación del personal.
- b) Auxilian en la inducción al puesto.
- c) Describen en forma detallada las actividades de cada puesto.
- d) Facilitan la interacción de las distintas áreas de la empresa.
- e) Indican las interrelaciones con otras áreas de trabajo.
- f) Permiten que el personal operativo conozca los diversos pasos que se siguen para el desarrollo de las actividades de rutina.
- g) Permiten una adecuada coordinación de actividades a través de un flujo eficiente de la información.
- h) Proporcionan la descripción de cada una de sus funciones al personal

11. Procedimientos

11.1 Estudio y Evaluación de Actividades de Trabajo

La empresa lácteos de Chiapas Pradel, S.A. DE C.V. dedicada a la producción de leche ultrapasteurizada, está compuesta por diversos departamentos de los cuales el área de interés es el departamento de control y aseguramiento de la calidad en donde se llevó a cabo el desarrollo de las actividades relacionadas al proyecto.

El objetivo de este departamento es garantizar la calidad durante la elaboración de productos conforme a las especificaciones que establecen las normas que los rigen.

Este departamento cuenta con un laboratorio para llevar a cabo las técnicas de análisis de leche en polvo, para comenzar se requiere que la leche en polvo sea rehidratada empleando la formulación tradicional de la empresa, tal como se describe a continuación:

Pesar 85 gr de leche en polvo descremada, 0.35 gr de hexametáfosfato de sodio, 0.70 gr de citrato de sodio y 0.20 gr de fosfato de sodio; medir 914 ml agua destilada y calentarla hasta 55°C; una vez alcanzada la temperatura agregar la leche en polvo y con ayuda del agitador disolverla, posteriormente agregar hexametáfosfato de sodio, citrato de sodio y fosfato de sodio; se debe agitar durante 10 min hasta disolver y que la mezcla no tenga grumos

Sin embargo, es necesario revisar las cantidades de aditivos añadidos a este ya que según la norma NOM-184-SSA1-2002, algunos aditivos se encuentran fuera de las cantidades permitidas, por ello es necesario una reformulación bajo normativa

Al obtener el rehidratado se procede a su análisis empleando las determinaciones sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas, usando el procedimiento que la empresa emplea para el análisis de la leche bronca en donde se hace omisión a lo establecido

por la norma mexicana para leche rehidratada mencionada en la tabla 7.2. Especificaciones de la leche rehidratada.

En el análisis fisicoquímico se realizan las determinaciones de crioscopia, grasa, acidez y densidad, aunque de acuerdo con la norma NOM-155-SCFI-2012, "Leche-denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba". La determinación de crioscopia no es necesaria. Para la determinación de acidez es preciso guiarse de lo que establece el procedimiento del manual en el apartado determinación de acidez ya que lo aplicado en la empresa no establece una proporcionalidad a lo que marca la norma antes mencionada.

Para el análisis microbiológico se procede a la determinación de microorganismos aerobios, coliformes totales, mohos y levaduras y estafilococos, modificando el procedimiento establecido por la empresa conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa, Norma oficial mexicana NOM-113-ssa1-1994, bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa, NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos, respectivamente, a excepción en la determinación de estafilococos ya que es usado el agar estafilococos no. 110, medio selectivo diferencial.

11.2 Metodología

11.2.1 Preparación del Rehidratado Bajo Normativa

Pesar 85 gr de leche en polvo descremada, 0.10 gr de hexametáfosfato de sodio, 0.25 gr de citrato de sodio y 0.10 gr de fosfato de sodio; medir 914 ml agua destilada y calentarla hasta 55°C; una vez alcanzada la temperatura agregar la leche en polvo y con ayuda del agitador disolverla, posteriormente agregar hexametáfosfato de sodio, citrato de sodio y fosfato de sodio; se debe agitar durante 10 min hasta disolver y que la mezcla no tenga grumos; tomar una muestra en un frasco con tapa y rotularlo escribiendo 55°C. Calentar 100 ml de glicerina y depositar en esta un vaso de precipitado con leche; calentarlo de modo que la temperatura de la leche se mantenga durante 10 min. en 80°C, tomar una muestra y depositarla en un frasco con tapa el cual se rotulará escribiéndole 80 °C; realizar de nuevo el procedimiento solo que ahora será para 100 °C.

11.3 Procedimientos Físicoquímicos

11.3.1 Determinación de Grasa Butírica por el Método Gerber

Se introducen 10 ml de ácido sulfúrico en el Butirómetro, cuidando de no impregnar el cuello de este; medir 11 ml de leche depositándola en el Butirómetro, apoyando la punta de la pipeta en posición oblicua (aproximadamente en ángulo de 45°) contra la pared interna del cuello del Butirómetro, para permitir que la leche se deslice a lo largo del vidrio y se superponga al ácido sulfúrico sin producir rastros de ennegrecimiento (evitar que el ácido y la leche se mezclen). Se añade 1,0 ml de alcohol amílico y se tapa el Butirómetro, posteriormente envolverlo con una franela y agitarlo en dos tiempos; en un primer tiempo se debe realizar una agitación vigorosa, sin interrupción y sin inversiones, hasta conseguir que la leche y el ácido sulfúrico se mezclen y la proteína se disuelva, después invertir el Butirómetro unas cuantas veces, permitiendo que el ácido de la sección de la escala graduada y el de la ampolla terminal se mezclen;

se coloca el Butirómetro en un baño de agua caliente (65°C a 70°C) por 5 minutos, al paso del tiempo inmediatamente colocar el Butirómetro en la centrífuga, y centrifugar durante 5 minutos, a la velocidad de 1000 a 1200 rpm. Una vez concluida la centrifugación, colocar el Butirómetro, con la escala hacia arriba, en un baño María a 65 °C, durante 5 o 10 min. Remover el Butirómetro del baño de agua y alzarlo verticalmente hasta que el menisco de la columna de grasa esté al nivel de los ojos. Ajustar la columna de grasa, girando con cuidado el tapón hasta colocar los límites de la capa de grasa dentro de la escala, haciendo coincidir la parte inferior de la capa de grasa con una de las divisiones de la escala del Butirómetro (NMX-F-387-1982.).

11.3.2 Determinación del Punto Crioscópico

Enjuagar el tubo para crioscopio con la muestra a analizar, medir 2 ml de muestra dentro del tubo, colocar el tubo en el contenedor del elevador y presionar el botón de control principal (Star). Leer y apuntar la lectura que aparece en la pantalla. Si hay duda en alguna lectura obtenida, repetir la determinación pudiendo haber una desviación de ± 2 entre una lectura y otra. Al terminar todas las determinaciones, limpiar el sensor, el alambre, el mandril y la parte superior del elevador, colocar un tubo vacío en el contenedor para evitar la evaporación en el baño de congelación, bajar el cabezal presionando el botón de control principal (Star) y apagar el instrumento. Para verificar la calibración del crioscopio ver el anexo 1 del manual (NMX-F-026-1997).

11.3.3 Determinación de Acidez

Homogenizar la leche utilizando un agitador antes de la toma de muestra, medir 10 ml de muestra en un matraz, añadir 10 gotas de fenolftaleína, y titular con hidróxido de sodio 0.1N hasta la aparición de un color rosa persistente cuando menos 1 min; registrar la lectura en la bureta de los ml de hidróxido de sodio 0.1 N consumidos (NMX-F-420-1982).

11.3.4 Determinación de Densidad

Colocar la muestra ya homogénea en la probeta sobre una superficie plana y horizontal evitando la formación de espuma, introducir el lactodensímetro en la parte central, evitando que se adhiera a la pared interna de la probeta y transcurridos aproximadamente 30 segundos hacer la lectura en la escala correspondiente; corregir la lectura del lactodensímetro de acuerdo con la temperatura de la leche al momento de la medición sumando 0.0002 por cada grado mayor de 15°C y restando 0.0002 por cada grado menor de 15°C (NMX-F-424-S-1982).

11.4 Procedimientos Microbiológicos

11.4.1 Determinación de Coliformes Totales

Agitar la muestra manualmente con 25 movimientos de arriba a abajo en un arco de 30cm efectuados en un tiempo de 7 segundos, tomar 1 ml de la muestra y diluir con 9 ml del diluyente el cual debe encontrarse a una temperatura similar a ésta, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente, transferir 1 ml o múltiplo de la dilución primaria, en otro recipiente conteniendo nueve veces el volumen del diluyente estéril a la temperatura apropiada, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente, mezclar cuidadosamente cada botella de diluyente siempre de la misma manera que se describe al inicio, Colocar en cajas Petri por duplicado 1 mL de la muestra líquida directa o de la dilución primaria, utilizando para tal propósito una pipeta estéril, Repetir el procedimiento tantas veces como diluciones decimales se requiera sembrar, utilizando una pipeta estéril diferente para cada dilución; verter de 15 a 20 mL del medio RVBA fundido y mantenido a $45 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$ en baño de agua; el tiempo transcurrido entre la preparación de la dilución primaria y el momento en que se vierte el medio de cultivo, no debe exceder de 20 minutos, mezclar cuidadosamente el inóculo con el medio con seis movimientos de derecha a izquierda, seis movimientos en el sentido de las manecillas del reloj, seis movimientos en el sentido contrario al de las manecillas

del reloj y seis de atrás para adelante, sobre una superficie lisa y nivelada, dejar que la mezcla solidifique dejando las cajas Petri reposar sobre una superficie horizontal fría; preparar una caja control con 15 mL de medio para verificar la esterilidad. Invertir las placas y colocarlas en la incubadora a 37°C, durante 24 ± 2 horas; después del periodo especificado para la incubación, contar las colonias con el contador de colonias, seleccionar las placas que contengan entre 15 y 150 colonias (NOM-113-SSA1-1994).

11.4.2 Determinación de Estafilococos

La preparación de la muestra se puede consultar en el anexo 2 del manual. Tomar 1 ml de la muestra y diluir con 9 ml del diluyente el cual debe encontrarse a una temperatura similar a ésta, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente, transferir 1 ml o múltiplo, de la dilución primaria, en otro recipiente conteniendo nueve veces el volumen del diluyente estéril a la temperatura apropiada, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente, mezclar cuidadosamente cada botella de diluyente y colocar en cajas Petri por duplicado 1 ml de la muestra líquida directa o de la dilución primaria, utilizando para tal propósito una pipeta estéril; repetir el procedimiento tantas veces como diluciones decimales se requiera sembrar, utilizando una pipeta estéril diferente para cada dilución, verter de 15 a 20 ml del medio *Agar Estafilococos* No. 110 en las cajas Petri. El tiempo transcurrido entre la preparación de la dilución primaria y el momento en que se vierte el medio de cultivo, no debe exceder de 20 minutos; mezclar cuidadosamente el inóculo con el medio con seis movimientos de derecha a izquierda, seis movimientos en el sentido de las manecillas del reloj, seis movimientos en el sentido contrario al de las manecillas del reloj y seis de atrás para adelante, sobre una superficie lisa y nivelada. Permitir que la mezcla solidifique dejando las cajas Petri reposar sobre una superficie horizontal fría, preparar una caja control con 15 mL de medio para verificar la esterilidad; invertir las placas y colocarlas en la incubadora a 37°C, durante 48 ± 2 horas. Después del periodo especificado para la incubación,

contar las colonias con el contador de colonias seleccionando las placas que contengan colonias de color crema y tengan una morfología redonda (Zendejas G. *et al.*, 2014).

11.4.3 Método Estándar para Cuantificación de Microorganismos Aeróbicos

La Preparación de la muestra se puede consultar en el anexo 2. Agitar la muestra manualmente con 25 movimientos de arriba a abajo en un arco de 30cm efectuados en un tiempo de 7 segundos, Tomar 1 ml de la muestra y diluir con 9 mL del diluyente el cual debe encontrarse a una temperatura similar a ésta, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente, transferir 1 ml o un múltiplo en otro recipiente conteniendo nueve veces el volumen del diluyente estéril a la temperatura apropiada, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente; distribuir las cajas estériles en la mesa de trabajo de manera que la inoculación, la adición de medio de cultivo y homogenización, se puedan realizar cómoda y libremente, marcar las cajas en sus tapas con los datos pertinentes previo a su inoculación y correr por duplicado, inocular las diluciones de las muestras en las cajas Petri y posteriormente agregar de 12 a 15 ml del medio preparado, mezclarlo mediante 6 movimientos de derecha a izquierda, 6 en el sentido de las manecillas del reloj, 6 en sentido contrario y 6 de atrás a adelante, sobre una superficie lisa y horizontal hasta lograr una completa incorporación del inóculo en el medio; cuidar que el medio no moje la cubierta de las cajas, dejar solidificar e incubar las cajas en posición invertida (la tapa hacia abajo) por el tiempo y la temperatura que se requieran, según el tipo de alimento y microorganismo de que se trate (NOM-092-SSA1-1994).

11.4.4 Mohos y Levaduras

La Preparación de la muestra se puede consultar en el anexo 2. Agitar la muestra manualmente con 25 movimientos de arriba a abajo en un arco de 30 cm efectuados en un tiempo de 7 segundos, tomar 1 ml de la muestra y diluir con 9 ml del diluyente el cual debe encontrarse a una temperatura similar a ésta, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente, transferir 1 ml o múltiplo, en otro recipiente conteniendo nueve veces el volumen del diluyente estéril a la temperatura apropiada, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente, mezclar cuidadosamente cada botella de diluyente; verter de 15 a 20 ml de agar papa dextrosa acidificado, fundido y mantenido a 45 ± 1 °C en un baño de agua. El tiempo transcurrido entre la preparación de la dilución primaria y el momento en que es vertido el medio de cultivo, no debe exceder de 20 minutos; mezclar cuidadosamente el medio con seis movimientos de derecha a izquierda, seis en el sentido de las manecillas del reloj, seis en el sentido contrario y seis de atrás para adelante, sobre una superficie lisa. Permitir que la mezcla se solidifique dejando las cajas Petri reposar sobre una superficie horizontal fría; preparar una caja control con 15 ml de medio, para verificar la esterilidad. Invertir las cajas y colocarlas en la incubadora a 25 ± 1 °C. Contar las colonias de cada placa después de 3, 4 y 5 días de incubación; después de 5 días, seleccionar aquellas placas que contengan entre 10 y 150 colonias, si alguna parte de la caja muestra crecimiento extendido de mohos o si es difícil contar colonias bien aisladas, considerar los conteos de 4 días de incubación y aún de 3 días, en este caso, informar el periodo de incubación de 3 o 4 días en los resultados del análisis. Si es necesario, cuando la morfología colonial no sea suficiente, examinar microscópicamente para distinguir las colonias de levaduras y mohos de las bacterias (NOM-111-SSA1-1994).

11.5 Procedimientos Adicionales

11.5.1 Proteínas (Método Micro Kjeldahl)

Agregar al tubo de digestión 12 g de sulfato de potasio y 1 g de sulfato de cobre pentahidratado, o dos tabletas Kjeldahl comerciales. Calentar la leche a $38\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Mezclar la muestra para homogeneizar. Pesar 5 ml de la muestra caliente e inmediatamente colocarla en el tubo de digestión.

Digestión:

Al inicio se fija una temperatura baja en el equipo de digestión ($180\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $230\text{ }^{\circ}\text{C}$) para evitar la formación de espuma. Se colocan los tubos, con el extractor conectado en el equipo de digestión. El vacío debe ser suficientemente bueno para eliminar los vapores. Digerir por 30 minutos o hasta que se formen vapores blancos. Incrementar la temperatura de $410\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $430\text{ }^{\circ}\text{C}$ y digerir hasta que se aclare la solución. Después de que la solución se aclare (cambio de color azul claro a verde), continúe la ebullición cuando menos por una hora. El tiempo aproximado de digestión es de 1,75 a 2,5 horas. Al término de la digestión, la solución debe ser clara y libre de material sin digerir.

Enfriar la solución a temperatura ambiente (aproximadamente por 25 minutos). La solución digerida debe ser líquida con pequeños cristales en el fondo del tubo (la cristalización excesiva indica poco ácido sulfúrico residual al fin de la digestión y podría generar bajos resultados. Para reducir las pérdidas de ácido durante la digestión, reducir la tasa de extracción de vapores). Después de enfriar la solución a temperatura ambiente, adicionar 85 mL de agua (el blanco puede requerir 100 mL) a cada tubo, tape para mezclar y deje enfriar a temperatura ambiente. Se recomienda evitar que la espuma dentro del tubo alcance el extractor o llegue a una distancia de 4-5 cm del borde superior del tubo; podría ser necesario incrementar la temperatura en forma gradual, cada 20 minutos, para el control de la espuma y cuando se adiciona agua a temperatura ambiente se pueden formar algunos cristales, para después integrarse

nuevamente a la solución; esto es normal. Los tubos se pueden tapar para llevar a cabo la destilación posteriormente (NOM-155-SCFI-2012).

Destilación:

Coloque la solución de hidróxido de sodio al 50% (o 40%) en el depósito de álcali de la unidad de destilación. Ajuste el volumen de dosificación a 55 mL de NaOH al 50 % (65 mL en el caso de NaOH al 40%).

Coloque el tubo de digestión que contiene la solución en la unidad de destilación. Coloque un matraz Erlenmeyer de 500 mL con 50 mL de la solución de ácido bórico al 4% con indicador sobre la plataforma de recepción, asegurando que el tubo del condensador se encuentre dentro de la solución de ácido bórico.

Destilar hasta obtener un volumen de 150 mL. Retirar el matraz de recepción. Titular el destilado con HCl 0,1 N utilizando el indicador Wesley o el potenciómetro. Registrar el volumen utilizado de HCl con una exactitud de 0,05 ml (NOM-155-SCFI-2012).

11.5.2 Determinación de Caseína

Para la Preparación de la muestra la reconstitución de la leche en polvo se deberá realizar de la siguiente forma:

Pesar un gramo de la leche en polvo en un vaso de precipitado de 100 mL, disolver completamente con agua de 40 °C a 42 °C, dejar reposar 10 min y posteriormente adicionar 0,30 mL de ácido acético (1:9), mezclar suavemente por rotación y dejar reposar de 3 min a 5 min.

Medir o pesar 10 mL de leche en un vaso de precipitados de 100 mL adicionar 90 mL de agua destilada de 40 °C a 42 °C e inmediatamente adicionar aproximadamente 1,5 mL de solución de ácido acético (1:9) hasta llegar a un pH de 4,6, mezclar suavemente.

Continuar conforme al procedimiento indicado en la determinación de proteínas (NOM-155-SCFI-2012).

11.5.3 Determinación de Formaldehído

En el matraz de Kjeldahl tomar 100 mL de leche, adicionar 100 mL de agua y acidificar con 2 mL ácido fosfórico adicionando 1 mL de exceso. Destilar 50 mL.

En un tubo de ensaye poner 1 mL del destilado y 5 mL de solución saturada de sal disódica del ácido cromotrópico, colocarlo en baño maría a ebullición durante 15 minutos. Observar durante este periodo de calentamiento.

Preparar una solución control de color, colocando en un matraz Kjeldahl, 100 mL de leche y 1 mL de solución de formaldehído. Proceder como se describió en los numerales 1 y 2 (NOM-155-SCFI-2012).

11.5.4 Sales Cuaternarias de Amonio

Colocar 25 mL de leche en un matraz Erlenmeyer, agregar 0,5 mL de solución acuosa de anaranjado de metilo, 1 mL de solución acuosa de hidróxido de sodio y 20 mL de cloroformo, agitar 3 min.

Pasar la emulsión resultante a un mortero al que previamente se le han agregado 50 g de sulfato de sodio anhidro, triturar perfectamente, agregar 20 mL de cloroformo y filtrar. Al filtrado agregar 5 mL de ácido clorhídrico 2 N y agitar.

Preparar una solución control de color, colocando en un matraz Erlenmeyer 25 mL de leche y 0,5 mL de la solución de cloruro de benzalconio al 0,06%. Proceder igual que en la muestra (NOM-155-SCFI-2012).

11.5.5 Determinación de Almidón

Tomar una pequeña cantidad de muestra en un matraz Erlenmeyer, añadir un poco de agua y colocar el matraz sobre la parrilla eléctrica hasta que esté en ebullición y después enfriar; añadir unas gotas de lugol, si aparece una coloración azul oscura, indica la presencia de almidón (NOM-155-SCFI-2012).

11.5.6 Prueba Oxidante

En un tubo de ensaye medir 10 mL de leche y agregarle de 0,5 a 1,0 mL del reactivo de pentóxido de vanadio (NOM-155-SCFI-2012).

12. Resultados

12.1 Resultados de Pruebas Fisicoquímicas

Tabla 12.1

Pruebas fisicoquímicas

DETERMINACIÓN	RESULTADO	
	Formulación normativa	bajo Formulación tradicional
% Grasa Butírica	0	0
Crioscopía °C (gr/ml)	-0.532	-0.542
Acidez (gr/l de ácido láctico)	1.50	1.60
Densidad (gr/ml)	1.0338	1.3271

En la tabla 12.1 se obtuvo el resultado del análisis de dos formulaciones distintas notándose que los resultados de la formulación bajo normativa se encuentran dentro de los parámetros que se establecen.

12.1.1 Grasa Butírica.

En esta determinación no hubo cambio significativo del análisis con formulación bajo normativa respecto de la leche con formulación tradicional; ya que como se puede ver en la tabla 12.1 Pruebas fisicoquímicas el resultado en ambas fue cero, como se menciona debe ser para la leche rehidratada en el apartado 10.5.1.

12.1.2 Crioscopía.

Del procedimiento descrito en el apartado 11.3.2 Determinación del punto crioscópico se obtiene los resultados de la tabla 12.1; donde se observa que la crioscopía de la formulación bajo normativa es más cercana a la indicada en los parámetros mencionados en el manual del anexo 1 en el inciso “e” de la determinación del punto crioscópico; mientras que en la formulación tradicional el resultado se encuentra fuera de los parámetros. En esta comparación se toma en cuenta los parámetros de la leche fresca porque se considera una leche ideal ya que la tabla 1.2 Especificaciones de la leche rehidratada del apartado 7.3 Leche rehidratada no contempla esta determinación.

12.1.3 Acidez.

Conforme al procedimiento descrito en el apartado 11.3.3 Determinación de acidez, se obtienen los siguientes resultados del análisis de dos formulaciones distintas, de las cuales, la formulación bajo normativa se encuentra dentro de los parámetros de la tabla

10.3.1 Especificaciones de la leche rehidratada del apartado 10.3 Leche rehidratada mientras que los resultados de la formulación tradicional sobrepasan la acidez máxima permitida.

12.1.4 Densidad.

Conforme al procedimiento descrito en el punto 11.3.4 Determinación de densidad se obtiene los siguientes resultados tabla 12.1 Prueba fisicoquímicas del análisis de dos formulaciones distintas.

De los resultados se observa que la densidad de la formulación bajo norma se acerca más a la mínima establecida por la norma NMX-F-424-S-1982 en la tabla 10.3.1 Especificaciones de la leche rehidratada del apartado 10.3 Leche rehidratada; mientras que la densidad de la formulación tradicional sobrepasa por 0.2961 gr/ml de la mínima permitida.

12.2 Resultados Microbiológicos

TABLA 12.2.1

Resultados microbiológicos

DETERMINACION DE MICROORGANISMOS	Resultado UFC/ml
Método estándar	
Caja 1	<1 valor estimado
Caja 2	<1 valor estimado
Coliformes totales	
Caja 1	<1 valor estimado, 10 ⁻²
Caja 2	<1 valor estimado, 10 ⁻²
Estafilococos	
Caja 1	<1 valor estimado
Caja 2	<1 valor estimado
Cuenta de mohos y levaduras	
Caja 1	<1 valor estimado
Caja 2	<1 valor estimado

De acuerdo a los resultados obtenidos la leche en polvo rehidratada está dentro de los parámetros aceptables ya que se logra apreciar que no hubo crecimiento en ninguna de las muestras analizadas con los distintos métodos

La formulación bajo normativa se analizó de acuerdo a las técnicas descritas en el manual de procedimientos (anexo 1) de donde se obtuvieron resultados satisfactorios ya que los parámetros se encuentran dentro del rango permitido para cada técnica, este resultado se comparó con la formulación que elabora lácteos de Chiapas, Pradel. S.A de C.V. la cual no cumple con todos los parámetros requeridos.

13. Evaluación de resultados de las técnicas seleccionadas

Al terminar de realizar las pruebas de carácter fisicoquímico y comparar los resultados se notó de sobremanera que la formulación que cumple con los parámetros establecidos es la que se elaboró bajo normativa, es por ello la formulación más idónea para seguir elaborando el rehidratado.

Al obtener el resultado de las pruebas microbiológicas y no haber presencia de microorganismos refleja que procesamiento para la obtención de la leche es el correcto.

14. Implementación del manual de procedimientos

El área de aseguramiento de la calidad es conformada únicamente por el encargado de esta, por ello se capacito solo a esta persona, explicándole el procedimiento contenido en el manual de acuerdo a la normativa que en ella se establece, notando así un mejor desarrollo de las actividades de forma más ordenada

15. Conclusiones del proyecto

En el presente trabajo se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Se realizó una formulación bajo los parámetros de la norma NOM-184-SSA1-2002, en donde se establecen la cantidad de aditivos máxima a usar, mejorando la formulación tradicional la empresa Lácteos De Chiapas Pradel S.A. De C.V.

Se mejoraron los resultados de todos los parámetros fisicoquímicos evaluados.

Se estandarizó la preparación del rehidratado de la leche.

Se elaboró un manual de procedimientos que garantiza el aseguramiento de la calidad de leche en polvo rehidratada fundamentadas en NOM Y NMX que regula su aplicación con el objetivo de establecer las técnicas de análisis necesarias para su estudio, estableciendo el orden a los procedimientos, fundamentos y parámetros a conseguir para considerarla como una leche idónea y pasar a proceso,

16. Competencias desarrolladas

- Aprender cómo se elabora un manual de procedimientos
- Conocer que técnica se emplea para los diversos análisis de leche en polvo rehidratada
- Conocer los parámetros que establecen las normas para cada una
- Habilidad relacionada con el uso de equipo de laboratorio e industrial, computadora
- Habilidad para desarrollar mejoras.
- Capacidad de organización, tomar decisiones y resolver problemas
- Fortalecer las habilidades de investigación
- Habilidad en búsqueda y manejo de la información
- Habilidad para trabajar en un ambiente laboral

17. Fuentes de información

- Advanced Instrument. (2019). The Advanced® Cryoscope. mayo 25, 2019, de Medical Expo Sitio web: http://pdf.medicalexpo.com/pdf/advanced-instruments-inc/advanced-model-4250-single-sample-cryoscope/80774-142209-_2.html
- Alegría J.2003. Chiapas, Pradel. Sitio web <http://pradel.com.mx/inicio.php>
- Bonet B. et al. (2009). Productos lácteos: obtención y procesado. En Libro blanco de los lácteos insustituibles (23-26). Madrid, España: Sociedad Española de Nutrición.
- Borbolla M. *et al.*. (2004). Contaminación de los alimentos por *Vibrio cholerae*, coliformes fecales, *Salmonella*, hongos, levaduras y *Staphylococcus aureus* en Tabasco durante 2003. *Salud en Tabasco*, 10, .221-232.
- CODEX STAN 207-1999. (2011). Leches en polvo y la nata (crema) en polvo (CODEX STAN 207-1999). En CODEX ALIMENTARIUS (1-5). Roma, FAO.
- Dotmed, (2019). PREVI® Isola. mayo 25, 2019, Sitio web: <https://www.dotmed.com/listing/lab-general/biomerieux/previ-isola-29500-automated/microbiological-streaking-system/2667989>
- Indiamart. (2019). Lactoscan Milk Analyzer®. mayo 25, 2019, Sitio web: <https://www.indiamart.com/proddetail/milk-analyser-21044093588>.
- Iturbe F., 2005. Año de publicación 2006. Sitio de recuperacion:http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Alimentosricosenproteinas_8076.pdf
- Keating P. et al.(1999).Introducción a la Lactología.(151-152).México , D.F. Editorial Limusa.
- Mischnik A.et al ,(2014). Evaluación del impacto de la inoculación automatizada de muestras, utilizando Previ Isola, sobre la calidad y el tiempo técnico de los cultivos de heces. *Ann Lab Med*, 1, 82-88.
- Modificado de la Norma Mexicana NMX-F-387-1982. Alimentos. Leche fluida determinación de grasa butírica por el método de Gerber. *Foods. Fluid milk*

- determination of butterfat by the Gerber method. Normas mexicanas. Dirección general de normas.
- Modificado de la Norma Mexicana NMX-F-387-1982. Alimentos. Leche fluida determinación de grasa butírica por el método de Gerber. Foods. Fluid milk determination of butterfat by the Gerber method. Normas mexicanas. Dirección general de normas.
 - Modificado de la norma mexicana NMX-F-420-1982. Productos alimenticios para uso humano. Determinación de acidez en leche fluida.
 - Modificado de la norma oficial mexicana NOM-113-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa
 - Modificado de la norma oficial mexicana NOM-113-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.
 - Negrete, L. A. (1994). Universidad Autonoma de Mexico.
 - NMX-F-026-1997. Leche. Denominación. Especificaciones Comerciales y Métodos de Prueba. Milk. Denomination. Commercial Specifications, and Test Methods. Normas Mexicanas. Dirección General De Normas.
 - NMX-F-424-S-1982. Productos alimenticios para uso humano. Determinación de la densidad en leche fluida.
 - NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.
 - NORMA Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.
 - Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.
 - Zendejas G. et al. (2014). Microbiología general de Staphylococcus aureus: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación. Revista Biomédica, 25, 129-143.

18. Anexos

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA LIBERACION DE LA LECHE EN POLVO



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P.
29130

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA LIBERACIÓN DE LECHE EN POLVO

**DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO Y
CONTROL DE LA CALIDAD**

FEBRERO - JUNIO 2019



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

INDICE GENERAL

I.INTRODUCCION.....	3
II.OBJETIVO	4
III.PROCEDIMIENTO	5
IV.PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS.....	29
V.DETERMINACIONES ADICIONALES.....	68
VI.RECOMENDACIONES	111
VII.ANEXOS.....	113



I. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-155-SCFI-2012, NOM-243-SSA1-2010 emitidas por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y la Norma Mexicana NMX-F-026-1997 emitida por la Ley General de Salud en materia de control sanitario de actividades, establecimientos, productos y servicios, se ha realizado la elaboración del presente manual con el fin de mantener un registro actualizado de los procedimientos que ejecuta el laboratorio de control de calidad en el análisis fisicoquímico, microbiológico y sensorial de la leche en polvo rehidratada que permita alcanzar los objetivos planteados y contribuya a orientar al personal adscrito a esa área sobre la ejecución de las actividades encomendadas, constituyéndose así, en una guía de la forma en que opera e interviene.

Cabe señalar que el presente manual deberá revisarse anualmente con respecto a la fecha de autorización, o bien, cada vez que exista una modificación a las normas mencionadas anteriormente realizada por las dependencias de las cuales se emite cada una con objeto de mantenerlo actualizado.



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

II. OBJETIVO

Establecer las técnicas de análisis a utilizar para garantizar la calidad sensorial, fisicoquímica y microbiológica de la leche en polvo (una vez que está a sido rehidratada) que permitan su liberación para la producción con base a normatividad.




**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA LIBERACIÓN DE LA LECHE
EN POLVO**

LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

III. PROCEDIMIENTOS


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE GRASA BUTÍRICA POR EL METODO GERBER	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización: Página: 1 de 8

CONTENIDO

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO	7
2. ALCANCE.	7
3. REFERENCIA.	7
4. RESPONSABILIDADES.....	7
5. DEFINICIONES	8
6. METODO DE TRABAJO.	8
a) Material:.....	8
b) Reactivos:.....	8
c) Equipo:	9
d) Procedimiento:	9
e) Expresión resultados	11
f) Diagrama de flujo	12

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE GRASA BUTÍRICA POR EL METODO GERBER	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 2 de 8

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO.

Cuantificar el contenido total de grasa en una muestra de leche

2. ALCANCE.

El analista en turno del área de control de calidad deberá llevar a cabo esta determinación apegándose a la metodología y los parámetros establecidos por la norma mencionada en referencias.

3. REFERENCIA.


Modificado de la Norma Mexicana NMX-F-387-1982. Alimentos. Leche fluida determinación de grasa butírica por el método de Gerber. Foods. Fluid milk determination of butterfat by the Gerber method. Normas mexicanas. Dirección general de normas.

4. RESPONSABILIDADES.

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE GRASA BUTÍRICA POR EL METODO GERBER	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 3 de 8

5. DEFINICIONES

Tapones tipo Gerber: (consiste de un casquete de goma fijado a un juego metálico de cabeza plana, al cual se le adapta un pulsador por el orificio que define el aro metálico del tapón.)

6. METODO DE TRABAJO.

a) Material:


- Pipeta volumétrica de 11 ml.
- Dispensador con tapón caucho y frasco 250ml alcohol amílico 1 ml.
- Embudo con llave de paso para liberar 10 ml.
- Butirómetro de Gerber con una sola abertura, graduado de modo que cada marca corresponda al 0.1% de grasa en la leche.
- Tapones tipo Gerber.
- Ajustador para tapones automáticos de bútirómetro.

b) Reactivos:

Todos los reactivos que se indiquen deben ser grado analítico; cuando se indique agua, debe entenderse agua destilada.

- Ácido sulfúrico puro, de peso específico 1,820 +/- 0,005 a 20 ° C aproximadamente al 90 %.
- Alcohol amílico 98 % v/v, densidad a 20 °C de 0,808 a 0,818 g/mL.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE GRASA BUTÍRICA POR EL METODO GERBER	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 4 de 8


c) Equipo:

- Centrífuga capaz de girar a una velocidad media de 1 100 rpm
- Baño María con control de temperatura para mantener a $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y altura tal para sumergir los Butirómetros en posición vertical, con toda la escala completamente inmersa.

d) Procedimiento:


1. Se introducen 10 mL de ácido sulfúrico en el butirómetro, medido con el embudo de llave de paso, cuidando de no impregnar el cuello del Butirómetro.
2. Medir 11 mL de leche, depositándola en el Butirómetro, de la siguiente manera:
 - La punta de la pipeta debe estar apoyada en posición oblicua (aproximadamente en ángulo de 45°) contra la pared interna del cuello del Butirómetro, para permitir que la leche se deslice a lo largo del vidrio y se superponga al ácido sulfúrico sin producir rastros de ennegrecimiento (evitar que el ácido y la leche se mezclen).
3. Para terminar, se añade 1,0 mL de alcohol amílico por medio del medidor automático; tapar el Butirómetro, utilizando el pulsador como punto de presión.
4. Durante la siguiente operación (punto 5 y 6) se recomienda tener el Butirómetro envuelto en una tela, ya que la mezcla de ácido sulfúrico con la leche ocasiona una reacción exotérmica.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE GRASA BUTÍRICA POR EL METODO GERBER	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización: Página: 5 de 8

5. Agitar los butirómetros en dos tiempos; en un primer tiempo se debe realizar una agitación vigorosa, sin interrupción y sin inversiones, hasta conseguir que la leche y el ácido sulfúrico se mezclen y la proteína se disuelva.
6. Posteriormente invertir los butirómetros unas cuantas veces, permitiendo que el ácido de la sección de la escala graduada y el de la ampolla terminal se mezclen.
7. Colocar el butirómetro en un baño de agua caliente y mantenerlo (65°C) a (70°C) por 5 minutos, es imprescindible que la capa de la grasa en la escala se mantenga enteramente inmersa en el agua caliente.
8. Inmediatamente colocar los butirómetros en la centrífuga, y centrifugar durante 5 minutos, a la velocidad de 1000 a 1200 rpm.
9. Una vez concluida la centrifugación, colocar los butirómetros, con la escala hacia arriba, en un baño María a 65 °C, durante 5 o 10 min (tiempo necesario para permitir la separación total de la grasa).
10. Remover el Butirómetro del baño de agua y alzarlo verticalmente hasta que el menisco de la columna de grasa esté al nivel de los ojos. Ajustar la columna de grasa, girando con cuidado el tapón hasta colocar los límites de la capa de grasa dentro de la escala, haciendo coincidir la parte inferior de la capa de grasa con una de las divisiones de la escala del Butirómetro.


Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE GRASA BUTÍRICA POR EL METODO GERBER	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización: Página: 6 de 8

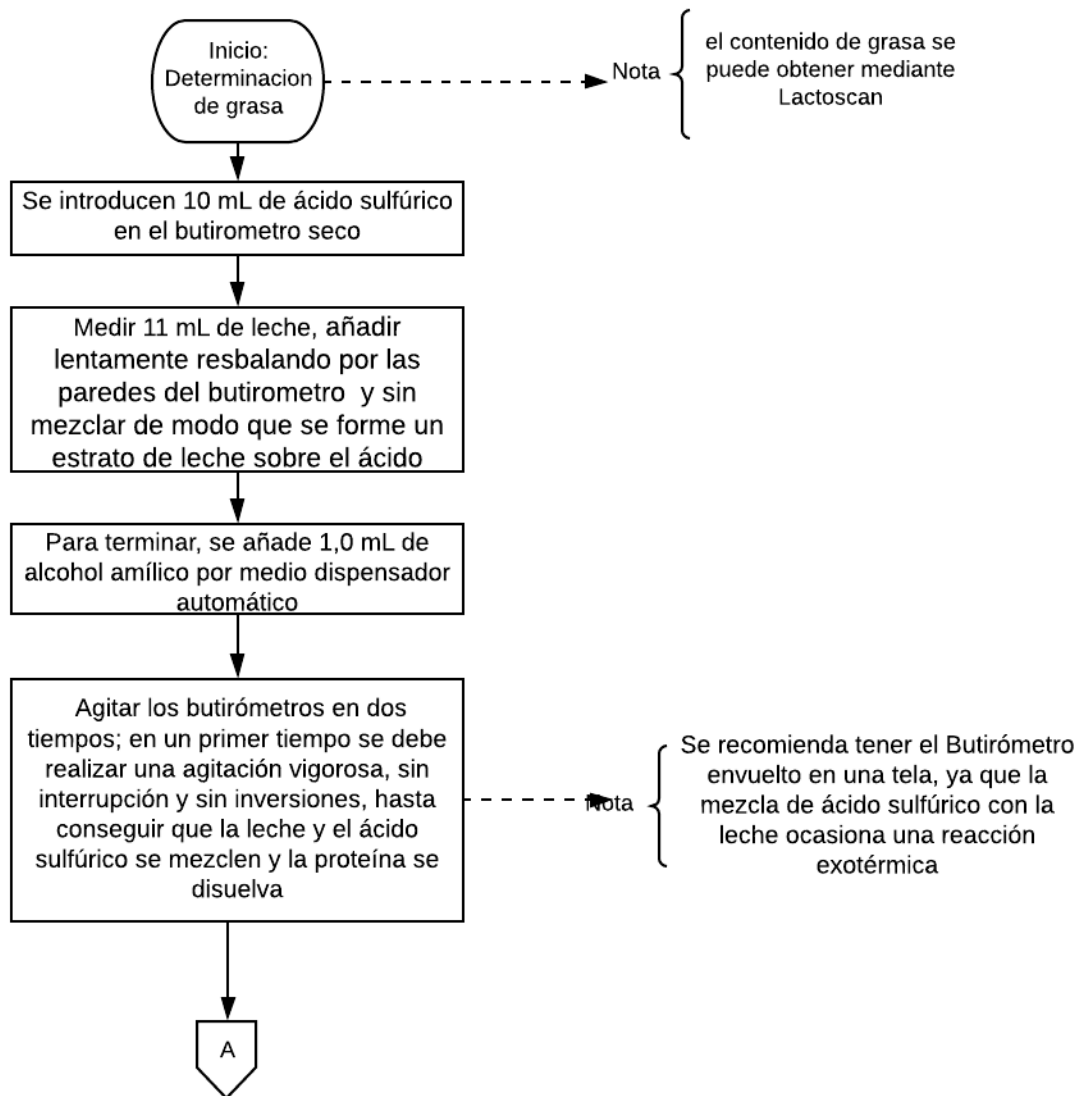
e) Expresión resultados

La diferencia entre esta división y la correspondiente al menisco de la parte superior de la capa de grasa, indica el contenido de grasa de la leche en porcentaje w/v

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE GRASA BUTÍRICA POR EL METODO GERBER	Fecha De Emisión: Fecha De Autorización: Página: 7 de 8

f)Diagrama de flujo



Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo



Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km
 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel
 6561140

No. De edición:

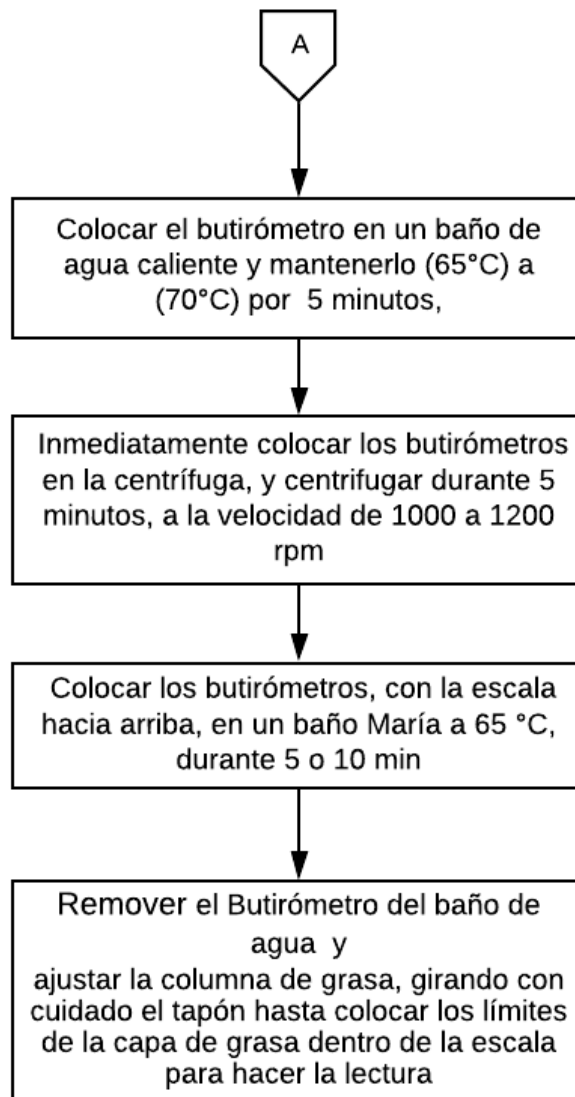
1.er

Nombre del Procedimiento
**DETERMINACIÓN DE GRASA BUTÍRICA
 POR EL METODO GERBER**

Fecha De Emisión:


Fecha De Autorización:

Página: 8 de 8



Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1.er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DEL PUNTO CRIOSCOPICO	Fecha de Autorización:
		Página: 1 de 6

CONTENIDO

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO	15
2. ALCANCE.	15
3. REFERENCIA.	15
4. RESPONSABILIDADES.	15
5. METODO DE TRABAJO	16
a) Materiales.....	16
b) Equipo	16
c) Reactivos	16
d) Procedimiento	16
e) Expresión de resultados	18
f) Diagrama de flujo	19

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1.er Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DEL PUNTO CRIOSCOPICO	Fecha de Autorización: Página: 2 de 6

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

Verificar el punto de congelación de la leche y su posible adulteración con agua.

2. ALCANCE.

El analista en turno del área de control de calidad deberá llevar a cabo esta determinación apegándose a la metodología y los parámetros establecidos por la norma mencionada en referencias.

3. REFERENCIA.

NMX-F-026-1997. Leche. Denominación. Especificaciones Comerciales y Métodos de Prueba. Milk. Denomination. Commercial Specifications, and Test Methods. Normas Mexicanas. Dirección General De Normas.


Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.

4. RESPONSABILIDADES.

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1.er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DEL PUNTO CRIOSCOPICO	Fecha de Autorización:
		Página: 3 de 6

5. METODO DE TRABAJO

a) Materiales

- Pipeta volumétrica de 2ml
- Tubos para crioscopio

b) Equipo

- Crioscopio con termisor


c) Reactivos

- Leche rehidratada

d) Procedimiento

- La muestra de leche no requiere de ninguna preparación especial. Se puede utilizar leche entera, aunque la leche descremada (rehidratada) proporciona resultados más consistentes.
- Las pruebas siempre se deben comenzar con las muestras a temperatura ambiente; si es necesario se puede emplear muestras directamente del refrigerador
- La cantidad de muestra utilizada es crítica, debido a que diferentes volúmenes de muestra requieren de distintas calibraciones; por esta razón las muestras

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DEL PUNTO CRIOSCOPICO	Fecha de Emisión:
Fecha de Autorización:		Página: 4 de 6

deben ser medidas siempre cuidadosamente para obtener cantidades uniformes, pero no necesariamente exactas.

1. Verificar la calibración del instrumento con ambas soluciones patrón. (ver en anexo 1).
2. Enjuagar el tubo para crioscopio con la muestra a analizar.
3. Medir 2 ml de muestra dentro del tubo.
4. Colocar el tubo en el contenedor del elevador y presionar el botón de control principal (star).
5. Leer y apuntar la lectura que aparece en la pantalla (resultado). Si hay duda en alguna lectura obtenida, repetir la determinación pudiendo haber una variación de ± 2 entre una lectura y otra.
6. Retirar el tubo y limpiar perfectamente el sensor, el alambre, el mandril y la parte superior del elevador antes de cada determinación, enjuagando con agua destilada y secando posteriormente.
7. Al terminar todas las determinaciones, limpiar el sensor, el alambre, el mandril y la parte superior del elevador, colocar un tubo vacío en el contenedor para evitar la evaporación en el baño de congelación, bajar el cabezal presionando el botón de control principal (star) y apagar el instrumento.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1.er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DEL PUNTO CRIOSCOPICO	Fecha de Autorización:
		Página: 5 de 6

e) Expresión de resultados

Cuando el crioscopio ha sido calibrado con soluciones estándares de sacarosa al 7%, -0,407°C (-0,422 °H) y sacarosa al 10%, -0,600 °C (-0,621 °H), para convertir a °C la lectura se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$^{\circ}C = 0,9623115(L - 0,00047851)$$


Donde:

L: es la lectura del crioscopio cuando éste las da en grados Horvet.

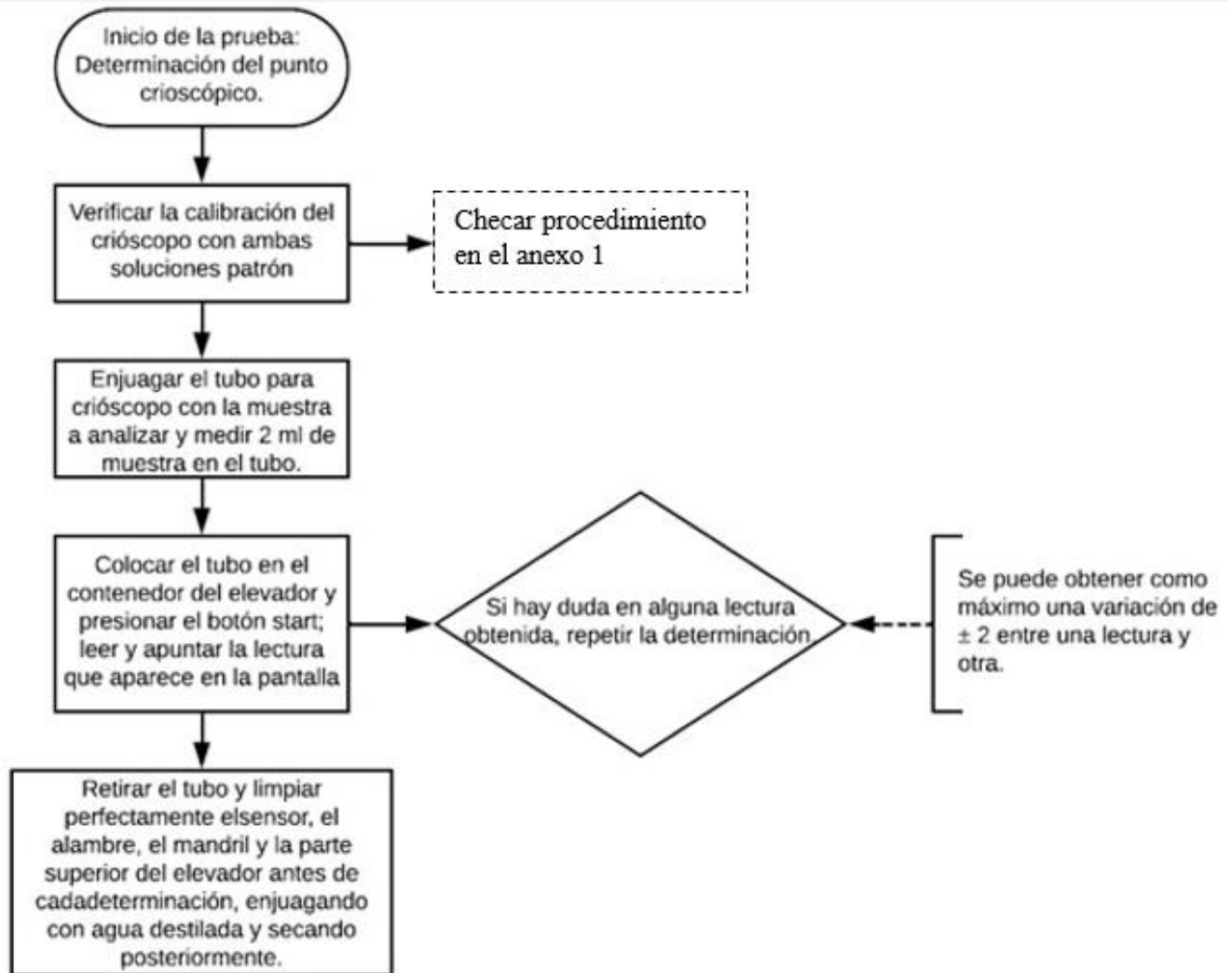
Punto Crioscópico Para La Leche Fresca				
Índice	Normal	Promedio	Sospecha de adición de agua	Sospecha adición de sales
°C (gr/ml)	-0.510 - - 0.536	-0.526	> -0.510	< -0.536
Crioscópico °H	-0.530 - -0.560	-0.545	> -0.530	< -0.560

Nota: Es importante remarcar que entre una lectura y otra de una misma muestra no debe existir una diferencia mayor de 0,002 °H.

Elaboró • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
---	---	--


Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1.er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DEL PUNTO CRIOSCOPICO	Fecha de Autorización:
		Página: 6 de 6

f) Diagrama de flujo



Elaboró <ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
--	---	--


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición:
		1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE ACIDEZ	Fecha de Emisión:
Fecha de Autorización:		
		Página: 1 de 4

CONTENIDO

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO	21
2. ALCANCE	21
3. REFERENCIAS	21
4. RESPONSABILIDADES.....	21
5. METODO DE TRABAJO	21
a) Material:.....	21
b) Equipo:	22
c) Reactivos:.....	22
d) Procedimiento	22
e) Expresión de resultados:.....	22
f) Diagrama de flujo	23

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE ACIDEZ	Fecha de Emisión:
Fecha de Autorización:		Página: 2 de 4

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

Determinar el grado de acidez que tiene la leche para saber en qué medida ha habido proliferación bacteriana.

2. ALCANCE

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

3. REFERENCIAS

Modificado de la norma mexicana NMX-F-420-1982. Productos alimenticios para uso humano. Determinación de acidez en leche fluida.

4. RESPONSABILIDADES

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.


5. METODO DE TRABAJO

a) Material:

- 1 pipeta graduada de 10 ml
- Matraz de 125 ml

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición:
		1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE ACIDEZ	Fecha de Emisión:
Fecha de Autorización:		
		Página: 3 de 4

- Frasco cuentagotas para el indicador

b) Equipo:

- Bureta automática de 25 ml graduada 0.1 ml

c) Reactivos:

- Hidróxido de Sodio 0.1N (valorado)
- Solución indicadora al 1% de fenolftaleína,

d) Procedimiento:

1. Homogenizar la leche utilizando un agitador antes de la toma de muestra
2. Medir 10 ml de muestra en un matraz.
3. Añadir 10 gotas de fenolftaleína
4. Titular con hidróxido de sodio 0.1N hasta la aparición de un color rosa persistente cuando menos 1 min.
5. Lectura en la bureta de los ml de hidróxido de sodio 0.1 N.


e) Expresión de resultados:

Los resultados se expresan en gramos de ácido láctico por 100 ml de leche o grados Dornic.

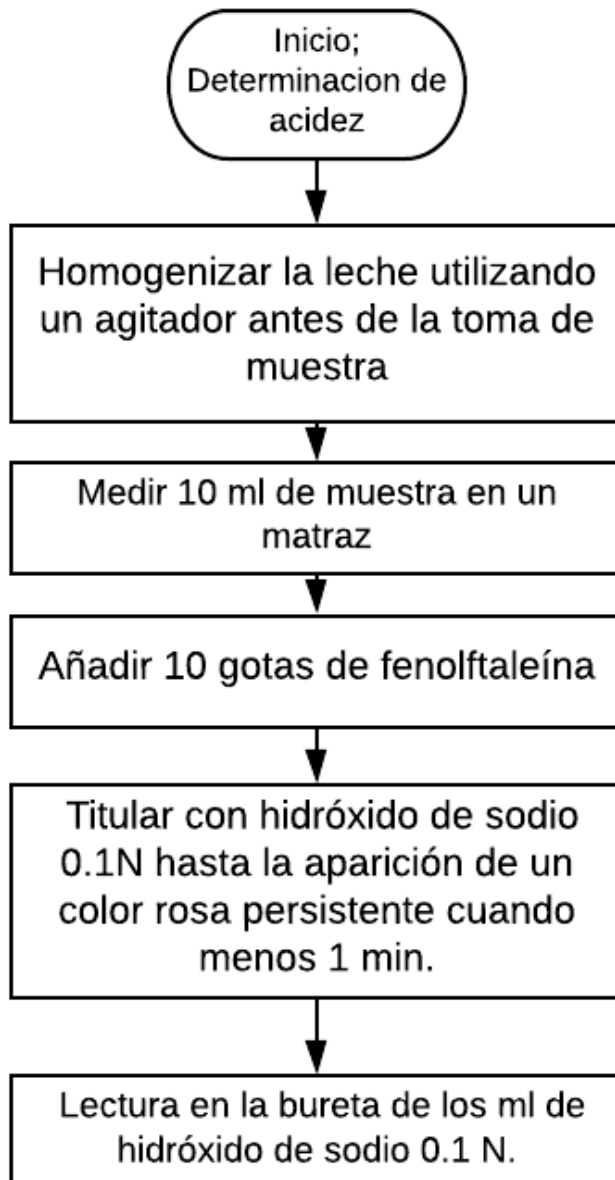
$$1^\circ \text{ Dornic} = 0.1 \text{ ml de NaOH } 0.1 \text{ N} = 0.1 \text{ g de ácido láctico}$$

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo


	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1.er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE ACIDEZ	Fecha de Autorización:
		Página: 4 de 4

f) Diagrama de flujo




Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1.er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE DENSIDAD	Fecha de Autorización:
		Página: 1 de 5

CONTENIDO	
1. PROPÓSITO	25
2. ALCANCE	25
3. REFERENCIAS	25
4. RESPONSABILIDADES	25
5. DEFINICIONES	25
6. MÉTODO DE TRABAJO	26
a) Material:	26
b) Procedimiento:	26
c) Diagrama de flujo	28

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1.er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE DENSIDAD	Fecha de Autorización:
		Página: 2 de 5

1. PROPÓSITO

Esta Norma Mexicana establece el procedimiento para determinar la densidad en leche fluida.

2. ALCANCE

El analista en turno del área de control de calidad deberá llevar a cabo esta determinación apegándose a la metodología y los parámetros establecidos por la norma mencionada en referencias.

3. REFERENCIAS

NMX-F-424-S-1982. Productos alimenticios para uso humano. Determinación de la densidad en leche fluida.

4. RESPONSABILIDADES


El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

5. DEFINICIONES

Sólidos no grasos: Los sólidos no grasos lácteos (SNGL), están compuestos por proteínas 36-38% (mayoritariamente caseína), lactosa 56% y sales minerales 6% (calcio, potasio, fósforo, magnesio, hierro).

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1.er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE DENSIDAD	Fecha de Autorización:
		Página: 3 de 5

6. MÉTODO DE TRABAJO

a) Material:


- Probeta de vidrio, plástico o metal, de 250 ml
- Lactodensímetro de Quévenne.
- Termómetro certificado de escala corta de 273 K - 323 K (0°C - 50°C).
- Material común de laboratorio.

b) Procedimiento:

1. Colocar la muestra ya homogénea (haciéndola pasar previamente una o dos veces de un recipiente a otro) en la probeta, sobre una superficie plana y horizontal. Evitar la formación de espuma.
2. Introducir el lactodensímetro en la parte central, evitando que se adhiera a la pared interna de la probeta. Transcurridos aproximadamente 30 segundos hacer la lectura en la escala correspondiente, evitando error de paralaje.
3. Corregir la lectura del lactodensímetro de acuerdo con la temperatura de la leche al tiempo de la medición.
4. La lectura correspondiente a la escala está considerada para determinaciones a 288 K (15°C). Sumar 0.0002 por cada grado mayor de 288 K (15°C) y restar 0.0002 por cada grado menor de 288 K (15°C). Cuando se utiliza el lactodensímetro de Quévenne, la escala de graduaciones indica las milésimas por agregar a la unidad (1.000) por cada grado de temperatura, superior o

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1.er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE DENSIDAD	Fecha de Autorización:
		Página: 4 de 5


inferior a 288 K (15°C); sumando o restando respectivamente la cifra 0.2 a la lectura obtenida.

Notas:

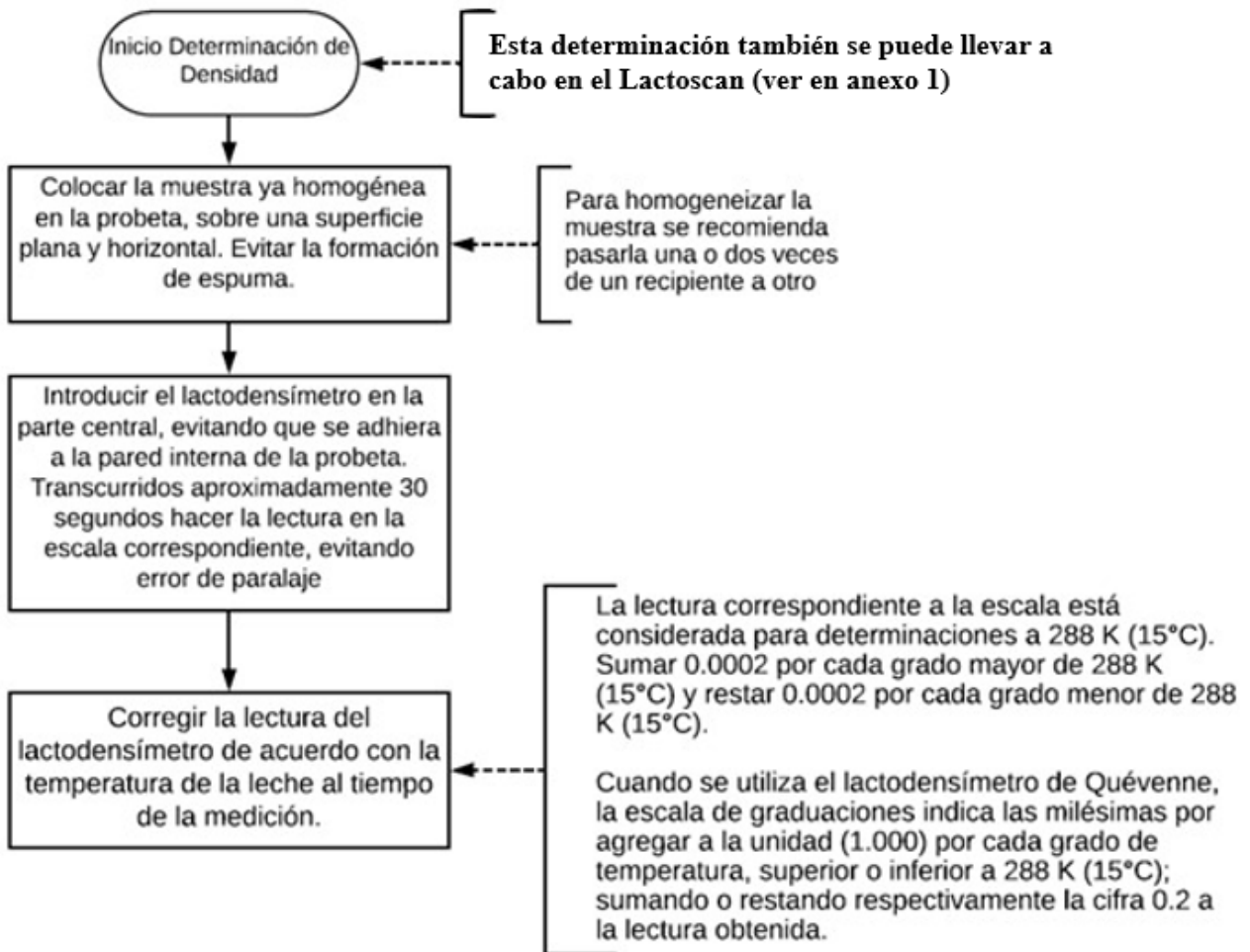
Por ejemplo, si la lectura en la escala indica 32 y la temperatura fue de 289 K (16°C), la densidad correspondiente en este caso será de 1.0322; si la lectura fue hecha a 283 K (10°C) y el valor obtenido fue de 31 el valor corregido será 1.030.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1.er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE DENSIDAD	Fecha de Autorización:
		Página:5 de 5

g) Diagrama de flujo



Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad




CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA LIBERACIÓN DE LA LECHE
EN POLVO

LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.
Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

IV. PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none">Merari Figueroa TorresCecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición:
		1 .er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES	Fecha de Emisión
		Fecha de Autorización:
		Página: 1 de 11

CONTENIDO

1. PROPÓSITO	31
2. ALCANCE	31
3. REFERENCIAS.....	31
4. RESPONSABILIDADES.....	32
5. DEFINICIONES.....	32
6. MÉTODO DE TRABAJO	32
a) Material	32
b) Equipos	33
c) Reactivos.....	34
d) Procedimiento:	34
e) Expresion de resultados.....	36
f) Diagrama de flujo	40

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1 .er
		Fecha de Emisión
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES	Fecha de Autorización:

1. PROPOSITO

El método permite determinar el número de microorganismos *coliformes* presentes en una muestra, utilizando un medio selectivo (agar rojo violeta bilis) en el que se desarrollan bacterias a 37°C en aproximadamente 24 h, dando como resultado la producción de gas y ácidos orgánicos, los cuales viran el indicador de pH y precipitan las sales biliares, esto se realiza con el fin de saber si la muestra está dentro de los límites permisibles de este microorganismo.

2. ALCANCE

El analista en turno del área de control de calidad deberá llevar a cabo esta determinación apegándose a la metodología y los parámetros establecidos por la norma mencionada en referencias.


3. REFERENCIA.

Modificado de la norma oficial mexicana NOM-113-SSA1-1994, bienes y servicios.
Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.

4. RESPONSABILIDADES.

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1 .er
		Fecha de Emisión
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES	Fecha de Autorización:
		Página: 3 de 11

Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

5. MÉTODO DE TRABAJO

a) Material

- Pipetas bacteriológicas para distribuir 1 y 2 ml.
- Frascos de vidrio de 250 mL con tapón de rosca.
- Tubos de 16 X 150 mm con tapón de rosca.
- Cajas Petri.

Notas:

Todo el material e instrumentos que tengan contacto con las muestras bajo estudio debe esterilizarse mediante: Horno, durante 2 h a 170 - 175°C, o 1 h a 180°C; o en autoclave, durante 15 minutos como mínimo a 121 ± 1,0°C.


El material de vidrio puede sustituirse por material desechable que cumpla con las especificaciones deseadas. No debe usarse material de vidrio dañado por las esterilizaciones repetidas y éste debe ser químicamente inerte.

b) Equipo

- Horno para esterilizar que alcance una temperatura mínima de 170°C.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1 .er
		Fecha de Emisión
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES	Fecha de Autorización:
		Página: 4 de 11


- Autoclave con termómetro y manómetro, calibrada con termómetro de máximas y mínimas.
- Baño de agua con control de temperatura y circulación mecánica, provista con termómetro calibrado con divisiones de 0,1° C y que mantenga la temperatura a 45 ± 1,0°C.
- Licuadora de una o dos velocidades controladas por un reóstato o bien un homogeneizador peristáltico (Stomacher).
- Vasos para licuadora con tapa esterilizables o bolsas estériles para homogeneizador peristáltico.
- Incubadora con termostato que evite variaciones mayores de ± 1,0° C, provista con termómetro calibrado.
- Contador de colonias de campo oscuro, con luz adecuada, placa de cristal cuadrículada y lente amplificador.
- Registrador mecánico o electrónico.
- Microscopio óptico.
- Potenciómetro con una escala mínima de 0,1 unidades de pH a 25 °C

c) Reactivos

Los reactivos que a continuación se mencionan, deben ser grado analítico y cuando se indique agua debe entenderse como agua destilada.

Elaboró • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
---	---	--

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición:
		1 .er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES	Fecha de Emisión
		Fecha de Autorización:
		Página: 5 de 11

- Agua Destilada
- Agua Peptonada
- Agar Rojo Violeta Bilis Lactosa (RVBL)


d) Procedimiento

Preparación de la muestra:

1. Agitar la muestra manualmente con 25 movimientos de arriba a abajo en un arco de 30cm efectuados en un tiempo de 7 segundos.
2. Tomar 1 mL de la muestra y diluir con 9 mL del diluyente el cual debe encontrarse a una temperatura similar a ésta, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente.
3. Transferir 1 mL o un múltiplo, de la dilución primaria, en otro recipiente conteniendo nueve veces el volumen del diluyente estéril a la temperatura apropiada, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente.
4. Mezclar cuidadosamente cada botella de diluyente siempre de la misma manera que se describe al inicio.
5. Colocar en cajas Petri por duplicado 1 mL de la muestra líquida directa o de la dilución primaria, utilizando para tal propósito una pipeta estéril.
6. Repetir el procedimiento tantas veces como diluciones decimales se requiera sembrar, utilizando una pipeta estéril diferente para cada dilución.
7. Verter de 15 a 20 mL del medio RVBA fundido y mantenido a $45 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$ en baño de agua. En el caso de utilizar cajas de Petri de plástico se vierte de

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1 .er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES	Fecha de Emisión
		Fecha de Autorización:
		Página: 6 de 11

10 a 15 mL del medio. El tiempo transcurrido entre la preparación de la dilución primaria y el momento en que se vierte el medio de cultivo, no debe exceder de 20 minutos.

8. Mezclar cuidadosamente el inóculo con el medio con seis movimientos de derecha a izquierda, seis movimientos en el sentido de las manecillas del reloj, seis movimientos en el sentido contrario al de las manecillas del reloj y seis de atrás para adelante, sobre una superficie lisa y nivelada. Permitir que la mezcla solidifique dejando las cajas Petri reposar sobre una superficie horizontal fría.
9. Preparar una caja control con 15 mL de medio para verificar la esterilidad. Incluir un control adicional que considere la esterilidad de la solución diluyente adicionando 1 mL directo de esta solución en el mismo medio de cultivo.
10. Invertir las placas y colocarlas en la incubadora a 37°C, durante 24 ± 2 horas.
11. Después del periodo especificado para la incubación, contar las colonias con el contador de colonias.
12. Seleccionar las placas que contengan entre 15 y 150 colonias. Las colonias típicas son de color rojo oscuro, generalmente se encuentran rodeadas de un halo de precipitación debido a las sales biliares, el cual es de color rojo claro o rosa, la morfología colonial es semejante a lentes biconvexos con un diámetro de 0,5 a 2,0 mm.

Elaboró <ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
--	---	--

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1 .er
		Fecha de Emisión
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES	Fecha de Autorización:
		Página: 7 de 11

Nota: la preparación de la muestra mencionada es solo un ejemplo ya que la preparación de esta y las diluciones que se empleen pueden variar según sea el procedimiento que siga el analista.

e) Expresión de resultados


- Placas que contienen entre 15 y 150 colonias características:

- Separar las placas que contienen el número antes mencionado de colonias características en dos diluciones consecutivas. Contar las colonias presentes. Calcular el número de coliformes por mililitro o por gramo de producto, multiplicando el número de colonias por el inverso de la dilución correspondiente de la manera siguiente:

Después de contabilizar las colonias en las placas seleccionadas, multiplicar por la inversa de la dilución para obtener el número de UFC por mililitro o gramo de la muestra. Redondear la cifra obtenida en la cuenta de manera que sólo aparezcan dos dígitos significativos al inicio de esta cifra. Para redondear, elevar el segundo dígito al número inmediato superior cuando el tercer dígito de la derecha sea cinco o mayor (por ejemplo: 128 redondear a 130). Si el tercer dígito es cuatro o menos, reemplazar el tercer dígito con cero y el segundo dígito mantenerlo igual (Por ejemplo: 2417 a 2400).

Informe de la prueba Reportar como:

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1 .er
		Fecha de Emisión
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES	Fecha de Autorización:
		Página: 8 de 11

Unidades formadoras de colonias, ___ UFC/g o ml, de bacterias aerobias en placa en agar triptona extracto de levadura o agar para cuenta estándar, incubadas _____ horas a _____ °C.

- Placas que contienen menos de 15 colonias características.

Si cada una de las placas tiene menos de 15 colonias características, reportar el número obtenido seguido de la dilución correspondiente.

- Placas con colonias no características.

Si en las placas no hay colonias características, reportar el resultado como: menos de un coliforme por 1/d por gramo, en donde d es el factor de dilución.

Informe de la Prueba


Informar: UFC/g o mL en placa de agar rojo violeta bilis, incubados a 35°C durante 24 ± 2 h. En caso de emplear diluciones y no observar crecimiento, informar utilizando como referencia la dilución más baja utilizada, por ejemplo, dilución 10-1. En caso de no observar crecimiento en la muestra sin diluir se informa: "no desarrollo de coliformes por mL.

Notas:

- La selección de las diluciones que se vayan a preparar y de aquellas que se van a inocular, dependen del número esperado de microorganismos en la muestra, con base a los resultados de análisis previos y de la información que

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición:
		1 .er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES	Fecha de Emisión
		Fecha de Autorización:
		Página: 9 de 11

se obtenga del personal de inspección que la haya colectado. En ausencia total de información, trabajar con las diluciones de la primera a la sexta.

- Utilizar pipetas diferentes para cada dilución inoculando simultáneamente las cajas que se hayan seleccionado. El volumen que se transfiera nunca debe ser menor al 10% de la capacidad total de la pipeta.
- En estudios donde se busca la presencia o ausencia de una determinada especie de microorganismos en 0,1 mL o 0,1 g, no es necesario preparar diluciones mayores.
- El criterio para seleccionar las diluciones a preparar de acuerdo con el número de microorganismos esperado es: Para la técnica de cuenta en placa, considerar aquellas en las que se puedan contar de 25 a 250 colonias en un mínimo de una de tres diluciones en el método de cuenta de bacterias aerobias en placa.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1 .er
		Fecha de Emisión
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES	Fecha de Autorización:
		Página: 10 de 11

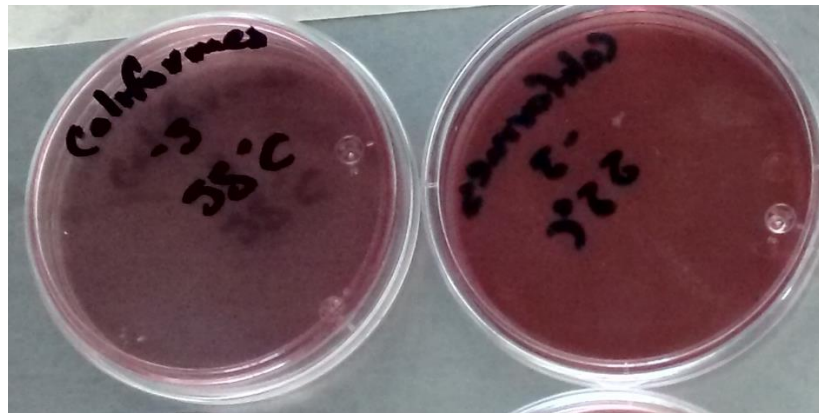


Figura 1. Cajas Petri negativas para crecimiento de *coliformes totales*

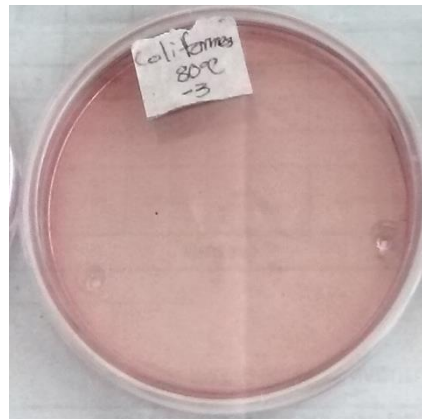



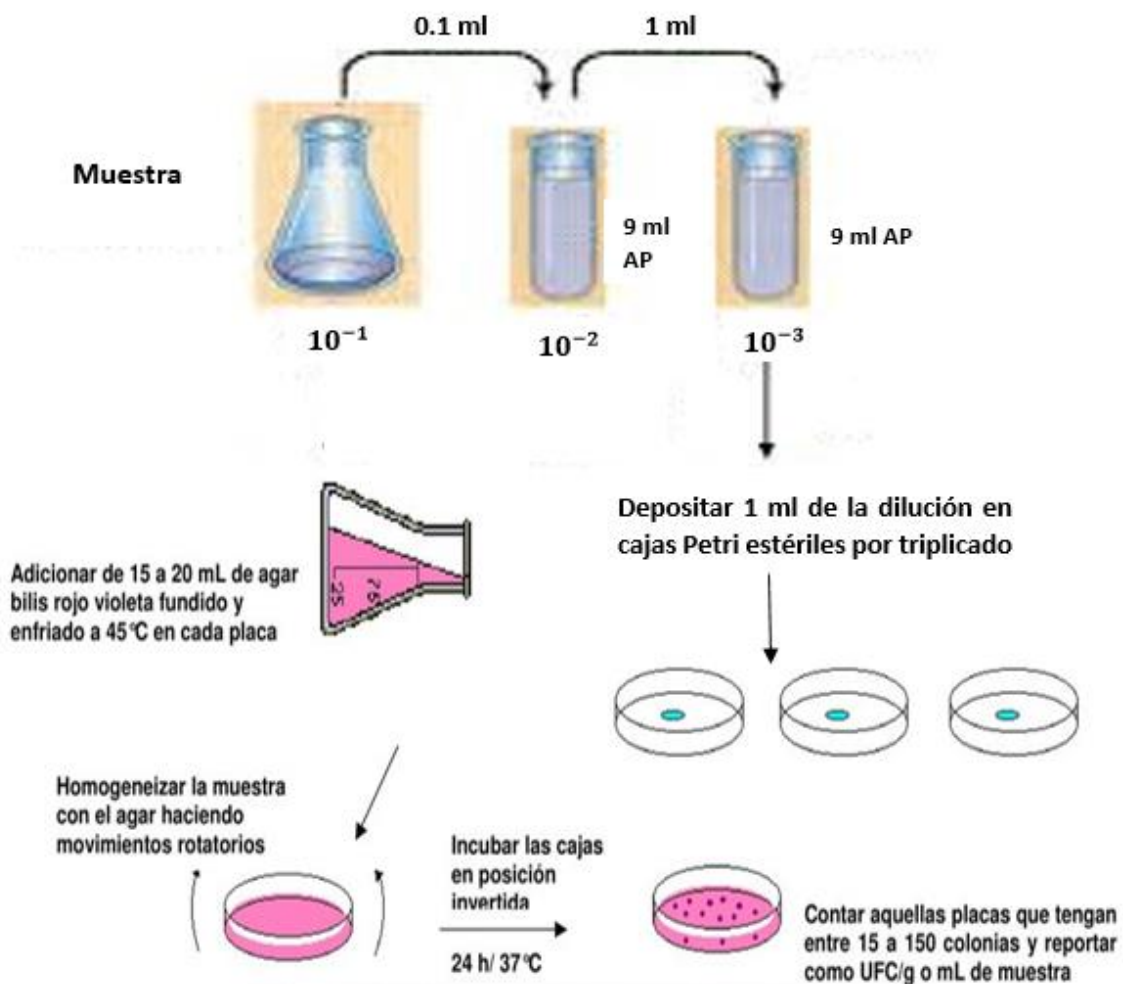
Figura 2. Control de para determinación de *coliformes totales*

Elaboró <ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
--	---	--

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1 .er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES	Fecha de Emisión
	Fecha de Autorización:	Página: 11 de 11

f) Diagrama de flujo




AP: Agua Peptonada

AD: Agua Destilada

Elaboró • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
---	---	--


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición:
		1er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE <i>ESTAFILOCOCOS</i>	Fecha de Emisión:
		Fecha de Autorización:
		Página: 1 de 7

CONTENIDO

1. PROPÓSITO	42
2. ALCANCE	42
3. REFERENCIAS	42
4. RESPONSABILIDADES.....	42
5. METODO DE TRABAJO	43
a) Material	43
b) Reactivos.....	43
c) Procedimiento	43
d) Expresión de resultados.....	45
e) Diagrama de flujo	47

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE ESTAFILOCOCOS	Fecha de Autorización:
		Página: 2 de 7

1. PROPÓSITO

El Agar Estafilococos No. 110 es utilizado para el aislamiento y diferenciación de estafilococos en base a la fermentación de manitol, la formación de pigmento y la hidrólisis de gelatina.

2. ALCANCE

El analista en turno del área de control de calidad deberá llevar a cabo esta determinación apegándose a la metodología y los parámetros establecidos por la norma mencionada en referencias.

3. REFERENCIAS

Zendejas G. *et al.* (2014). Microbiología general de *Staphylococcus aureus*: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación. *Rev Biomed*, 25, 129-143.


4. RESPONSABILIDADES

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE <i>ESTAFILOCOCOS</i>	Fecha de Autorización:
		Página: 3 de 7

5. METODO DE TRABAJO

a) Material

- Matraz volumétrico de 500 ml.
- Pipetas graduadas de 2 ml
- Pipetas graduadas de 1 ml
- Cajas Petri.
- Tubos de 16 X 150 mm con tapón de rosca.
- Probeta graduada de 1000 ml.

b) Reactivos


- Agar estafilococos no. 110
- Agua destilada
- Agua peptonada

c) Procedimiento

1. Preparación de la muestra (ver en anexo 2).
2. Tomar 1 ml de la muestra y diluir con 9 ml del diluyente el cual debe encontrarse a una temperatura similar a ésta, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente.
3. Transferir 1 mL o un múltiplo, de la dilución primaria, en otro recipiente conteniendo nueve veces el volumen del diluyente estéril a la temperatura apropiada, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE <i>ESTAFILOCOCOS</i>	Fecha de Autorización:
		Página: 4 de 7

4. Mezclar cuidadosamente cada botella de diluyente siempre de la misma manera que se describe al inicio.
5. Colocar en cajas Petri por duplicado 1 ml de la muestra líquida directa o de la dilución primaria, utilizando para tal propósito una pipeta estéril.
6. Repetir el procedimiento tantas veces como diluciones decimales se requiera sembrar, utilizando una pipeta estéril diferente para cada dilución.
7. Verter de 15 a 20 ml del medio Agar *Estafilococos* No. 110 en las cajas petri. El tiempo transcurrido entre la preparación de la dilución primaria y el momento en que se vierte el medio de cultivo, no debe exceder de 20 minutos.
8. Mezclar cuidadosamente el inóculo con el medio con seis movimientos de derecha a izquierda, seis movimientos en el sentido de las manecillas del reloj, seis movimientos en el sentido contrario al de las manecillas del reloj y seis de atrás para adelante, sobre una superficie lisa y nivelada. Permitir que la mezcla solidifique dejando las cajas petri reposar sobre una superficie horizontal fría.
9. Preparar una caja control con 15 mL de medio para verificar la esterilidad. Incluir un control adicional que considere la esterilidad de la solución diluyente adicionando 1 mL directo de esta solución en el mismo medio de cultivo.
10. Invertir las placas y colocarlas en la incubadora a 37°C, durante 48 ± 2 horas.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1er
		Fecha de Emisión:
LACTEOS DE CHIAPAS, S.A. DE C.V.	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE <i>ESTAFILOCOCOS</i>	Fecha de Autorización:
		Página: 6 de 7

11. Después del periodo especificado para la incubación, seleccionar las placas que contengan colonias.

d) Expresión de resultados

El resultado será positivo cuando exista crecimiento. El resultado será negativo cuando no exista crecimiento.

Observar las características de las colonias y realizar las pruebas de identificación de microorganismos:

1. Fermentación de manitol: agregar unas gotas de púrpura de bromocresol a las zonas donde se encuentran las colonias sospechosas y en una zona de la placa donde no hay desarrollo bacteriano. Comparar el color desarrollado entre estas dos zonas.

Prueba positiva: cambio de color del indicador del medio en la zona de crecimiento bacteriano. El medio sin desarrollo de microorganismos permanece sin cambio.

Prueba negativa: no hay diferencias de color entre las zonas de crecimiento bacteriano y la zona sin inocular.


2. Hidrólisis de la gelatina: cubrir la placa 5 ml de una solución saturada de sulfato de amonio y colocar en estufa, a 35-37 °C, en aerobiosis durante 10 minutos.

Positiva: halo transparente alrededor de las colonias.

Negativa: ausencia de halo transparente alrededor de las colonias.

Elaboró • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
--	--	---

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE <i>ESTAFILOCOCOS</i>	Fecha de Autorización:
		Página: 6 de 7

Microorganismo	Pigmento	Fermentación de manitol	Hidrólisis de la gelatina	Prueba de la coagulasa
<i>S. aureus</i>	+	+	+	+
<i>S. epidermidis</i>	-	-	+	-

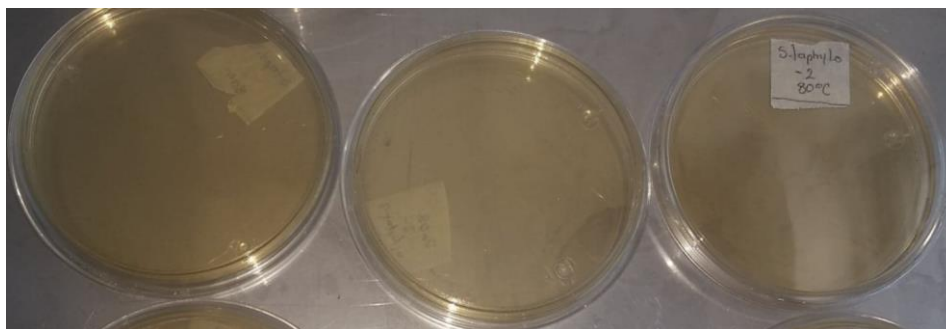


Figura 3. Cajas Petri negativas en crecimiento de *Estafilococos*

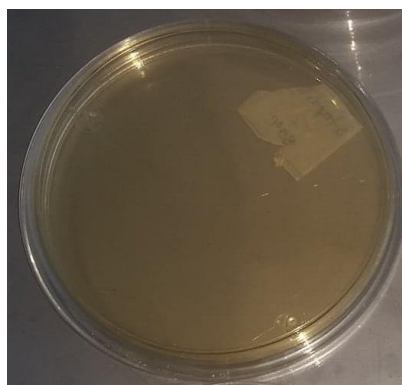



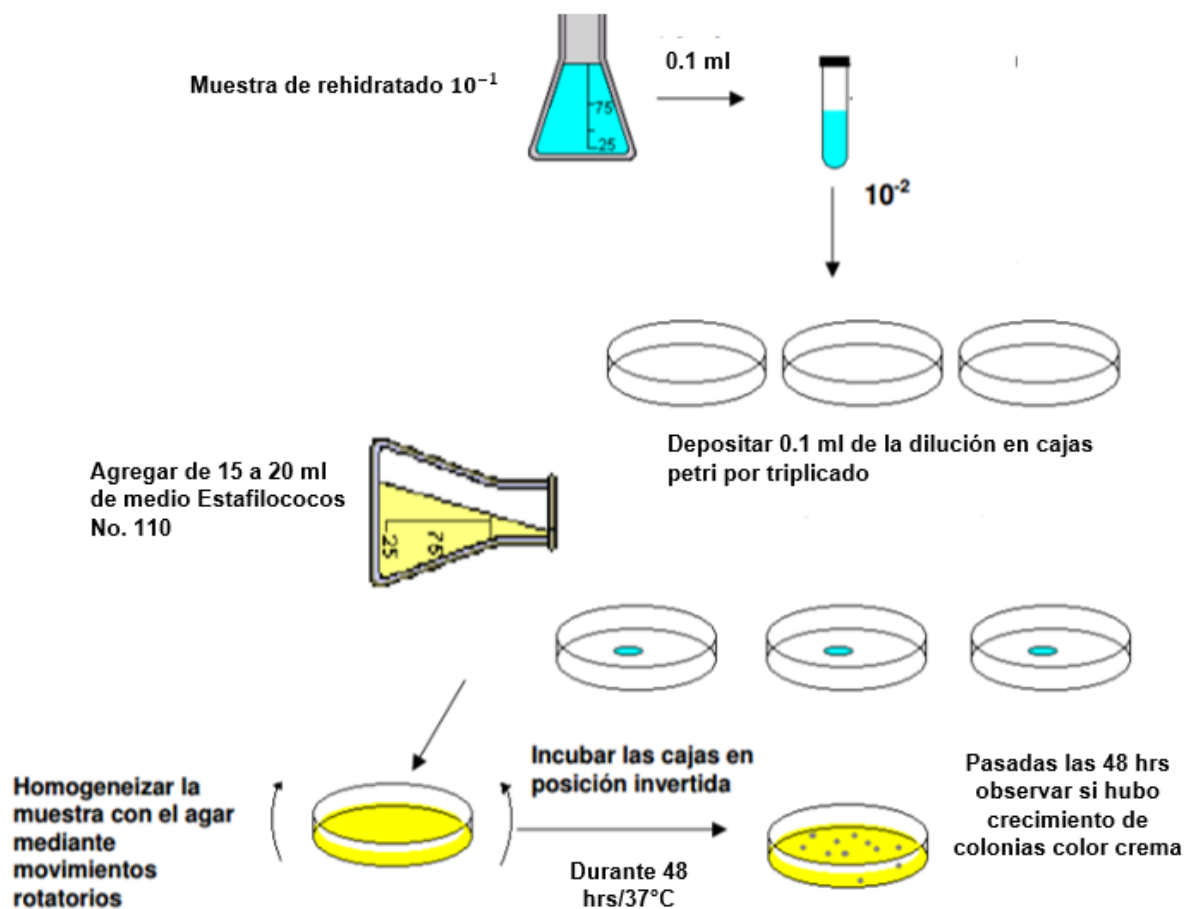
Figura 4. Control para determinación de *Estafilococos*

Elaboró <ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
--	---	--

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo


	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. de Edición: 1er
		Fecha de Emisión:
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE ESTAFILOCOCOS	Fecha de Autorización:
		Página: 7 de 7

e) Diagrama de flujo




Elaboró <ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
--	---	--

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento CUENTA DE MICROORGANISMOS POR MEDIO DEL METODO ESTANDAR	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 1 de 10

CONTENIDO	
1. PROPÓSITO	49
2. ALCANCE	49
3. REFERENCIA.....	49
4. RESPONSABILIDADES.....	49
5. DEFINICIONES.....	50
6. METODO DE TRABAJO.....	50
a) Material	50
b) Reactivos.....	50
c) Equipo.....	51
d) Procedimiento	52
e) Expresión de resultados	54
f) Diagrama de flujo	57

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento CUENTA DE MICROORGANISMOS POR MEDIO DEL METODO ESTANDAR	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 2 de 10

1. PROPÓSITO

Establecer el método para estimar la cantidad de microorganismos viables presentes en un alimento, agua potable y agua purificada, por la cuenta de colonias en un medio sólido, incubado aeróbicamente.

2. ALCANCE.

El analista en turno del área de control de calidad deberá llevar a cabo esta determinación apegándose a la metodología y los parámetros establecidos por la norma mencionada en referencias.

3. REFERENCIA.


NORMA Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.

4. RESPONSABILIDADES.

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento CUENTA DE MICROORGANISMOS POR MEDIO DEL METODO ESTANDAR	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 3 de 10

5. DEFINICIONES.

UFC: Unidades Formadoras de Colonias, término que debe utilizarse para reportar la cuenta de colonias en placa, las cuales pueden surgir de una célula o de un cúmulo de células.

6. METODO DE TRABAJO

a) Material

- Pipetas bacteriológicas para distribuir 1 ml y 2 ml, estériles.
- Frascos de vidrio de 250 ml con tapón de rosca.
- Tubos de 16 x 150 mm con tapón de rosca.


El material de vidrio puede sustituirse por material desechable que cumpla con las especificaciones deseadas. No debe usarse material de vidrio dañado por esterilización repetida y éste debe ser químicamente inerte.

b) Reactivos

Los reactivos que a continuación se mencionan, deben ser grado analítico. Cuando se indique agua, debe entenderse agua destilada, con pH cercano a la neutralidad.

- Agar Triptona-Extracto de Levadura (agar para cuenta estándar)
- Agua peptonada

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento CUENTA DE MICROORGANISMOS POR MEDIO DEL METODO ESTANDAR	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 4 de 10

c) Equipo


- Horno para esterilizar que alcance una temperatura mínima de 170°C.
- Incubadora con termostato que evite variaciones mayores de $\pm 1,0^{\circ}\text{C}$, provista con termómetro calibrado.
- Contador de colonias de campo obscuro, con luz adecuada, placa de cristal cuadrículada y lente amplificador.
- Registrador mecánico o electrónico.
- Microscopio óptico.
- Autoclave con termómetro y manómetro, calibrada con termómetro de máximas y mínimas.
- Balanza granataria con sensibilidad de 0,1 g.

Notas:

Todo el material e instrumentos que tengan contacto con las muestras bajo estudio deberán esterilizarse mediante:

Horno, durante 2 h a 170 a 175°C o 1 h a 180°C o Autoclave, durante 15 minutos como mínimo a $121 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$.


Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento CUENTA DE MICROORGANISMOS POR MEDIO DEL METODO ESTANDAR	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 5 de 10

d) Procedimiento:

1. Preparación de la muestra, ver en anexo 2.
2. Agitar la muestra manualmente con 25 movimientos de arriba a abajo en un arco de 30cm efectuados en un tiempo de 7 segundos.
3. Tomar 1 mL de la muestra y diluir con 9 mL del diluyente el cual debe encontrarse a una temperatura similar a ésta, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente.
4. Transferir 1 mL o un múltiplo en otro recipiente conteniendo nueve veces el volumen del diluyente estéril a la temperatura apropiada, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente.
5. Mezclar cuidadosamente cada botella de diluyente siempre de la misma manera que se describe al inicio.
6. Distribuir las cajas estériles en la mesa de trabajo de manera que la inoculación; la adición de medio de cultivo y homogenización, se puedan realizar cómoda y libremente. Marcar las cajas en sus tapas con los datos pertinentes previamente a su inoculación y correr por duplicado.
7. Después de inocular las diluciones de las muestras
8. En las cajas Petri, agregar de 12 a 15 ml del medio preparado, mezclarlo mediante 6 movimientos de derecha a izquierda, 6 en el sentido de las manecillas del reloj, 6 en sentido contrario y 6 de atrás a adelante, sobre una

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento CUENTA DE MICROORGANISMOS POR MEDIO DEL METODO ESTANDAR	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 6 de 10

superficie lisa y horizontal hasta lograr una completa incorporación del inóculo en el medio; cuidar que el medio no moje la cubierta de las cajas.

9. Dejar solidificar.
10. Incluir una caja sin inóculo por cada lote de medio y diluyente preparado como testigo de esterilidad.
11. El tiempo transcurrido desde el momento en que la muestra se incorpora al diluyente hasta que finalmente se adiciona el medio de cultivo a las cajas, no debe exceder de 20 minutos.
12. Incubar las cajas en posición invertida (la tapa hacia abajo) por el tiempo y la temperatura que se requieran, según el tipo de alimento y microorganismo de que se trate.


CUADRO 1.

Condiciones de incubación para cuenta en placa de diferentes grupos

Grupo Bacteriano	Temperatura	Tiempo de Incubación
Termofílicos	55 ± 2°C	48 ± 2 h
Mesofílicos	35 ± 2°C	48 ± 2 h
Psicrotróficos	20 ± 2°C	de 3 a 5 días
Psicrofílicos	5 ± 2°C	de 7 a 10 días

Nota: La preparación de la muestra mencionada es solo un ejemplo ya que la preparación de esta y las diluciones que se empleen pueden variar según sea el procedimiento que siga el analista

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento CUENTA DE MICROORGANISMOS POR MEDIO DEL METODO ESTANDAR	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 7 de 10


e) Expresión de resultados

- Después de la incubación, contar las placas que se encuentren en el intervalo de 25 a 250 colonias, usando el contador de colonias y el registrador.
- Las placas de al menos una de tres diluciones deben estar en el intervalo de 25 a 250. Cuando sólo una dilución está en el intervalo apropiado, véase el cuadro 2, ejemplo 1. Calcular la cuenta promedio por gramo o mililitro de dicha dilución y reportar. 10.1.2 Cuando dos diluciones están en el intervalo apropiado, determinar la cuenta promedio dada por cada dilución antes de promediar la cuenta de las dos diluciones para obtener la cuenta en placa por gramo o mililitro.

Nota: Ver Anexo 3, para la selección de cajas.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento CUENTA DE MICROORGANISMOS POR MEDIO DEL METODO ESTANDAR	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 8 de 10

CUADRO 2.


Ejemplos para el cálculo de resultados de cuenta en placa, utilizando ensayos por duplicado.
 (Rango de sensibilidad: 25 a 250 colonias)

Ejemplo	Serie duplic.	Diluciones			Resultado UFC. / g o mL	Observaciones
		10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴		
1	A	> 250	178	16	18 x 10 ⁴	Si están dentro del rango, se promedian los datos de la dilución 10 ⁻³ (184 x 10 ³ se redondea a 18 x 10 ⁴)
	B	> 250	190	17		
2	A	> 250	220	25	23 x 10 ⁴	En este caso se promedian datos de diluc. 10 ⁻³ (= 179 x 10 ³ , pasa a 180 x 10 ³ ó 18 x 10 ⁴). Por otra parte se promedia datos de dilución 10 ⁻⁴ (= 27 x 10 ⁴). Finalmente se promedian los resultados de ambas diluciones y se redondea el resultado final
	B	> 250	138	28		
3	A	18	2	0	16 x 10 ² valor estimado	Se promedian datos de diluc. 10 ⁻² ; aunque están fuera de rango, son los más cercanos. Se anota "valor estimado"
	B	14	0	0		
4	A	> 250	> 250	512	50 x 10 ⁵ valor estimado	Se toma la más alta que se pueda contar, aunque sea en cuadrantes o cuadrícula y se anota "valor estimado".
	B	> 250	> 250	495		
5	A	> 250	240	34	24 x 10 ⁴	Se ignora la dilución 10 ⁻⁴ por el crecimiento extendido; se promedian los datos de 10 ⁻³ ; se redondea 237.5 a 240.
	B	> 250	235	Crecim extend.		
6	A	0	0	0	< 100 valor estimado	Se reporta como < 1 en la dilución más baja que se utilizó, en este caso 10 ⁻² . Se registra como "sensibilidad del método".
	B	0	0	0		
7	A	> 250	240	24	25 x 10 ⁴	Se promedia el único dato que está dentro del rango (240), con su duplicado, aunque éste salga del rango (268).
	B	> 250	268	19		
8	A	> 250	216	23	28 x 10 ⁴	Se consideran las placas que están dentro del rango y se promedian con sus duplicados, aunque éstos salgan. Finalmente se promedian los resultados de ambas diluciones
	B	> 250	262	42		
9	A	> 250	215	20	23 x 10 ⁴	Se promedian datos de 10 ⁻³ , se promedian datos de 10 ⁻⁴ se realizan los cálculos como en el ejemplo 2
	B	> 250	235	26		

Las cifras sombreadas son las que se consideran adecuadas para realizar los cálculos.

Reportar como se indica a continuación, con dos cifras significativas y potencias de 10: Bacterias mesofílicas aerobias en placa en agar triptona extracto de levadura incubadas por ____ h. a ____ °C: _____ UFC / g (ó / mL) de muestra. Sustituir "mesofílicas" por termofílicas, psicofílicas ó psicrotróficas, según corresponda, anotando el tiempo y la temperatura correspondientes.

Elaboró <ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
---	---	--

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento CUENTA DE MICROORGANISMOS POR MEDIO DEL METODO ESTANDAR	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 10 de 10

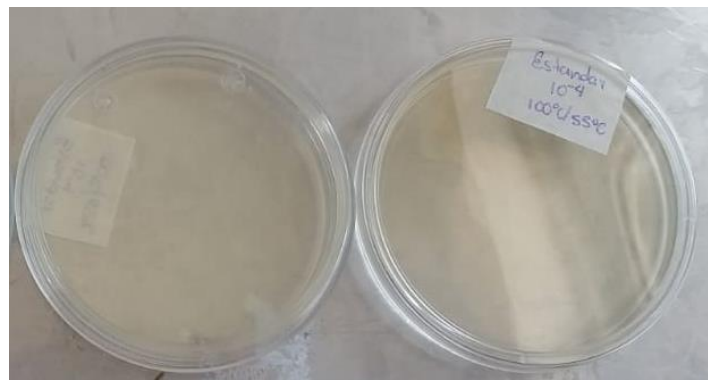


Figura 5. Cajas Petri negativas en crecimiento método estándar

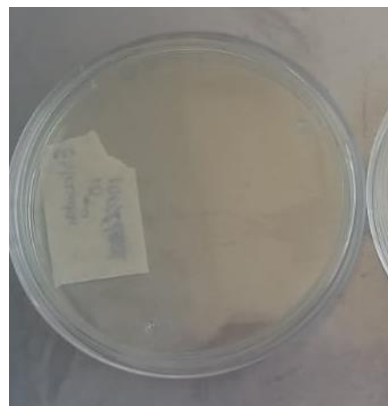



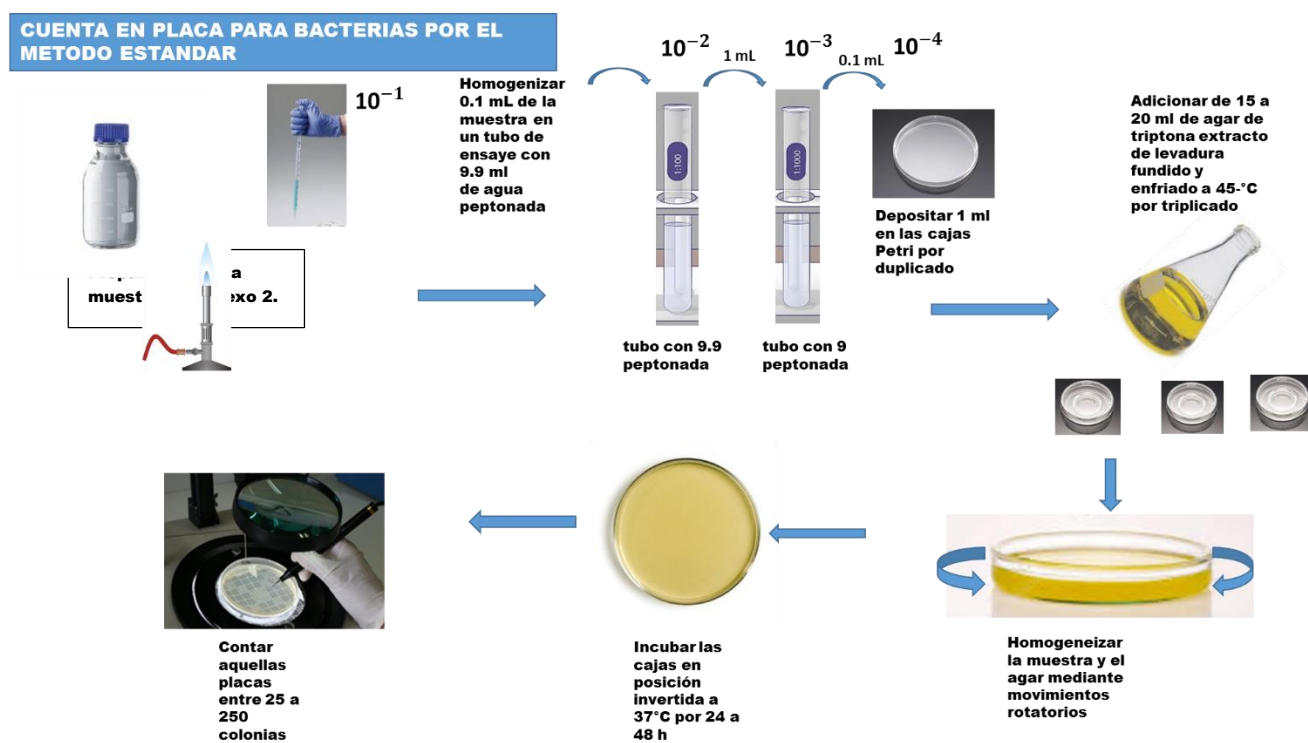
Figura 6. Caja control con agar estándar

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo


	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento CUENTA DE MICROORGANISMOS POR MEDIO DEL METODO ESTANDAR	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 10 de 10

f) Diagrama de flujo



Elaboró • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
---	---	--


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PROCEDIMIENTO PARA LA CUENTA DE MOHOS Y LEVADURAS.	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 1 de 10

CONTENIDO

1. PROPÓSITO	59
2. ALCANCE	59
3. REFERENCIAS	59
4. RESPONSABILIDADES.....	59
5. DEFINICIONES	60
6. METODO DE TRABAJO	61
a) Material:.....	61
b) Reactivos:.....	61
c) Equipo:	62
d) Procedimiento:	62
e) Expresión de resultados.....	65
f) Diagrama flujo	67

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PROCEDIMIENTO PARA LA CUENTA DE MOHOS Y LEVADURAS.	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización :
		Página: 2 de 10

1. PROPÓSITO

Esta Norma Mexicana establece el procedimiento para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.

2. ALCANCE

El analista en turno del área de control de calidad deberá llevar a cabo esta determinación apegándose a la metodología y los parámetros establecidos por la norma mencionada en referencias.

3. REFERENCIAS


NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.

4. RESPONSABILIDADES

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PROCEDIMIENTO PARA LA CUENTA DE MOHOS Y LEVADURAS.	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización :
		Página: 3 de 10

5. DEFINICIONES

Para fines de esta Norma se entiende por:

- Colonias, agrupamiento de células en forma de masas visibles, sobre el agar de cultivo.
- Levaduras, son microorganismos cuya forma dominante de crecimiento es unicelular. Poseen un núcleo y se multiplican por reproducción sexual o asexual, por gemación o por fisión transversal. La reproducción sexual cuando ocurre, es por medio de ascosporas contenidas en un saco o asca.
- Mohos, grupo de hongos microscópicos; organismos pertenecientes al reino Fungi, que se caracterizan por tener un cuerpo formado por estructura filamentosa con ramificaciones, que se conocen con el nombre de hifas, el conjunto de hifas constituye el micelio, carecen de clorofila, se alimentan por absorción pudiendo propagarse por esporas flageladas o no, las paredes celulares pueden ser de queratina, celulosa o manana. Crecen formando colonias en un medio selectivo a 25 °C.
- Unidades Formadoras de Colonias (UFC), término que debe utilizarse para reportar la cuenta de colonias en placa, las cuales pueden surgir de una célula o de un cúmulo de células.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PROCEDIMIENTO PARA LA CUENTA DE MOHOS Y LEVADURAS.	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización :
		Página: 4 de 10

6. METODO DE TRABAJO

a) Material:

- Pipetas bacteriológicas para distribuir 1 ml y 2 ml ,estériles.
- Cajas Petri.
- Frascos de vidrio de 250 ml con tapón de rosca.
- Tubos de 16 x 150 mm con tapón de rosca.

Todo el material e instrumentos que tengan contacto con las muestras bajo estudio, deben esterilizarse mediante:

Horno, durante 2 h de 170 a 175°C o por 1h a 180°C o autoclave, durante 15 minutos como mínimo a $121 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$.


b) Reactivos:

- Agua destilada.
- Agua peptonada

Medios de cultivo:

- Agar papa - dextrosa

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PROCEDIMIENTO PARA LA CUENTA DE MOHOS Y LEVADURAS.	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización :
		Página: 5 de 10

Preparación del medio de cultivo: Seguir instrucciones del fabricante y después de esterilizar.


c) Equipo:

- Horno para esterilizar que alcance una temperatura mínima de 170°C.
- Incubadora con termostato que pueda ser mantenido a $25 \pm 1,0^\circ\text{C}$ provista con termómetro calibrado.
- Autoclave que alcance una temperatura mínima de $121 \pm 1,0^\circ\text{C}$.
- Contador de colonias de campo oscuro, con luz adecuada, placa de cristal cuadrículada y lente amplificador.
- Registrador mecánico o electrónico.
- Potenciómetro con una escala mínima de 0,1 unidades de pH a 25 °C.

d) Procedimiento:


1. Preparación de la muestra (ver en anexo 2).
2. Agitar la muestra manualmente con 25 movimientos de arriba a abajo en un arco de 30cm efectuados en un tiempo de 7 segundos.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PROCEDIMIENTO PARA LA CUENTA DE MOHOS Y LEVADURAS.	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización :
		Página: 6 de 10

3. Tomar 1 mL de la muestra y diluir con 9 mL del diluyente el cual debe encontrarse a una temperatura similar a ésta, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente.
4. Transferir 1 mL o un múltiplo, en otro recipiente conteniendo nueve veces el volumen del diluyente estéril a la temperatura apropiada, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente.
5. Mezclar cuidadosamente cada botella de diluyente siempre de la misma manera que se describe al inicio.
6. Verter de 15 a 20 ml de agar papa dextrosa acidificado, fundido y mantenido a 45 ± 1 °C en un baño de agua. El tiempo transcurrido entre la preparación de la dilución primaria y el momento en que es vertido el medio de cultivo, no debe exceder de 20 minutos.
7. Mezclar cuidadosamente el medio con seis movimientos de derecha a izquierda, seis en el sentido de las manecillas del reloj, seis en el sentido contrario y seis de atrás para adelante, sobre una superficie lisa. Permitir que la mezcla se solidifique dejando las cajas Petri reposar sobre una superficie horizontal fría.
8. Preparar una caja control con 15 ml de medio, para verificar la esterilidad. Invertir las cajas y colocarlas en la incubadora a 25 ± 1 °C.
9. Contar las colonias de cada placa después de 3, 4 y 5 días de incubación. Después de 5 días, seleccionar aquellas placas que contengan entre 10 y

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PROCEDIMIENTO PARA LA CUENTA DE MOHOS Y LEVADURAS.	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización :
		Página: 7 de 10

10.150 colonias. Si alguna parte de la caja muestra crecimiento extendido de mohos o si es difícil contar colonias bien aisladas, considerar los conteos de 4 días de incubación y aún de 3 días. En este caso, informar el period de incubación de 3 o 4 días en los resultados del análisis.

- Si es necesario, cuando la morfología colonial no sea suficiente, examinar microscópicamente para distinguir las colonias de levaduras y mohos de las bacterias. Informar:


Unidades formadoras de colonias por gramo o mililitro (UFC/g o ml) de mohos en agar papa - dextrosa acidificado, incubadas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 5 días.

Unidades formadoras de colonias por gramo o mililitro (UFC/g o ml) de levaduras en agar papa-dextrosa acidificado, incubadas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 5 días.

Nota: La preparación de la muestra mencionada es solo un ejemplo ya que la preparación de esta y las diluciones que se empleen pueden variar según sea el procedimiento que siga el analista.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PROCEDIMIENTO PARA LA CUENTA DE MOHOS Y LEVADURAS.	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización :
		Página: 8 de 10

e) Expresión de resultados


CUADRO 2.
 Ejemplos para el cálculo de resultados de cuenta en placa, utilizando ensayos por duplicado.
 (Rango de sensibilidad: 25 a 250 colonias)

Ejemplo	Serie duplic.	Diluciones			Resultado UFC. / g o mL	Observaciones
		10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴		
1	A	> 250	178	16	18 x 10 ⁴	Si están dentro del rango, se promedian los datos de la dilución 10 ⁻³ (184 x 10 ³ se redondea a 18 x 10 ⁴)
	B	> 250	190	17		
2	A	> 250	220	25	23 x 10 ⁴	En este caso se promedian datos de diluc. 10 ⁻³ (= 179 x 10 ³ , pasa a 180 x 10 ³ ó 18 x 10 ⁴). Por otra parte se promedia datos de dilución 10 ⁻⁴ (= 27 x 10 ⁴). Finalmente se promedian los resultados de ambas diluciones y se redondea el resultado final
	B	> 250	138	28		
3	A	18	2	0	16 x 10 ²	Se promedian datos de diluc. 10 ⁻² ; aunque están fuera de rango, son los más cercanos. Se anota "valor estimado"
	B	14	0	0	valor estimado	
4	A	> 250	> 250	512	50 x 10 ⁵	Se toma la más alta que se pueda contar, aunque sea en cuadrantes o cuadrícula y se anota "valor estimado".
	B	> 250	> 250	495	valor estimado	
5	A	> 250	240	34	24 x 10 ⁴	Se ignora la dilución 10 ⁻⁴ por el crecimiento extendido; se promedian los datos de 10 ⁻³ ; se redondea 237.5 a 240.
	B	> 250	235	Crecim extend.		
6	A	0	0	0	< 100	Se reporta como < 1 en la dilución más baja que se utilizó, en este caso 10 ⁻² . Se registra como "sensibilidad del método".
	B	0	0	0	valor estimado	
7	A	> 250	240	24	25 x 10 ⁴	Se promedia el único dato que está dentro del rango (240), con su duplicado, aunque éste salga del rango (268).
	B	> 250	268	19		
8	A	> 250	216	23	28 x 10 ⁴	Se consideran las placas que están dentro del rango y se promedian con sus duplicados, aunque éstos salgan. Finalmente se promedian los resultados de ambas diluciones
	B	> 250	262	42		
9	A	> 250	215	20	23 x 10 ⁴	Se promedian datos de 10 ⁻³ , se promedian datos de 10 ⁻⁴ se realizan los cálculos como en el ejemplo 2
	B	> 250	235	26		

Las cifras sombreadas son las que se consideran adecuadas para realizar los cálculos.

Cálculo del Método: Considerar las cuentas de placas con 10 a 150 colonias como las adecuadas para el informe. Multiplicar por el inverso de la dilución, tomando en consideración los criterios de la NOM-092-SSA1-1994. Método para la Cuenta de Bacterias Aerobias en Placa, para la expresión de resultados.

Elaboró <ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
---	---	--

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PROCEDIMIENTO PARA LA CUENTA DE MOHOS Y LEVADURAS.	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización: :
		Página: 9 de 10

Nota: Ver Anexo 3, para la selección de placas viables



Figura 7. Cajas Petri negativas en crecimiento de mohos y levaduras.

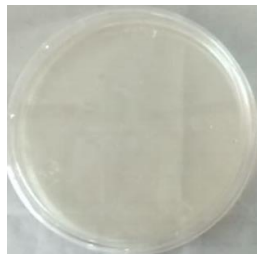



Figura 8. Caja control con agar papa-dextrosa.

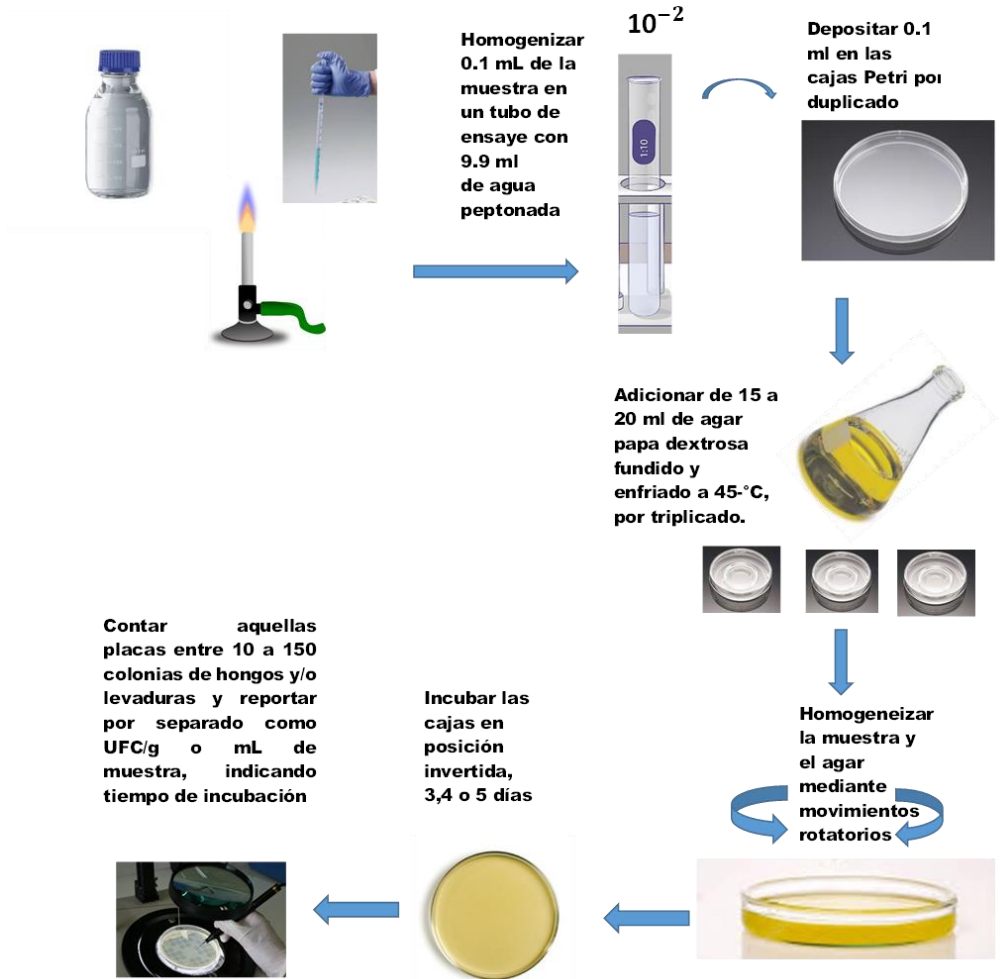
Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PROCEDIMIENTO PARA LA CUENTA DE MOHOS Y LEVADURAS.	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 10 de 10

f) Diagrama flujo

CUENTA EN PLACA PARA MOHOS Y LEVADURAS



Elaboró <ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
---	---	--




LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

V. DETERMINACIONES ADICIONALES


Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none">Merari Figueroa TorresCecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento	Fecha De Emisión:
	DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS POR MICRO KJELDAHL	Fecha De Autorización:
		Página: 1 de 10

CONTENIDO	
1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO	70
2. ALCANCE	70
3. REFERENCIAS.....	70
4. RESPONSABILIDADES.....	70
5. METODO DE TRABAJO	70
a) Material	70
b) Equipo:	71
c) Reactivos:.....	71
d) Procedimiento:	72
e) Expresión de resultados:.....	74
f) Diagrama de flujo	76

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento	Fecha De Emisión:
	DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS POR MICRO KJELDAHL	Fecha De Autorización:
		Página: 2 de 10

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

Determinar el contenido de proteínas propias de la leche.

2. ALCANCE

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

3. REFERENCIAS

Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.

4. RESPONSABILIDADES

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.


Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

5. METODO DE TRABAJO

a) Material:

- Probeta de 50 mL;
- Material común de laboratorio

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS POR MICRO KJELDAHL	Fecha De Emisión: Fecha De Autorización:
		Página: 3 de 10


b) Equipo:

- Equipo de digestión con control de temperatura ajustable
- Unidad de destilación y titulación, para aceptar tubo de digestión de 250 mL
- Frascos para titulación de 500 mL
- Tubos de digestión y destilación.

c) Reactivos:

- Ácido sulfúrico concentrado al 98 % (libre de nitrógeno)
- Hidróxido de sodio al 40 %
- Sulfato de Potasio
- Sulfato de Cobre pentahidratado
- Ácido bórico al 2 %
- Solución de ácido clorhídrico 0,1 N
- Indicador Wesslob
- Tabletas Kjeldahl comerciales.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento	Fecha De Emisión:
	DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS POR MICRO KJELDAHL	Fecha De Autorización:
		Página: 4 de 10

d) Procedimiento


Preparación de la muestra:

- Calentar la leche a $38\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (mezclar la muestra para homogeneizar.)
- Agregar al tubo de digestión 12 g de sulfato de potasio y 1 g de sulfato de cobre pentahidratado, o dos tabletas Kjeldahl comerciales.
- Pesar $5\text{ mL} \pm 0,1\text{ mL}$ de la muestra caliente e inmediatamente colocarla en el tubo de digestión.
- (Nota: Los pesos deben ser registrados con una exactitud de 0,0001 g).
- Adicionar 20 mL de ácido sulfúrico. Cada día se deberá correr un blanco (todos los reactivos sin muestra).

Digestión:

- Al inicio se fija una temperatura baja en el equipo de digestión ($180\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $230\text{ }^{\circ}\text{C}$) para evitar la formación de espuma.
- Se colocan los tubos, con el extractor conectado en el equipo de digestión. El vacío debe ser suficientemente bueno para eliminar los vapores.
- Digerir por 30 minutos o hasta que se formen vapores blancos. Incrementar la temperatura de $410\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $430\text{ }^{\circ}\text{C}$ y digerir hasta que se aclare la solución.
- Después de que la solución se aclare (cambio de color azul claro a verde), continúe la ebullición cuando menos por una hora. El tiempo aproximado de

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS POR MICRO KJELDAHL	Fecha De Emisión: Fecha De Autorización:
		Página: 5 de 10

- digestión es de 1,75 a 2,5 horas. Al término de la digestión, la solución debe ser clara y libre de material sin digerir.
- Enfriar la solución a temperatura ambiente (aproximadamente por 25 minutos). La solución digerida debe ser líquida con pequeños cristales en el fondo del tubo (la cristalización excesiva indica poco ácido sulfúrico residual al fin de la digestión y podría generar bajos resultados. Para reducir las pérdidas de ácido durante la digestión, reducir la tasa de extracción de vapores).
- Después de enfriar la solución a temperatura ambiente, adicionar 85 mL de agua (el blanco puede requerir 100 mL) a cada tubo, tape para mezclar y deje enfriar a temperatura ambiente.

Notas:

- Evitar que la espuma dentro del tubo alcance el extractor o llegue a una distancia de 4-5 cm del borde superior del tubo.
- Podría ser necesario incrementar la temperatura en forma gradual, cada 20 minutos, para el control de la espuma.
- Cuando se adiciona agua a temperatura ambiente se pueden formar algunos cristales, para después integrarse nuevamente a la solución; esto es normal. Los tubos se pueden tapar para llevar a cabo la destilación posteriormente.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento	Fecha De Emisión:
	DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS POR MICRO KJELDAHL	Fecha De Autorización:
		Página: 6 de 10

Destilación:

- Coloque la solución de hidróxido de sodio al 50% (o 40%) en el depósito de álcali de la unidad de destilación. Ajuste el volumen de dosificación a 55 mL de NaOH al 50 % (65 mL en el caso de NaOH al 40%).
- Coloque el tubo de digestión que contiene la solución en la unidad de destilación.
- Coloque un matraz Erlenmeyer de 500 mL con 50 mL de la solución de ácido bórico al 4% con indicador sobre la plataforma de recepción, asegurando que el tubo del condensador se encuentre dentro de la solución de ácido bórico.
- Destilar hasta obtener un volumen de 150 mL. Retirar el matraz de recepción. Titular el destilado con HCl 0,1 N utilizando el indicador Wesley o el potenciómetro. Registrar el volumen utilizado de HCl con una exactitud de 0,05 mL.

e) Expresión de resultados:

$$\% \text{ de nitrógeno} = \frac{V \times N \times 0.014 \times 100}{M}$$


donde:

V= ml de Ácido clorhídrico empleados en la titulación

N= normalidad del ácido clorhídrico

M= volumen de la muestra en ml


Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento	Fecha De Emisión:
	DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS POR MICRO KJELDAHL	Fecha De Autorización:
		Página: 7 de 10

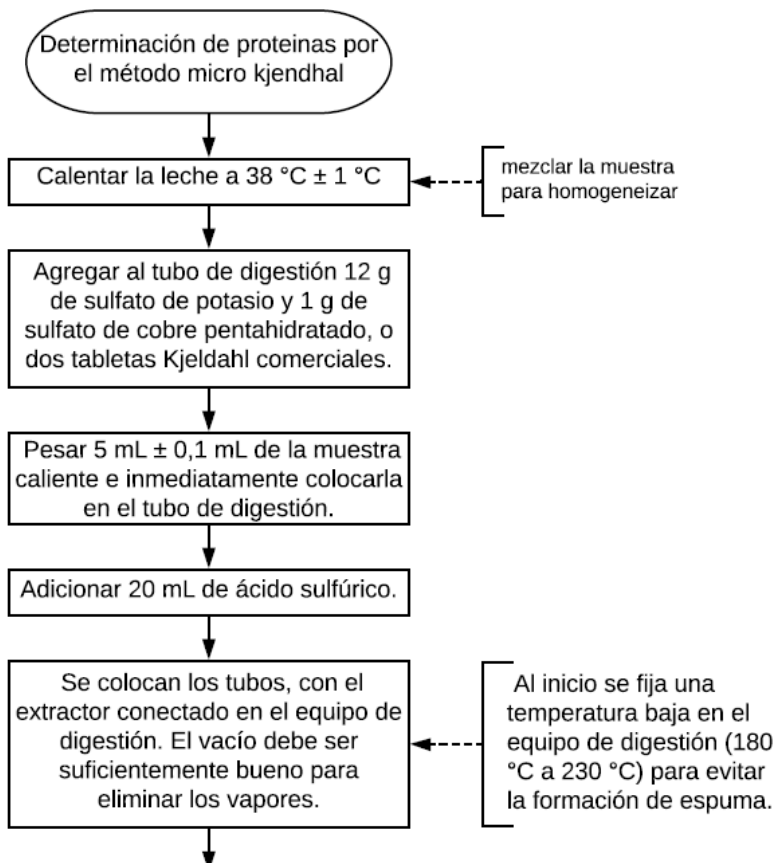
Miliequivalente del nitrógeno = 0.014

- El porcentaje de proteínas se obtiene multiplicando el % de nitrógeno obtenido, expresado en peso peso (%w/w), por el factor 6.38.
- Para convertir el % de proteína a gr/l debe aplicarse la siguiente formula:
- Proteína en gr/l = % de proteína x 10 x densidad de la lec
- he

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento	Fecha De Emisión:
	DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS POR MICRO KJELDAHL	Fecha De Autorización:
		Página: 9 de 10

f) Diagrama de flujo

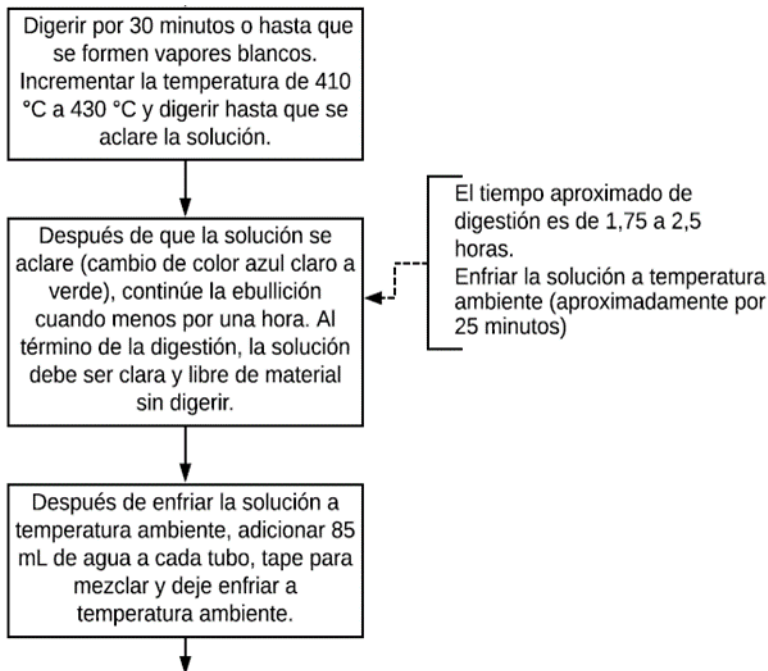


Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo


	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS POR MICRO KJELDAHL	Fecha De Emisión: Fecha De Autorización:
		Página: 9 de 10

Continuación de diagrama

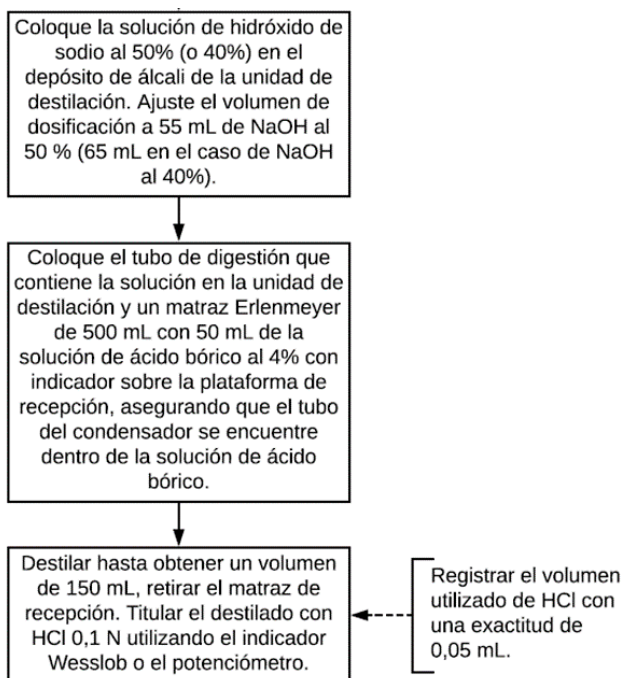


Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo


	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento	Fecha De Emisión:
	DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS POR MICRO KJELDAHL	Fecha De Autorización:
		Página: 10 de 10

Continuación de diagrama



Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE LACTOSA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 1 de 8

CONTENIDO

1.PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO	80
2.ALCANCE	80
3.REFERENCIAS.....	80
4.RESPONSABILIDADES.....	80
5.METODO DE TRABAJO.....	81
a)Material:.....	81
b)Equipo:.....	81
c)Reactivos:	81
d)Procedimiento:	82
e)Expresión de resultados:	84
f)Diagrama de flujo	85

Elaboró <ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
---	---	--

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE LACTOSA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 2 de 8

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

Las proteínas de la muestra de leche las proteínas, utilizando soluciones de acetato de zinc y ferrocianuro de potasio. Se filtra y en el filtrado se determina la lactosa aprovechando su propiedad de ser un azúcar reductor directo el cual reduce el cobre de sus sales alcalinas mediante una valoración volumétrica, según el método de Lane y Eynon.

2. ALCANCE

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

3. REFERENCIAS


Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.

4. RESPONSABILIDADES

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE LACTOSA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 3 de 8

5. METODO DE TRABAJO.

a) Material:

- Matraz volumétrico de 250 mL;
- Matraz Erlenmeyer de 250 mL;
- Matraz Erlenmeyer de 500 mL;
- Pipetas volumétricas de 5 mL;
- Pipetas graduadas de 5 mL;
- Bureta de 50 mL graduada en décimas;

b) Equipo:


- Placa caliente;
- Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 mg.

c) Reactivos:

- Acetato de zinc;
- Ácido acético glacial;
- Ferrocianuro de potasio;
- Sulfato de cobre pentahidratado;

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE LACTOSA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 4 de 8


- Tiosulfato de sodio;
- Yoduro de potasio
- Tartrato de sodio y potasio;
- Hidróxido de sodio;
- Azul de metileno;
- Lactosa anhidra pura;
- Acido benzoico.

d) Procedimiento:

1. Preparación de soluciones

- Solución de acetato de zinc. Disolver 21,9 g de acetato de zinc (Cristalino) y 3 mL de ácido acético glacial en agua y diluir a 100 mL.
- Solución de ferrocianuro de potasio. Disolver 10,6 g de ferrocianuro de potasio en 100 mL de agua destilada.
- Solución (A) de sulfato de cobre. Disolver 34,639 g de sulfato de cobre pentahidratado en agua destilada y diluir a 500 mL, utilizando un matraz volumétrico de 500 mL; filtrar a través de papel filtro whatman número 4 o equivalente. Ajustar la solución determinando el contenido de cobre en una alícuota con tiosulfato de sodio 0,1 N y yoduro de potasio al 20 % hasta obtener 440,0 mg de cobre por cada 25 mL.

Elaboró <ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
---	---	--

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE LACTOSA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 5 de 8

- Solución (B) de tartrato de sodio y potasio. Disolver 173 g de tartrato de sodio y potasio y 50 g de hidróxido de sodio en agua y diluir a 500 mL; dejar reposar 2 días y filtrar a través de papel filtro whatman número 4 o equivalente.
- Solución acuosa de azul de metileno al 0,2 %. Disolver 0,2 g de azul de metileno en 100 mL de agua.
- Solución patrón de lactosa. Disolver 10 g de lactosa anhidra pura y diluir a 1 litro con solución acuosa al 0,2 % de ácido benzoico.


2. Titulación de la solución A-B.

Medir con una pipeta volumétrica 5 ml de la solución A y 5 ml de la solución B en un matraz Erlenmeyer de 500 ml. Agregar 100 ml de agua, unos cuerpos de ebullición y calentar en parrillada cerrada a ebullición; agregar poco a poco con una bureta, solución patrón de lactosa hasta la casi reducción total del cobre. Añadir 1 ml de azul de metileno y continuar la titulación hasta la desaparición del color.

Calcular los miligramos de lactosa que se necesitan para titular la solución A-B. Este valor corresponde al factor (F) del reactivo.

3. Pesar 10 g a 12 g de muestra homogénea en un vaso de precipitados de 50 mL, transferir cuantitativamente con 200 mL de agua destilada caliente (40 °C a 50 °C) a un matraz volumétrico de 250 mL, mezclar y dejar reposar 30 min.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE LACTOSA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 6 de 8

4. Agregar 4 mL de la solución de ferrocianuro de potasio y 4 mL de acetato de zinc, mezclar. Aforar y filtrar.
5. Medir con una pipeta volumétrica 5 mL de la solución A y 5 mL de la solución B en un matraz Erlenmeyer de 500 mL. Agregar 100 mL de agua, unos cuerpos de ebullición y calentar en parrilla cerrada a ebullición; agregar poco a poco con una bureta, el filtrado obtenido de la muestra, hasta la casi reducción total del cobre. Añadir 1 mL de azul de metileno y continuar la titulación hasta la desaparición del color azul.

e) Expresión de resultados:

La concentración de lactosa contenida en la muestra, expresada en porcentaje, se calcula con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de reductores directos en lactosa} = \frac{250}{V} (100)(F) / M$$


Donde:

V son los mililitros gastados de la muestra para titular la solución A+B

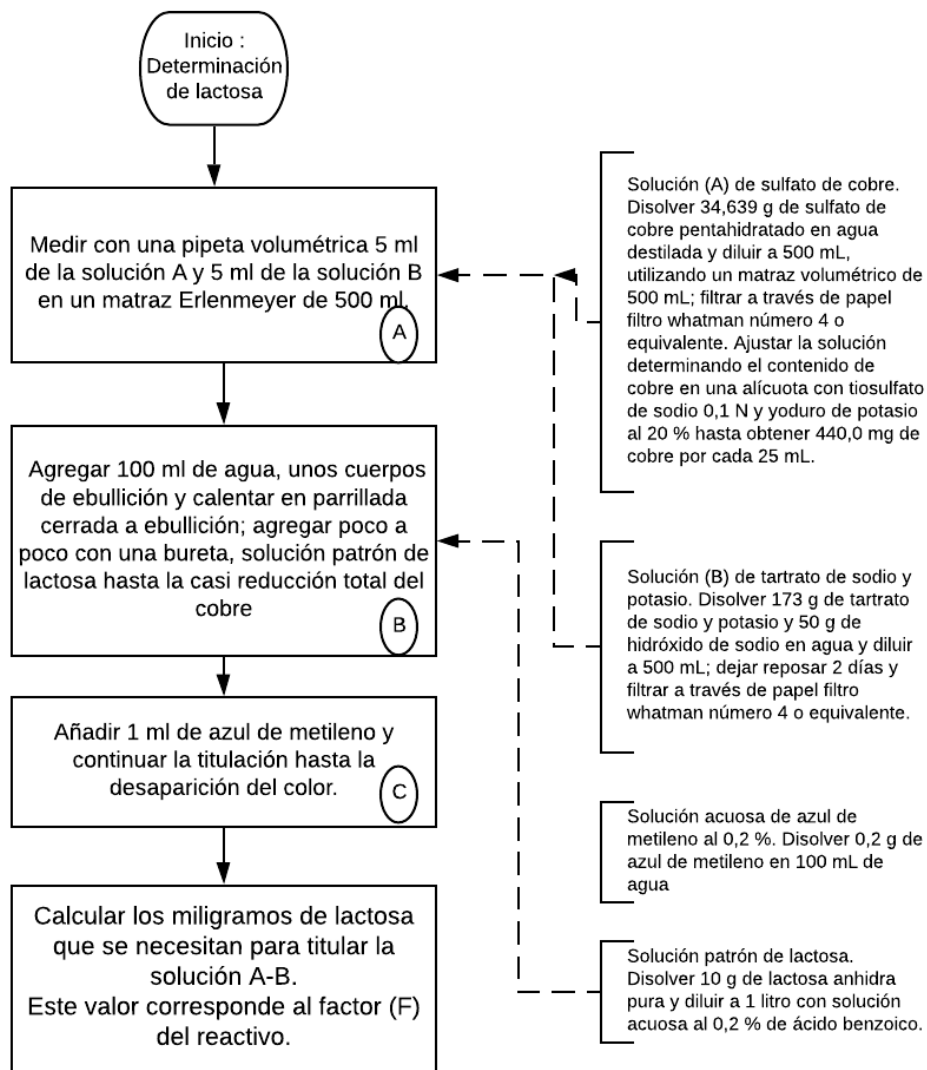
M es el peso de la muestra

F es el factor del reactivo de Fehling, en gramos de lactosa

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad		
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE LACTOSA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:

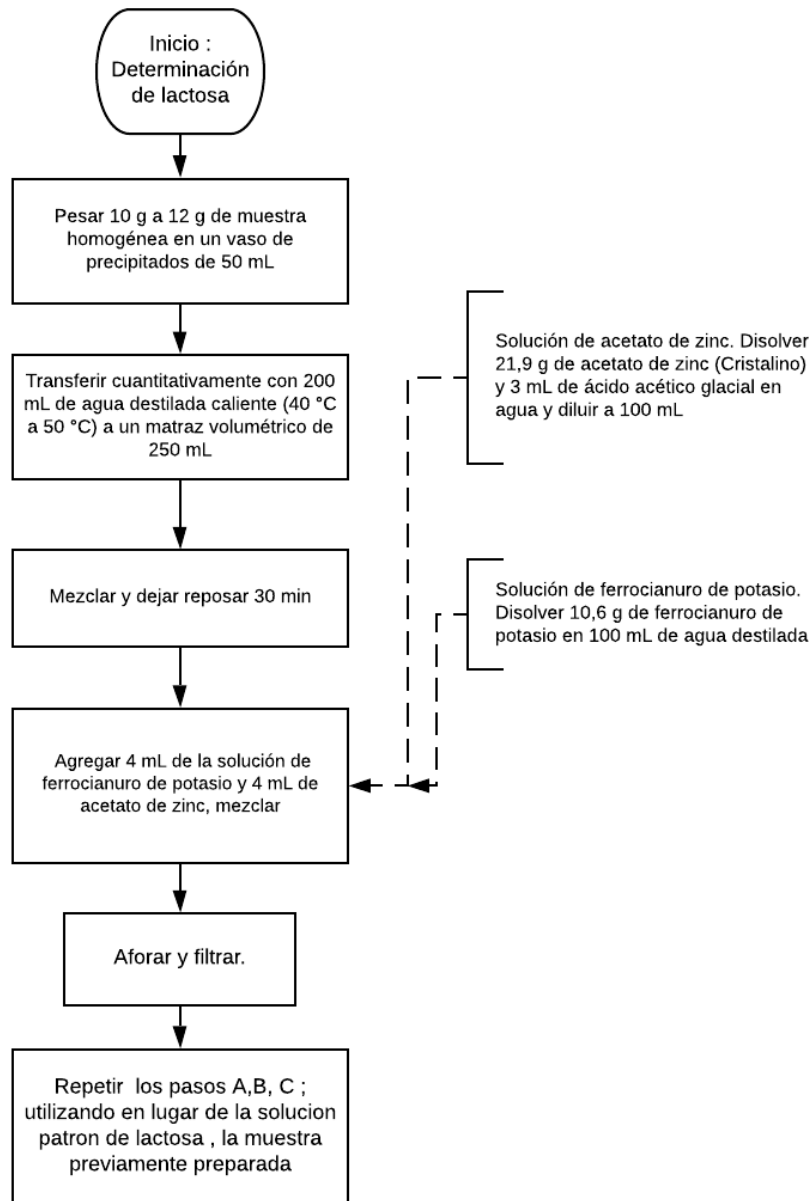
f) Diagrama de flujo



Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE LACTOSA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 8 de 8




Elaboró <ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
---	---	--

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE CASEINA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 1 de 6

CONTENIDO	
1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO	88
2. ALCANCE	88
3. REFERENCIAS	88
4. RESPONSABILIDADES	89
5. METODO DE TRABAJO	89
a) Material:.....	89
b) Equipo.....	90
c) Reactivos:	90
d) Procedimiento.....	90
e) Expresión de resultados.....	: 91
f) Diagrama de flujo	92

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE CASEINA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 2 de 6

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

La caseína se precipita con ácido acético en su punto isoeléctrico a pH 4,6. Posteriormente se cuantifica por el método de Kjeldahl-Gunning.

Desde 1883, el método desarrollado por Kjeldahl se ha empleado como el método de referencia para la cuantificación de nitrógeno en alimentos. El principio está basado en la digestión de la muestra con una mezcla de ácido sulfúrico/sulfato de potasio y cobre (II) -o selenio- como catalizador para convertir todo el nitrógeno orgánico presente en la muestra a sulfato de amonio (DIGESTION). Un exceso de hidróxido de sodio concentrado es adicionado a la muestra digerida y fría para liberar amonio (DESTILACION). El amonio es destilado y condensado en una solución de ácido bórico con indicador. La concentración de amonio se titula empleando ácido clorhídrico de concentración conocida (TITULACION).


2. ALCANCE

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

3. REFERENCIAS

Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE CASEINA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 3 de 6

4. RESPONSABILIDADES

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.


Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

5. METODO DE TRABAJO

a) Material:

- Bureta de 50 mL;
- Espátula;
- Embudo de filtración;
- Vaso de precipitado de 100 mL;
- Probeta de 100 mL y 250 mL;
- Papel filtro de filtración lenta con retención de cristales finos;
- Pipeta de 1,0 mL;
- Matraces Kjeldhal de 500 mL;
- Matraces Erlenmeyer de 500 mL;
- Agitador magnético.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE CASEINA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 4 de 6

b) Equipo:

- Balanza analítica con exactitud de 0,1 mg;
- Digestor-destilador de Kjeldhal.

c) Reactivos:

- Ácido acético (1:9);
- Ácido bórico;
- Ácido clorhídrico;
- Ácido sulfúrico 93 % a 98 % (libre de nitrógeno);
- Granallas de zinc grado reactivo;
- Indicador de Wesley;
- Sulfato de cobre;
- Sulfato de sodio anhidro grado reactivo


d) Procedimiento:

Preparación de la muestra.

1. La reconstitución de la leche en polvo se deberá realizar de la siguiente forma:

Pesar un gramo de la leche en polvo en un vaso de precipitado de 100 mL, disolver completamente con agua de 40 °C a 42 °C, dejar reposar 10 min y posteriormente adicionar 0,30 mL de ácido acético (1:9), mezclar suavemente por rotación y dejar reposar de 3 min a 5 min.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE CASEINA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 5 de 6

- Medir o pesar 10 mL de leche en un vaso de precipitados de 100 mL adicionar 90 mL de agua destilada de 40 °C a 42 °C e inmediatamente adicionar aproximadamente 1,5 mL de solución de ácido acético (1:9) hasta llegar a un pH de 4,6, mezclar suavemente.
- Continuar conforme al procedimiento indicado en la determinación de proteínas

e) Expresión de resultados:

El nitrógeno presente en la muestra, expresado en porcentaje se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Nitrogeno} = V \times N \times 0.14 \times \frac{100}{M}$$

Donde:

M es el volumen o peso de la muestra.

V es el volumen gastado en la muestra-Volumen gastado en el blanco.


N es la normalidad del ácido clorhídrico 0.014 son los miliequivalentes del nitrógeno.El porcentaje de proteínas se obtiene multiplicando el % de nitrógeno obtenido, expresado en peso peso(%w/w), por el factor de 6.38. Para convertir el porcentaje de proteína en g/L de caseína se utiliza la siguiente formula :

$$\% \text{ Proteina} \left(\frac{m}{m} \right) = \% \text{ caseina} \frac{g}{L} \text{ Caseina} =$$

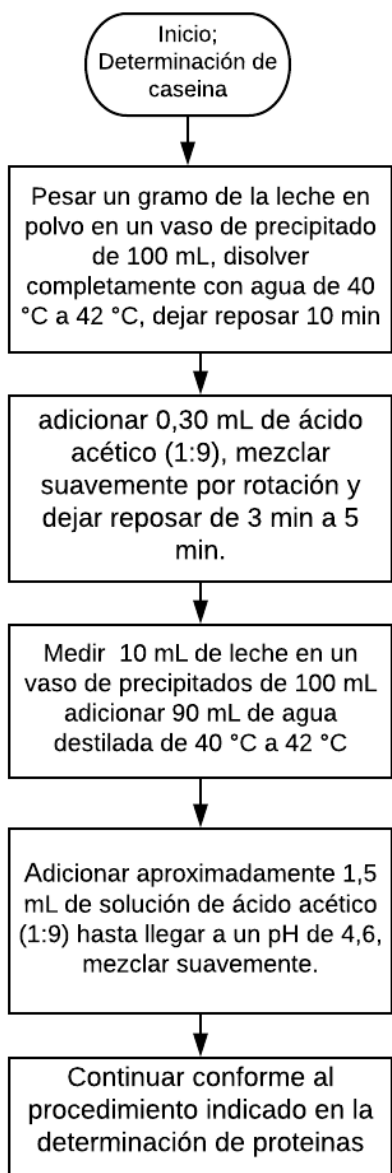
$$\% \text{ de proteina} \times 10 \times \text{densidad de la leche}$$

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo


	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE CASEINA	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 6 de 6

f) Diagrama de flujo



Elaboró <ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
---	---	--


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1. er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE FORMALDEHIDO	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 1 de 5

CONTENIDO

1.PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO	94
2.ALCANCE.....	94
3.REFERENCIAS	94
4.RESPONSABILIDADES	94
5.METODO DE TRABAJO.....	94
a)Material:	94
b)Equipo:	95
c)Reactivos:.....	95
d)Procedimiento:.....	96
e)Expresión de resultados:	96
f)Diagrama de flujo	97

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1. er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE FORMALDEHIDO	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 2 de 5

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

Dar un aproximado del porcentaje de caseína y proteínas en la leche.

2. ALCANCE

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

3. REFERENCIAS

Norma Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.

4. RESPONSABILIDADES

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.


Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

5. METODO DE TRABAJO

a) Material:

- Matraz Kjeldahl de 800 mL.
- Material común de laboratorio.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1. er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE FORMALDEHIDO	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 3 de 5

b) Equipo:


- Equipo de destilación Kjeldahl

c) Reactivos:

Todos los reactivos deben ser grado analítico a menos que se indique otra especificación y por agua se entiende agua destilada.

- Ácido fosfórico (H₃PO₄).
- Sal disódica del ácido cromotrópico (C₁₀H₈Na₂O₈S₂).
- Ácido sulfúrico concentrado (H₂SO₄).
- Formaldehído (CH₂O) al 37%, densidad = 1,08 g/L.
- Solución de ácido sulfúrico al 72%; verter 150 mL de ácido sulfúrico en 100 mL de agua y enfriar.
- Solución saturada de sal disódica del ácido cromotrópico; disolver 500 mg de sal disódica del ácido cromotrópico en 100 mL de solución de ácido sulfúrico al 72%. Enfriar a temperatura ambiente.
- Solución de formaldehído de 40 mg/L; Tomar 1 mL de formaldehído y aforar a 1 L con agua

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1. er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE FORMALDEHIDO	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 4 de 5

d) Procedimiento:


1. En el matraz de Kjeldahl tomar 100 mL de leche, adicionar 100 mL de agua y acidificar con 2 mL ácido fosfórico adicionando 1 mL de exceso. Destilar 50 mL.
2. En un tubo de ensaye poner 1 mL del destilado y 5 mL de solución saturada de sal disódica del ácido cromotrópico, colocarlo en baño maría a ebullición durante 15 minutos. Observar durante este periodo de calentamiento.
3. Preparar una solución control de color, colocando en un matraz Kjeldahl, 100 mL de leche y 1 mL de solución de formaldehído. Proceder como se describió en los numerales 1 y 2.

e) Expresión de resultados:

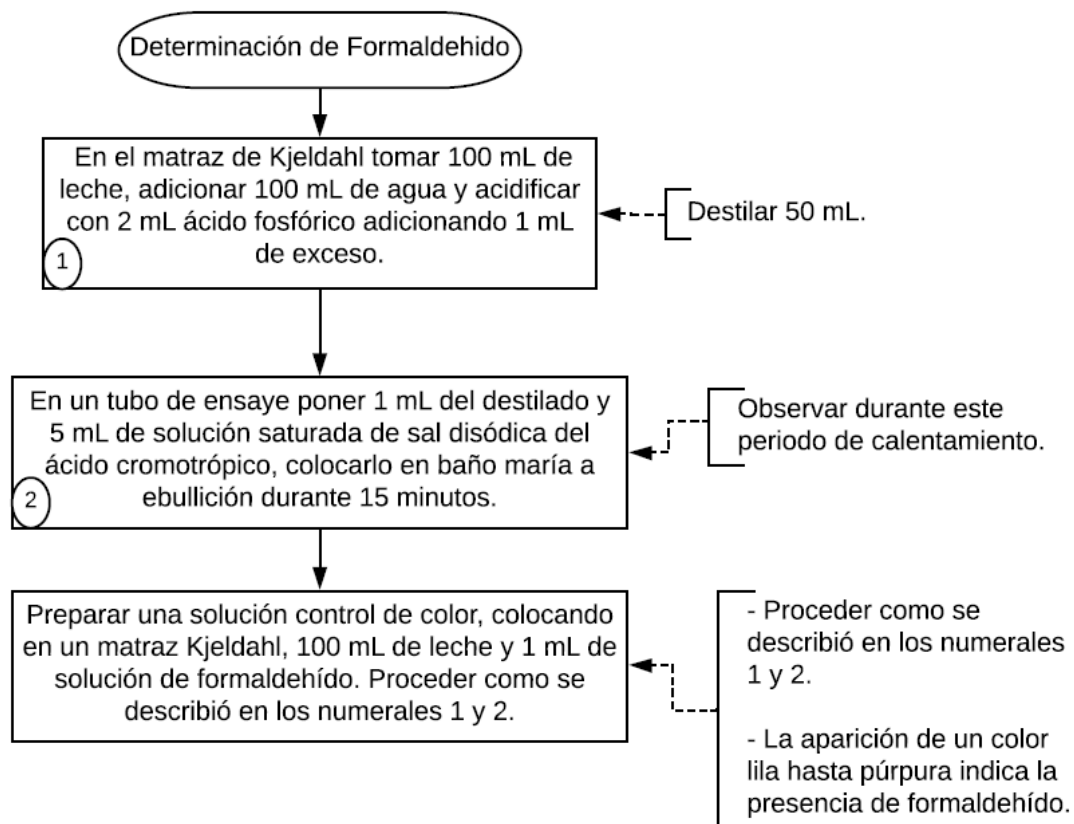
La aparición de un color lila hasta púrpura indica la presencia de formaldehído.

Prueba: Positiva o Negativa

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1. er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE FORMALDEHIDO	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 5 de 5

f) Diagrama de flujo



Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE SALES CUATERNARIAS DE AMONIO	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 1 de 5

CONTENIDO

1.PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO	99
2.ALCANCE	99
3.REFERENCIAS	99
4.RESPONSABILIDADES	99
5.METODO DE TRABAJO	100
a)Material:	100
b)Reactivos:.....	100
c)Procedimiento:.....	101
d)Expresión de resultados:	101
e)Diagrama de flujo	102

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE SALES CUATERNARIAS DE AMONIO	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 2 de 5

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

Determinar el contenido de sales cuaternarias en la leche para saber si esta ha sido contaminada al momento de su elaboración.

2. ALCANCE

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

3. REFERENCIAS


Norma Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba

4. RESPONSABILIDADES

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE SALES CUATERNARIAS DE AMONIO	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 3 de 5

5. METODO DE TRABAJO

a) Material:


- Matracas Erlenmeyer de 125 mL.
- Mortero de porcelana de 10 cm de diámetro.
- Embudos de filtración.
- Tubos de ensaye.
- Pipetas graduadas de 10 mL

b) Reactivos:

Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico a menos que se indique otra especificación y por agua debe entenderse agua destilada.

- Anaranjado de metilo (C₁₄H₁₄N₃NaO₃S), solución acuosa al 0,15%.
- Solución acuosa de hidróxido de sodio (NaOH). Disolver 66,5 g de hidróxido de sodio en 100 mL de agua.
- Cloroformo (CHCl₃).
- Sulfato de sodio anhidro (Na₂SO₄).
- Ácido clorhídrico (HCl) 2N.
- Cloruro de benzalconio [cloruro de n-alkil-(C₁₂ a C₁₈) bencildimetil amonio, con un intervalo de peso molecular de 351-380 y conteniendo cadenas de los grupos alquilo con 12 y 16 átomos de carbono], al 0,06%. Para prepararlo considerar la concentración inicial del reporte del fabricante.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE SALES CUATERNARIAS DE AMONIO	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 4 de 5

c) Procedimiento:

1. Colocar 25 mL de leche en un matraz Erlenmeyer, agregar 0,5 mL de solución acuosa de anaranjado de metilo, 1 mL de solución acuosa de hidróxido de sodio y 20 mL de cloroformo, agitar 3 min.
2. Pasar la emulsión resultante a un mortero al que previamente se le han agregado 50 g de sulfato de sodio anhidro, triturar perfectamente, agregar 20 mL de cloroformo y filtrar. Al filtrado agregar 5 mL de ácido clorhídrico 2 N y agitar.
3. Preparar una solución control de color, colocando en un matraz Erlenmeyer 25 mL de leche y 0,5 mL de la solución de cloruro de benzalconio al 0,06%. Proceder igual que en la muestra.

d) Expresión de resultados:


Un color magenta cereza en la capa acuosa es una prueba positiva de cantidades mayores de 1 mg/kg de sales cuaternarias de amonio.

Prueba

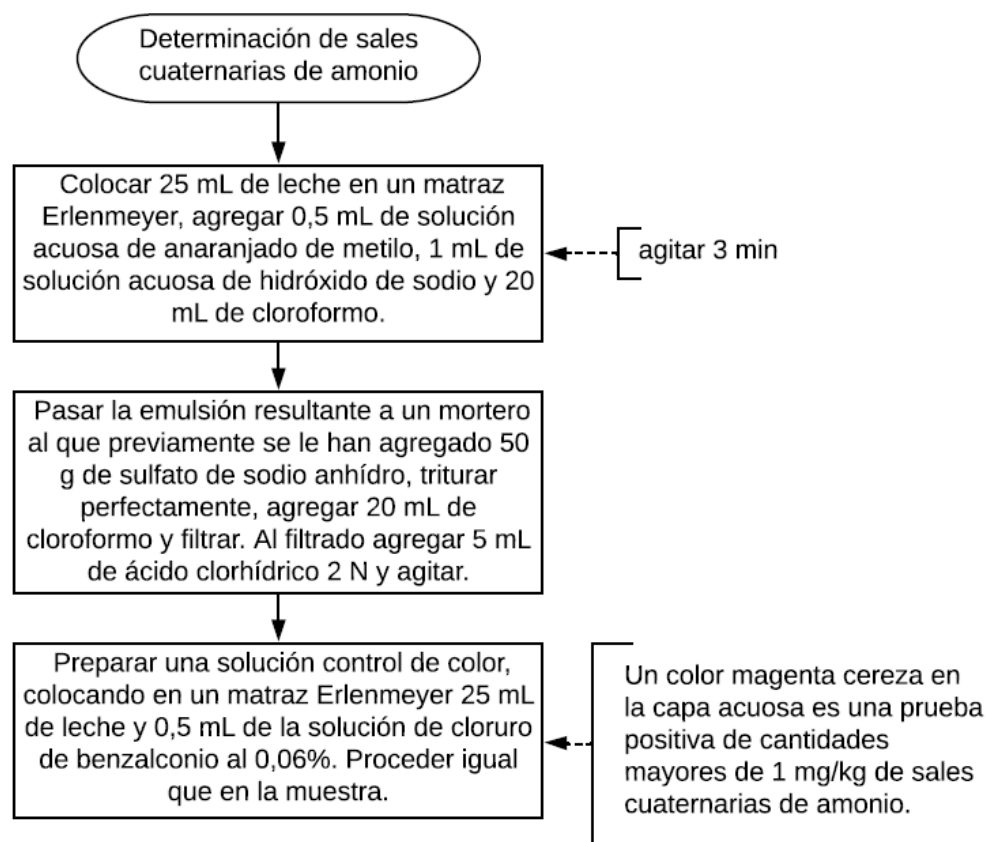
= Positiva o Negativa

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo


	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE SALES CUATERNARIAS DE AMONIO	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 5 de 5

e) Diagrama de flujo



Elaboró <ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
--	---	--


Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE ALMIDON	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 1 de 4

CONTENIDO

1.PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO	104
2.ALCANCE.....	104
3.REFERENCIAS	104
4.RESPONSABILIDADES	104
5.METODO DE TRABAJO.....	105
a)Material:	105
b)Reactivos:.....	105
c)Procedimiento:.....	105
d)Expresión de resultados:	106
e)Diagrama de flujo.....	106

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE ALMIDON	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 2 de 4

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

Esta Norma Mexicana establece el procedimiento para la determinación cualitativa de almidón en productos alimenticios.

2. ALCANCE

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

3. REFERENCIAS


NMX-F-374-1983. Alimentos. Almidón. Determinación cualitativa (prueba del lugol). Método de prueba. Foods–starch. Qualitative determination (lugol test). Method of test. Normas mexicanas. Dirección general de normas.

4. RESPONSABILIDADES

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE ALMIDON	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 3 de 4

5. METODO DE TRABAJO

a) Material:

- Matraz aforado de 200 cm³
- Matraz Erlenmeyer de 250 cm³
- Parrilla eléctrica

b) Reactivos:

Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico; cuando se indique agua; debe entenderse agua destilada.


- Yodo
- Yoduro de potasio (para la preparación del lugol)

Preparación del lugol. - Se disuelve 1 gramo de yodo en 2 gramos de yoduro de potasio y un poco de agua y se afora a 200 cm³.

c) Procedimiento:

1. Tomar una pequeña cantidad de muestra en un matraz Erlenmeyer
2. Añadir un poco de agua
3. Colocar el matraz sobre la parrilla eléctrica hasta que esté en ebullición y después enfriar.
4. Añadir unas gotas de lugol, si aparece una coloración azul oscura, indica la presencia de almidón.

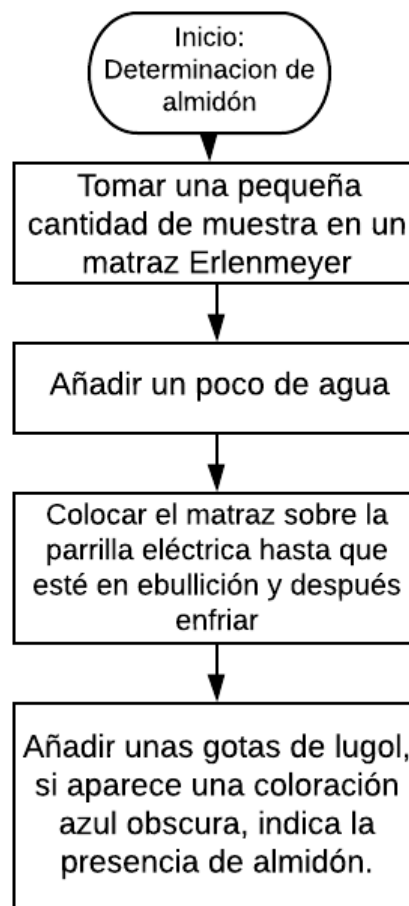
Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento DETERMINACIÓN DE ALMIDON	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 4 de 4

d) Expresión de resultados:


Cuando se obtiene la coloración azul debe expresarse el resultado como "positivo".
Cuando no se obtiene la coloración azul el resultado se expresa como "Negativo".

e) Diagrama de flujo



Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad
Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo

	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PRUEBA OXIDANTE	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 2 de 4

CONTENIDO

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO 108

2. ALCANCE 108

3. REFERENCIAS 108

4. RESPONSABILIDADES 108

5. METODO DE TRABAJO 108

a) Material: 108


b) Reactivos: 109

c) Procedimiento: 109

d) Expresión de resultados: 109

e) Diagrama de flujo 110

Elaboró <ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Autorizo Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Vo. Bo. Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad
---	---	--

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PRUEBA OXIDANTE	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 3 de 4

1. PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO

Determinar el grado de oxidación que presenta la leche para evitar la formación de olores y sabores extraños.

2. ALCANCE

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.

3. REFERENCIAS

Norma Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.

4. RESPONSABILIDADES

El analista de control de calidad y el jefe de aseguramiento de la calidad deberán llevar a cabo lo descrito en este documento.


Es responsabilidad del jefe de aseguramiento de la calidad verificar que se dé cumplimiento a este documento.

5. METODO DE TRABAJO

a) Material:

- Tubos de ensaye de 15 mL.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PRUEBA OXIDANTE	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 3 de 4

- Pipetas graduadas de 5 y 10 mL.
-
- Probetas de 100 mL

b) Reactivos:

Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico a menos que se indique otra especificación y por agua debe entenderse agua destilada.

- Solución de ácido sulfúrico al 6%(v/v); en un vaso de precipitados medir 94 mL de agua y lentamente resbalando por las paredes, adicionar 6 mL de H₂SO₄ concentrado.
- Solución de pentóxido de vanadio (V₂O₅); disolver 1 g de pentóxido de vanadio en 100 mL de ácido sulfúrico 6 + 94.

c) Procedimiento:


En un tubo de ensaye medir 10 mL de leche y agregarle de 0,5 a 1,0 mL del reactivo de pentóxido de vanadio.

d) Expresión de resultados:

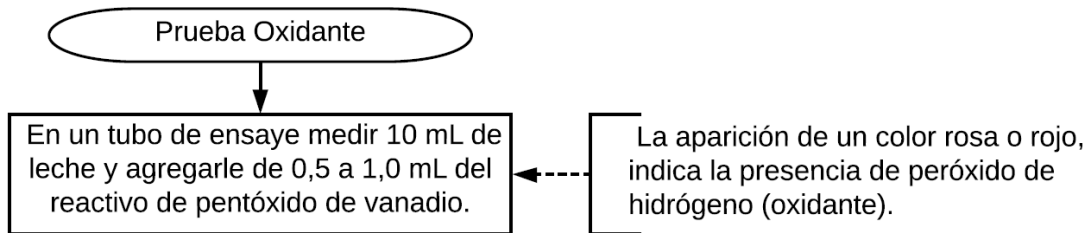
La aparición de un color rosa o rojo, indica la presencia de peróxido de hidrógeno (oxidante).

Prueba: Positiva o Negativa

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad

Control Y Aseguramiento De Calidad Manual De Procedimientos Para La Liberación De La Leche En Polvo		
	Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130 Tel 6561140	No. De edición: 1.er
	Nombre del Procedimiento PRUEBA OXIDANTE	Fecha De Emisión:
		Fecha De Autorización:
		Página: 4 de 4

e) Diagrama de flujo



Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

VI. RECOMENDACIONES

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none">Merari Figueroa TorresCecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

RECOMENDACIONES

Acorde a la Norma Oficial Mexicana NOM-184-SSA1-2002, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado. Especificaciones sanitarias. Los límites permisibles de aditivos como lo son el hexametáfosfato de Na, citrato de Na y Fosfato de Na deben ser los siguientes.

Aditivo	Límite máximo permisible	Tipo de producto
Citrato de Na	3 gr/kg	Para formula láctea y producto lácteo combinado.
Fosfato monosódico	1.2 gr/kg	Para formula láctea y producto lácteo combinado.
Hexametáfosfato de Na (Polifosfato de Na)	1.2 gr/kg	Para formula láctea y producto lácteo combinado.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

VII. ANEXOS

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none">Merari Figueroa TorresCecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad



ANEXO 1

1. Para calibrar el crioscopio llevar a cabo el siguiente procedimiento



Materiales

- Tubos para crioscopio
- Pipetas de 5 ml
- Matraz volumétrico de 100 ml
- Termómetro de (-10°C) – (100°C)
- Probeta de 250 ml

Reactivos

- Solución patrón de sacarosa al 7%, -0,407 °C (0,422 °H)
- Solución patrón de sacarosa al 10%; -0,600 °C (-0,621 °H)
- Solución patrón de verificación -0,510 °C (-0,530 °H)

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

- Líquido congelante para baño del crióscopo
- Agua destilada

Nota: Las soluciones patrón pueden adquirirse comercialmente

Procedimiento

- Las soluciones patrón deben enfriarse hasta alcanzar la misma temperatura que la leche a analizar, para evitar el congelamiento prematuro debido a la presencia de grasa congelada en las muestras, calentar éstas a una temperatura de 30°C - 38°C o permitir que se separe la leche y probar la porción baja en grasa.

Preparación del líquido congelante para el baño del crióscopo

- Se prepara a partir de anticongelante comercial siguiendo las indicaciones que vienen en la etiqueta. Por ejemplo: Para obtener un punto de congelación de - 9 °C se deben mezclar 25 % de anticongelante con 75% de agua destilada.

Preparación de las soluciones patrón

- Guardar las soluciones patrón en envases de polietileno a temperatura ambiente o en refrigeración. Utilizar siempre agua destilada a una temperatura de 20 °C.
- Solución patrón de sacarosa al 7%, determinar la masa de exactamente 7,0 g de sacarosa pura en un matraz volumétrico de 100 mL y diluir al volumen con agua a una temperatura de 20 °C, o determinar la masa de 100 g de agua en un matraz volumétrico de 100 mL y agregar exactamente 0,689 2 g de cloruro de sodio grado reactivo previamente secado y enfriado.
- Solución patrón de sacarosa al 10%, determinar la masa de exactamente 10,0 g de sacarosa pura en un matraz volumétrico de 100 mL y diluir al volumen con agua a una temperatura de 20 °C o determinar la masa de 100 g de agua en un matraz volumétrico de 100 mL y agregar exactamente 1,020 6 g de cloruro de sodio grado reactivo previamente secado y enfriado.

Una vez realizado lo anterior proceda como a continuación:

1. Encienda el instrumento y espere mínimo 15 minutos.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none">• Merari Figueroa Torres• Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

2. Asegúrese que se han colocado los valores de calibración correctos (estándar de calibración de las soluciones al 7 y 10 % de sacarosa) los valores de calibración pueden ser cambiados de acuerdo a las necesidades del usuario.
3. 4 tubos para crioscopio son necesarios para la calibración de las soluciones patrón de sacarosa; lleve los vasos en el rack de muestra del automuestreador.
4. Pipetee 2.2 ml de la solución patrón de sacarosa al 7% en cada uno de los 4 tubos para crioscopio y luego 2.2 ml de solución patrón de sacarosa al 10% en los siguientes 4 tubos.
5. Se recomienda que para asegurar que los vasos estén limpios, se enjuaguen inicialmente con la misma solución patrón.
6. Una vez teniendo las muestras se realiza la calibración a introduciendo una a una las soluciones de sacarosa en el elevador del crioscopio (primero las que se encuentran al 7% y posteriormente las que están al 10%), se presiona star y se realizan las lecturas verificando estas estén como mínimo 0.002 °C o °H por arriba o debajo de la lectura a la cual se está calibrando.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

2. Descripción del funcionamiento del Lactoscan

Mantener presionado hasta que aparezca el menú; de ahí presionarlo una vez en la opción que diga cow; después de que pasen los 30 segundos que tarda una lectura volver a presionar el botón para una segunda y tercera lectura.

Vasito muestreador en el que se coloca lo que se desee analizar y en el que una vez terminadas todas las lecturas a realizar se coloca agua destilada caliente para lavarlo.



Una vez terminadas las determinaciones se procede a llenar el vasito donde se coloca la muestra con agua destilada caliente y se oprime este botón una vez para que inicie el proceso de lavado del vasito, se deja secar y se paga el equipo.

La función del analizador de leche es hacer un análisis rápido de leche en grasa (FAT), sólidos no grasos (SNF), proteínas, lactosa y agua contenidos porcentajes,

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> Merari Figueroa Torres Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

temperatura (°C), del punto de congelación, sales, sólidos totales, así como la densidad de una y la misma muestra directamente después del ordeño, en la recogida y durante el procesamiento.

- Fácil de usar: simple en la operación, mantenimiento, calibración e instalación.
- Diseño portátil y compacto
- Necesita baja cantidad de leche
- Bajo consumo de energía

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none">• Merari Figueroa Torres• Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

ANEXO 2

Preparación de leche rehidratada

Método de trabajo

a) Materiales

- Jarra de metal de 1 lt
- Jarra de metal de 2 lt
- Termómetro
- Vaso de precipitado de 250 ml
- Agitador de cristal
- Frascos con tapa de 250 ml
- Espátula
- Guantes térmicos

b) Reactivos

- Leche en polvo descremada termoestable
- Hexametáfosfato de sodio
- Citrato de sodio
- Fosfato de sodio
- Agua destilada
- Glicerina

c) Equipo

- Balanza granataria con sensibilidad de 0,1 g.
- Parrilla

d) Procedimiento

1. Pesar 85 gr de leche en polvo descremada, 0.35 gr de hexametáfosfato de sodio, 0.70 gr de citrato de sodio y 0.20 gr de fosfato de sodio.
2. Medir 914 ml agua destilada y calentarla en la jarra de un 1 lt hasta que llegue a 55°C; una vez alcanzada la temperatura agregar la leche en polvo y con ayuda del agitador disolverla, posteriormente agregar hexametáfosfato de sodio, citrato de sodio y fosfato de sodio.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none">• Merari Figueroa Torres• Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

3. Agitar durante 10 min hasta disolver y que la mezcla no tenga grumos.
4. Tomar una muestra en un frasco con tapa y rotularlo escribiendo 55°C.
5. Calentar 100 ml de glicerina en la jarra de 2 lt y depositar en esta un vaso de precipitado con leche; calentarlo de modo que la temperatura de la leche se mantenga durante 10 min. en 80°C, tomar una muestra y depositarla en un frasco con tapa el cual se rotulará escribiéndole 80 °C.
6. Realizar de nuevo el punto 5 pero a 100 °C.



Muestras de rehidratado rotuladas a las diferentes temperaturas.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none">• Merari Figueroa Torres• Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

ANEXO 3

Las reglas para seleccionar las cajas en el método estándar, determinación de estafilococos, determinación de mohos y levaduras, para los cálculos son las siguientes:

1. Se consideran “representativas” las cajas que tienen un número de colonias dentro del rango de sensibilidad del método, en este caso, entre 25 y 250 UFC.
2. Una vez seleccionadas las cajas y hechos los promedios correspondientes, se aplica el factor de dilución, que es el inverso y se redondea el número a 2 cifras significativas (o dígitos) y potencias de 10. Cuando el tercer dígito del promedio es 4 o menor, se omite dejando el número de 2 cifras significativas. Por ejemplo, si en una caja se cuentan 312 UFC, se debe reportar como 31×10^1 , porque el tercer dígito es 2 y se redondea al segundo dígito. Cuando el tercer dígito es 5 o superior, el segundo dígito se redondea al siguiente, por ejemplo, si en una caja se cuantifican 199 UFC se reportará como 20×10^1 UFC, porque el tercer dígito es superior a 5. En el ejemplo 5 del cuadro 2, el promedio es de 237.5 en la dilución 10⁻³, por lo que se reportará como 24×10^4 UFC.
3. Cuando las 2 placas de una dilución contienen un número de colonias características dentro del rango de sensibilidad del método, se promedian los números y se multiplica por el inverso de la dilución.
4. Cuando hay una placa con crecimiento extendido, no se consideran ésta ni su duplicado.
5. Cuando una de las 2 placas de una dilución es representativa y la otra no, se consideran ambas y se promedian.
6. Cuando hay placas representativas en 2 diluciones subsecuentes, se promedian cada una con su duplicado (aunque el duplicado no lo sea), se aplica el factor de dilución a cada una y luego se promedia nuevamente.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none">• Merari Figueroa Torres• Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad



LÁCTEOS DE CHIAPAS, PRADEL S.A. DE C.V.

Carretera Berriozábal - Ocozocoautla Km 3.5, Berriozábal, Chiapas. C.P. 29130

7. Si en las placas no hay colonias (o no son características del grupo en estudio), reportar el resultado como: menos de un (grupo) en 10-x (la más baja utilizada), por ejemplo $< 100 / g$ si la dilución más baja fue 10-2 ó $< 1 / mL$ si la muestra se sembró directamente, sin diluciones. Se agrega la leyenda:

“valor estimado”.

8. Si no hay placas representativas, pero hay alguna con un número menor de UFC., se consideran las de la menor dilución y se agrega “valor estimado”.

9. Cuando el número de colonias por placa exceda de 250, contar las colonias en aquellas porciones de la placa que sean representativas de la distribución de colonias. Contar, por ejemplo, una cuarta parte o una mitad del área de la caja y multiplicar el valor obtenido por 4 ó 2, respectivamente. Si solamente pueden contarse algunos cuadros, considerar que el fondo de una caja Petri de 100 mm de diámetro contiene 65 cuadros de la cuadrícula del contador. Agregar la leyenda "valor estimado".

10. Se cuentan como una sola colonia:

- Cadenas o pequeños grupos no separadas claramente entre sí, que parecen ser causadas por la desintegración de un cúmulo de bacterias y que están separadas de otras colonias o cadenas.
- Colonias extendidas como película entre el fondo de la caja y el agar y que se diferencian claramente de otras.
- Colonias como película en las orillas de la caja, sobre la superficie del agar.

11. Se considera “crecimiento extendido” el que se presenta cuando las colonias abarcan más del 50 % de la superficie de la caja, con o sin inhibición de crecimiento; en ese caso, y/o cuando la inhibición exceda el 25 % de la superficie de la caja, se considera que las placas no son representativas y por lo tanto no se toman en cuenta.

Elaboró	Autorizo	Vo. Bo.
<ul style="list-style-type: none"> • Merari Figueroa Torres • Cecilia Gabriela López Díaz. Residente	Ing. Wenceslao Apipilhuasco Aguilar Jefe de aseguramiento de la calidad	Ing. Nubia Ileana Flores Guillén Jefe de control de calidad